

**MONCAYO, ALGO MAS QUE UN ITINERARIO POR LA
NATURALEZA**

M. MERCADAL*

* CEMA. Zaragoza.

**LA DEHESA DEL MONCAYO:
PARQUE NATURAL Y ESPACIO TURISTICO**

C. CHACON*

* Escuela de Turismo de Zaragoza.

LA DEHESA DEL MONCAYO: PARQUE NATURAL Y ESPACIO TURISTICO

C. CHACON*

Los Parques Naturales cuentan, al igual que las Reservas Integrales de Interés Científico, los Parques Nacionales y los Parajes Naturales de Interés Nacional, con una protección selectiva del medio natural. Protección, que olvidando la conservación del resto del territorio, se detiene en estos Espacios Naturales.

A ella responde nuestro Parque Natural de la Dehesa del Moncayo (Decreto 27 de octubre, nº 3060/78) al que ya en 1927, la Real Orden de 30 de julio, había declarado Sitio Natural de Interés Nacional, en razón a sus recursos naturales de elevado valor paisajístico y ecológico.

Desde esta fecha el concepto sobre Espacios Naturales ha ido evolucionando. Su finalidad es la de contribuir a la conservación de la Naturaleza, pero la Ley 15/75 de 2 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos, contempla también que «la protección de estas áreas conducirá a su mejor utilización con finalidades educativas, científicas, culturales, recreativas, turísticas o socioeconómicas».

Hoy la sociedad les reclama estas funciones, lo que repercute también en los núcleos situados en sus cercanías, generando un flujo que redunde no sólo en el sector servicios, sino también en aquellas actividades que pueden ser compatibles con la conservación del entorno.

No podemos pasar por alto, que frente el turismo de playas calientes, que desde la década de los años 60, coincidiendo con el boom del turismo, impera en España, los

* Escuela de Turismo de Zaragoza.

Espacios Naturales, y áreas rurales, se han ido desvelando como lugares de atracción donde poder realizar actividades encaminadas al ocio. Hoy es ya una realidad creciente, pues el turismo, fenómeno de masas en constante evolución, reclama otras actividades, otros espacios, lo que ha provocado que junto al llamado turismo de retorno hacia el medio rural, se vaya sumando un nuevo tipo de turismo en el Medio Rural o Turismo Verde, como Arturo Crosby llama a la forma de realizarlo. El fue quien en 1982 realizó el primer estudio español sobre esta modalidad turística en la sierra norte de Madrid, en colaboración con la Dirección General del Medio Ambiente.

Esta nueva modalidad turística, resultado de iniciativas públicas y privadas, persigue entre su finalidad: el desarrollo territorial y la promoción social, preservando el patrimonio natural y cultural.

Nuestro Parque Natural y los núcleos que le rodean no deben quedar fuera de esta tendencia, pero es necesario que la conservación de la Naturaleza y la función recreativa no se entorpezcan sino que se complementen. Este fue el cometido de ICONA, transferido hoy al Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón, a quien corresponde también la actuación en zonas de influencia socioeconómicas de Espacios Naturales Protegidos, Refugios y Reservas Nacionales de Caza.

Mientras este espacio no estuvo protegido, los usos que en él se realizaron no siempre fueron los más apropiados. Así, desde fines del siglo XVI y durante unos 150 años, la presencia de yacimientos de hierro entre grandes bosques de hayas, robles y encinas y cursos de agua permanente, hizo posible que se instalaran ferrerías. Además de la ferrería de Agramonte podemos señalar las de Morca y Morana, en los montes de Añón, limítrofes al Parque. Se calcula en 5.000 Tm. anuales la producción de hierro y para obtenerlas se necesitaban entre 100.000 y 150.000 Tm. de leña al año. Con la llegada del s. XVIII, al surgir nuevas tecnologías con el empleo de carbones, las ferrerías tradicionales delegaron su actividad y el cese de la deforestación sistemática. Pero no acabó el mal uso que el hombre dio a este recurso natural: la Dehesa del Moncayo alimentó a grandes rebaños, lo que provocó graves problemas de erosión.

En el siglo XX surgieron las Divisiones Hidrológicas Forestales y al ser declarado Sitio Natural, comenzó a repoblarse con especies resinosas.

Hoy su aprovechamiento ya no puede ser ni el de la tala incontrolada ni el pastoreo abusivo, su carácter protector se lo impide. Pero la sociedad le reclama la utilidad recreativa y turística que contempla la Ley. De recurso valorable económicamente ha pasado a «la difícil evaluación económica de unos recursos que no tienen precio en el mercado porque son de carácter no comercial», como afirma M. Valenzuela, quién al exponer que «si bien la bibliografía sobre este tema es muy amplia, las conclusiones presentan aspectos muy contradictorios y no se dan propuestas plenamente satisfactorias», nos remite a FERNANDEZ TOMAS, «Metodología y problemática de la evaluación económica del recreo». *Planificación y Gestión de Espacios Naturales Protegidos*, Fundación Conde Vallé de Salazar, 1982, pp. 103-128.

Conscientes de lo complejo que resultaría hoy día dar una valoración económica al Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, conscientes de que la demanda recreativa va en aumento, ante una oferta con posibilidades reales, pero salpicada de interrogantes, se impone respetar la «capacidad de carga», diferenciando entre una capacidad física, consistente en el número máximo de personas que pueden físicamente acomodarse en un determinado lugar, capacidad psicológica o social, que viene dada por la percepción personal de que un área se encuentra llena, capacidad ecológica, que se considera a aquel nivel de actividad recreativa que un área puede soportar antes de sufrir daño ecológico irreversible. (Patmore, J.A., «Recreation», en *Evaluating the human environment. Essays in Applied Geography*. London, E. Arnold, 1973, pp. 241-242).

Para considerar respecto a qué puntos de referencia se puede determinar la capacidad de carga recreativa de un Espacio Natural, M. Valenzuela, siguiendo a Ch. Velasquez, «La capacité de charge du milieu naturel; ce concept est-il opératif?». *Actes du Colloque d'Aix-en-Provence (6-11.9.81)* Unión Géographique Internationale. Commission de Tourisme et des Loisirs. Vol I, pp. 406-418. Destaca: Las características físicas del medio natural, el uso que se hace de cada elemento de ese medio, las normas de utilización definidas por la naturaleza del mismo y, las intensidades de uso máximo y mínimo que puede soportar sin que aparezcan modificaciones irreversibles del ecosistema y el período de tiempo durante el cual el ecosistema puede seguir siendo considerado como naturalmente estable.

Los Parques Naturales están más expuestos al deterioro que las Reservas Integrales de Interés científico y los Parques Nacionales, por que la legislación le permite más libertades, por tanto el uso recreativo y turístico que se le reclama a la Dehesa del Moncayo, herencia que no admite mermas, tendrá que ser calibrado estrechamente.

En el Proyecto de Ordenación del Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, que en su día planificara ICONA, se ponía de relieve, que el aprovechamiento principal era el forestal. Por lo que respecta a la zonificación, es decir, a la distribución por zonas según usos y grados de protección diferenciaba entre:

- Conservación General Pasiva: Supone la no intervención humana.
- Conservación General Dinámica: Supone la intervención humana en función de la mejora, protección y desarrollo orientado del ecosistema.
- Zonas Recreativas de distinto grado de intensidad: donde la demanda turística puede satisfacer su deseo de contacto con la Naturaleza. Quedaban estructuradas en la siguiente forma:
 - Recreativo de Primer Grado: Caminata y montañismo, acampada de primer grado y paseos a caballo.
 - Recreativo de Segundo Grado: Areas de picnic y acampada de segundo grado.
 - Recreativo de Tercer Grado: Equipamiento deportivo, actividad hípica y paseo vehicular.

- Recreativo de Cuarto Grado: Colonias vacacionales, Aulas de la Naturaleza, albergue de las Ciencias de la Naturaleza, equipamiento deportivo, restaurante, cafetería, camping de tercer grado. Supone el uso de mayor impacto y su localización se realizó en unidades ambientales limítrofes al Parque.

A este proyecto, del que podemos presumir, que en parte se corresponda con el criterio que en su ordenación estime el Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón, podemos sumar los recursos artísticos y socioculturales diseminados por el Somontano, pero necesitará mejorar su infraestructura en alojamientos y restauración.

El alojamiento hotelero es escaso, el extrahotelero lo constituyen fundamentalmente las segundas residencias de quienes realizan un turismo de retorno y la reciente urbanización de Añón de Moncayo. Como dato significativo podemos señalar la oferta de la D.G.A. para alojamiento en viviendas rurales, de la que parece ser tan solo dos viviendas de Vera de Moncayo se han hecho eco.

Plantearse si a esta zona le interesaría más un turismo itinerante que residencial, es algo que no se debe descartar, la no sedimentación de las corrientes turísticas evitarían un mayor grado de impacto, pero tendría que contar con una buena red de carreteras y un magnífico servicio de restauración, que podría basarse en la gastronomía local. Por lo que respecta al turismo residencial, según estudios realizados en zonas rurales, parece ser que presenta una estancia media en torno a los 19 días y una fuerte estacionalidad en los meses de julio y agosto, sin olvidar los fines de semana, Navidad y Semana Santa.

Apostaría por el turismo para el Moncayo y su Somontano, donde el contacto con la naturaleza y el interés histórico-artístico de sus villas, puede servir como palanca de desarrollo económico, como freno a la emigración, como factor de aculturación en el que sobresalgan las antiguas tradiciones y costumbres.

Encauzar esta demanda, que no hay que dudar es real y en crecimiento, de manera que sea útil para todos: para quienes habitaron siempre la comarca, para el turista o excursionista, para el Parque Natural y su somontano, puede ser un reto, apostar por ello significa promocionar lo más querido de los aragoneses: Nuestra Tierra.

BIBLIOGRAFIA

1986. **Anteproyecto del Plan Integral de Ordenación y Gestión del Parque Natural de la Dehesa del Moncayo.** Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Dirección General de Ordenación Rural (inédito).

ITURRALDE, A., 1969.- **Proyecto de Revisión de la Ordenación del Monte**, n.º 251. Dehesa del Moncayo de Tarazona. ICONA.

ITURRALDE, A., 1980.- **Revisión extraordinaria del Proyecto de Ordenación del Monte de utilidad pública**, n.º 251. ICONA.

BERRUGA, M. D.; CAMPILLO, A.; GÖK, S.; MUÑOZ, M. C.; MUÑOZ, 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., Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Zaragoza.

VALENZUELA RUBIO, M.- El uso recreativo de los espacios naturales de calidad (Una reflexión sobre el caso español). **Estudios Turísticos**, Nº 82. Verano 1984, pp. 3-13.

Ley 15/75 de 2 de mayo de Espacios naturales protegidos. B.O.E. nº 107 de 5 de mayo de 1975.

Decreto 27 de octubre nº 3060/78 (Mº. de Agricultura) Espacios naturales protegidos. Declaración del Parque Natural de la Dehesa del Moncayo. B.O.E. nº 310 de 28 de diciembre de 1978.

GUIA PARA LA EXCURSION DEL I ENCUESTRO SOBRE EL MONCAYO

A. R. BURGAZ *
F. CARCELLER **
E. FUERTES *
F. PELLICER ***
R. VALLEJO **

* Depto. Biología Vegetal I. Facultad de Biología U. Complutense de Madrid.

** Depto. Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

*** Depto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras. U. de Zaragoza.

GUIA PARA LA EXCURSION DEL I ENCUENTRO SOBRE EL MONCAYO

A. R. BURGAZ *
F. CARCELLER **
E. FUERTES *
F. PELLICER ***
R. VALLEJO **

Salida desde el Monasterio de Veruela. Depresión periférica de la Valluenga entre la barrera estructural de la Ciezma, apéndice de la Muela de Borja, y el piedemonte inmediato del Moncayo. Se toma la carretera local de Veruela a Agramonte que discurre en los primeros kilómetros por el barranco de la Hoya del Almendro, donde se realiza la primera parada (km 3), a una altitud de aproximadamente 800 m.

PARADA 1

Suelos desarrollados a partir de materiales coluviales de matriz fina margosa, procedente de estratos de edad Kimmeridgiense (Jurásico), y piedras constituidas por areniscas ácidas pertenecientes a la facies detrítica Purbeck (Malm Superior).

Perfil de tipo LFH A₁ II(B) IIC o LFA A₁ (B) II(B) IIC, según la potencia del material coluvial superpuesto a los niveles estratigráficos más o menos alterados. Las

* Depto. Biología Vegetal I. Facultad de Biología U. Complutense de Madrid.

** Depto. Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

*** Depto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras. U. de Zaragoza.

características esenciales de estos suelos son: débil grado de diferenciación vertical, tanto morfológica como fisicoquímica; superposición de materiales de diferente origen (designados por números romanos precediendo la denominación del horizonte) pero, en este caso, de propiedades similares debido al predominio en ambos sedimentos de la matriz margosa; desarrollo del suelo relativamente importante debido a la existencia del sedimento coluvial, heterométrico y suelto, que facilita la circulación de agua y la penetración de las raíces.

En los suelos bajo cubierta continua de encinas se forman los horizontes orgánicos L F y H; presentan poco desarrollo, integrando el balance entre los aportes de restos orgánicos, principalmente hojarasca de encina, y una descomposición de los mismos moderadamente rápida: ralentizada en invierno y verano pero muy fuerte en los periodos de temperatura y humedad favorables. La incorporación de la materia orgánica en el suelo mineral es debida a la actividad de los lumbrícos, evidenciada por la presencia de túricolas. Humus de tipo mull calizo.

Las propiedades texturales son heredadas de los sedimentos de que procede mayoritariamente la tierra fina del suelo: los niveles de margas que son los niveles más deleznable dentro de la serie litoestratigráfica de la vertiente.

La presencia de CaCO_3 determina gran parte de las propiedades químicas y evolución mineralógica del suelo: pH moderadamente básico y baja disponibilidad de algunos nutrientes esenciales como P y Fe que definen el ámbito adaptativo de las plantas calcícolas, poca alteración de los minerales primarios, inmovilización de los coloides del suelo.

Los colores son heredados del material parental, a excepción del ligero oscurecimiento de los horizontes superficiales, A_1 , debido a la materia orgánica.

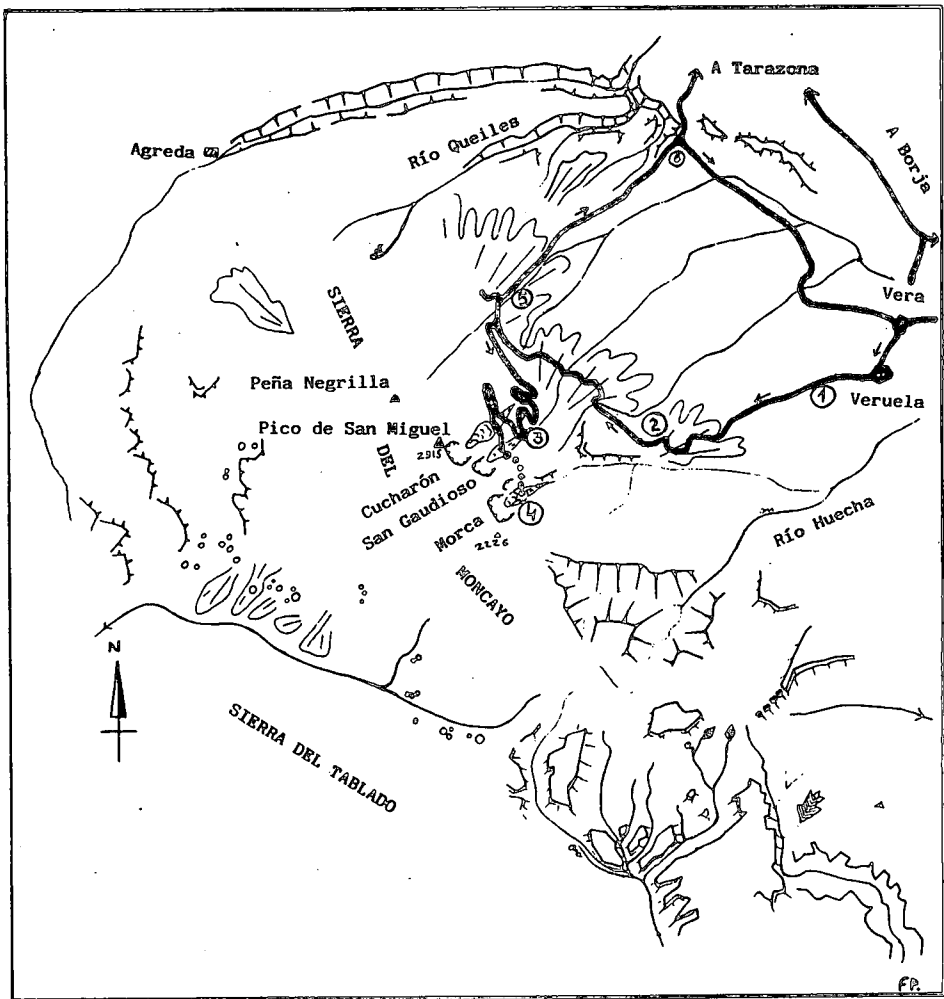
La edafogénesis se expresa por la acumulación de materia orgánica en superficie, el desarrollo de estructura edáfica, de tipo grumoso en los horizontes A_1 y poliédrica en los (B), y la existencia de una cierta descarbonatación, incompleta, que disminuye en profundidad.

Estos suelos, muy comunes en la cuenca mediterránea sobre materiales calcáreos blandos, se clasifican como suelos pardo calizos según la sistemática francesa (C.P.C.S.) y como Xerochrepts según la sistemática U.S.A. (Soil Taxonomy).

TABLA 1

hor.	cm. prof	pH	% mat. org.	C/N	% CaCO_3	% gravas	AG	AF	% LG	LF	A
A_{11}	0-3	7,0	12,2	13,7	2,4	2,4	8,5	36,8	6,3	15,1	31,4
A_{12}	3-13	7,5	4,9	12,0	25,0	25,0	9,8	32,4	5,8	27,2	24,8
(B)	13-30	7,8	3,2	10,0	20,4	20,4	13,2	21,7	12,6	33,8	18,7
(B)C	30-47	8,0	2,6	9,4	16,9	16,9	15,9	22,1	23,0	18,2	18,7
IIC	47-90	7,9	2,0	9,7	35,9	4,8	14,5	22,4	8,5	28,4	26,0

I ENCUESTRO NACIONAL DE ESTUDIOS SOBRE EL MONCAYO
 Ciencias de la Naturaleza
 ITINERARIO DE LA EXCURSION AL MONCAYO



1. Encinar

2. Presentación desde el piedemonte superior

3. Fuente de los Frailes

4. Morca

5. Abanicos aluviales pliocuaternarios

6. Captura de Queiles.

La tabla de datos analíticos pertenece a un perfil situado cerca de la parada 1, de propiedades similares a los de la zona visitada.

Vegetación

En esta parada, se observan encinares de carrasca relativamente bien conservados, que forman una comunidad estable (comunidad «climax») en relación con el sustrato sobre el que se desarrollan. Estos encinares pertenecen a la misma comunidad que ocupó una gran parte de Aragón y Castilla-La Mancha (*Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae*) antes de cultivar el hombre estas regiones. El cortejo florístico está constituido, entre otras plantas, por:

Aphyllanthes monspeliensis

Asparagus acutifolius (esparraguera)

Brachypodium distachyon (fenal)

Bupleurum fruticosum (adelfilla, matabuey)

Bupleurum rigidum

Crataegus monogyna (majuelo, espino albar, espino blanco)

Dorycnium pentaphyllum

Euphorbia characias (lechetrezna)

Genista scorpius (aulaga, aliaga)

Helianthemum rubellum

Helichrysum stoechas (siempreviva de monte)

Juniperus oxycedrus (enebro de miera, broja, cada)

Lavandula latifolia (espliego, lavanda, alhucema)

Linum suffruticosum (lino blanco)

Lonicera etrusca (madreselva)

Ononis fruticosa (garbancera)

Phlomis lychnitis (candilera, mechera)

Prunus spinosa (endrino)

Quercus coccifera (coscoja)

Quercus rotundifolia (carrasca, chaparra, encina)

Rosa canina (rosal silvestre, escaramujo, rosal montés)

Rubia peregrina

Ruscus aculeatus (arrayán morisco, rusco, chusbarba, gilbarbera)

Saponaria ocymoides (hierba jabonera)

Thalictrum tuberosum

Thymus vulgaris (tomillo salsero, tomillo común)

PARADA II

Km. 7 de la carretera Veruela-Agramonte. Piedemonte.

Panorámica general de la vertiente norte del Moncayo y del somontano aragonés y presentación de los rasgos diferenciadores del macizo.

Horst-anticlinal disimétrico integrado por un núcleo paleozoico de edad imprecisa y un revestimiento de areniscas del Buntsandstein (467 m. de espesor en el barranco de Morana, según ARRIBAS). Dirección Ibérica de los accidentes tectónicos y del relieve estructural. Hipótesis sobre la evolución geológica.

La impronta glaciaria de los glaciares de Morca, San Gaudioso y el Cucharón. El nicho de nivación de la vertiente norte de Morca. Significado de las huellas glaciares del Moncayo.

Las laderas periglaciares regularizadas por coladas y corrientes de bloques. Cronología y distribución espacial.

Los abanicos aluviales pliocuaternarios y sus relaciones con la red hidrográfica cuaternaria.

En esta panorámica general se observa la gradación altitudinal de las formaciones vegetales climáticas presentes en la vertiente norte de la sierra.

El bosque caducifolio inferior se inicia a partir de los 900 m. de altitud, con las formaciones de rebollares o melojares de *Quercus pyrenaica*. Son formaciones densas que ocupan una extensa área hasta los 1.400 m. de altitud; sin embargo, en estos bosques que han sido talados con regularidad, es difícil encontrar ejemplares robustos. Intercalados entre los melojos, se aprecian las repoblaciones de pinos (tonalidad más oscura) que ocupan grandes extensiones.

Del conjunto de los melojares de esta sierra, nos encontramos con dos tipos de bosque diferentes, que se separan con claridad en función del tipo de «matorral de sustitución» que acompaña al bosque cuando éste se degrada.

Los melojares subhúmedos (*Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae*) se sitúan en los términos de Vozmediano (Soria) y San Martín de Moncayo (Zaragoza). Le caracterizan las siguientes plantas:

Arenaria montana

Crataegus monogyna (majuelo)

Cytisus scoparius (retama negra, retama de escoba, hiniesta)

Digitalis parviflora

Erica arborea (brezo blanco)

Euphorbia dulcis (lechetrezna)

Genista florida (retama blanca)

Genista hispánica subsp. *occidentalis*

Juniperus communis (ginebro, enebro común, enebrina, enebro real)

Luzula forsteri

Melampyrum pratense

Physospermum cornubiense

Poa nemoralis

Pteridium aquilinum (helecho común, helecho águila)

Quercus pyrenaica (melojo, rebollo, roble negro, tozo)

Seseli cantabricum

Verónica officinalis (té de España, verónica macho)

Viola riviniana

El matorral final está formado por:

Cistus laurifolius (jara, estepa)

Lavandula stoechas subsp. *pendunculata* (cantueso)

Santolina rosmarinifolia (bolina)

Este melojar representa un bosque más seco que el melojar húmedo (*Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*) que se sitúa en el término de Litago. Las especies características son:

Cytisus scoparius (retama negra)

Erica arborea (brezo blanco)

Festuca heterophylla

Genista florida (retama blanca)

Genista hispánica subsp. *occidentalis*

Lathyrus montanus

Melampyrum pratense

Pulmonaria longifolia

Serratula tinctoria

Cuyo matorral final está constituido por:

Erica australis subsp. *aragonensis* (brezo rojo)

Genista pilosa

Genistella tridentata (carquesia)

Halimium ocymoides (alcayuela)

En el monte de la Mata, del término de Trasmoz, se instalan a esta misma altitud robledales de *Quercus Petraea* (*Lathyrus montani-Quercetum petraea*). Este bosque, muy bien conservado, tiene gran interés botánico por tratarse de bosques pirenaicos que alcanzan aquí su límite meridional y por ser el único enclave de todo el Sistema Ibérico. Las plantas más características de la comunidad son:

Aquilegia vulgaris (clérigos boca abajo, aguileña, pajarilla)

Cytisus scoparius (retama negra)

Deschampsia flexuosa

Erica arborea (brezo blanco)

Genista hispanica subsp. *occidentalis*

Lonicera periclymenum subsp. *hispanica* (madreselva)

Melampyrum pratense

Prunella hastifolia

Quercus petraea (roble peciolado)

Teucrium scorodonia

El matorral degradado coincide con el del melojar húmedo.

Por encima de los melojares y robledales se sitúan los hayedos (*Ilici-Fagetum*), hasta los 1.600 m. de altitud, en los que domina *Fagus sylvatica* (haya). Constituyen una buena masa forestal ya que, afortunadamente, no han sufrido las talas salvajes e indiscriminadas de los melojares y robledales.

Estos hayedos se continúan por el Sistema Ibérico (Sierras de Neila, Demanda, Urbión y Cebollera) que junto con los robledales de *Quercus petraea*, constituyen una «reserva» de carácter eurosiberiano (oceánico) importantísima desde el punto de vista ecológico botánico en el seno de la región Mediterránea.

Las formaciones aciculifolias suceden en altitud al hayedo; están constituidas por pinares de *Pinus sylvestris*, principalmente *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae pinetosum sylvestris*, hasta los 1.900 m. de altitud. Estos tienen un carácter residual ya que su área natural fue muy extensa durante el período glaciár. En la actualidad, el hombre ha extendido su área debido a las repoblaciones realizadas, introduciendo otras coníferas.

A continuación aparece el «matorral de alta montaña» (comunidad clímax) o formaciones de enebro rastrero (*Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae typicum*) hasta los 2.000 m. Aquí el pino ha desaparecido de forma natural, así como cualquier árbol, debido a las condiciones climatológicas tan extremas.

Por último, y hasta alcanzar la cumbre del Moncayo (2.315 m.), se desarrolla un «pastizal de alta montaña» (*Antennario dioicae-Festucetum indigestae*). La única vegetación que puede resistir estas condiciones extremas son plantas herbáceas muy adaptadas a ellas.

PARADA III

Fuente del Sacristán - Santuario - San Gaudioso - camino del Morroncillo - Morca.

Fuente del Sacristán

La corriente de bloques enraizada en las morrenas derrubidas de San Gaudioso fosiliza el valle periglaciár pliocuatérnario. Relación entre los manantiales del Moncayo y las acumulaciones superficiales.

El bosque de hayas está formado por las siguientes especies:

Anemone hepatica (hierba del hígado o de la Trinidad)

Arctostaphylos uva-ursi (gayuba, uvaduz, uva de zorro o de oso)

Digitalis purpurea (dedalera, gualdraperá, zapatitos de Cristo)

Epilobium montanum

Fagus sylvatica (haya)

Galium rotundifolium

Helleborus viridis

Ilex aquifolium (acebo, cardón, cardonera)

Sanicula europea

Solidago virga-aurea (vara de oro, vara de San José)

Teucrium scorodonia

Veronica officinalis

Viola montcaunica

Viola reichenbachiana

Los troncos de hayas soportan comunidades criptogámicas, de gran interés botánico, muy ilustradoras de la buena conservación del bosque. Dichas comunidades epífitas estables están formadas por musgos, hepáticas y líquenes específicos de cada bosque natural.

Intercalados entre el hayedo y condicionados por la humedad edáfica, se encuentra los abedulares (*Mélico-Betuletum celtibericae*) de pequeña extensión. Aparecen entre otras las siguientes plantas:

Betula celtibérica (abedul, biezo, bieso)

Lysimachia vulgaris (lisimaquia amarilla)

Poa nemoralis

Vaccinium myrtillus (arándano, mirtilo, anavia)

y trampales con esfagnos en las zonas más encharcadas.

Santuario

Discordancias en la base de Cucharón (1.620 m.) y en Peñas Meleras (1.460 m.). Explicación integrada del circo, morrenas, valle y abanico aluvial del Cucharón.

San Gaudioso

Suelos formados a partir de materiales solifluidales muy pedregosos constituidos por cuarzoarenitas y limolitas del Buntsandstein (Triásico Inferior).

Perfil tipo: LFH A₁ A₂ B_{tc} C. Destaca el considerable desarrollo de los horizontes orgánicos, la existencia de un horizonte grisáceo eluvial, A₂, y un B de iluviación vivamente coloreado, pardo-rojizo. En definitiva, son suelos con fuerte diferenciación vertical, sintomática de activos procesos edafogenéticos de alteración y transporte.

Las drásticas condiciones climáticas impuestas por la altitud, la acidez del suelo, las características de la hojarasca de *Pinus sylvestris*, rica en fenoles difícilmente biodegradables, y la inexistencia de lumbrícidos, contribuyen a producir un lento turnover de la materia orgánica y, en consecuencia, la acumulación en superficie de un espesor considerable de restos poco transformados. Humus moder.

La tierra fina del suelo es franco-arenosa, presentando una redistribución de arcillas que se han trasladado del A₂ al B_{tc}.

Son suelos ácidos, debido a la propia acidez del material litológico y a la elevada pluviosidad que debe producir un fuerte lavado de bases. Estos medios presentan una intensa alteración acidolítica atribuida a materia orgánica soluble, de naturaleza fenólica y elevada relación C/N, difícil de descomponer en condiciones ácidas. Se produce la degradación de los minerales primarios a nivel de los horizontes superficiales, principalmente en A₂, que se enriquecen en minerales residuales poco alterables donde predomina el cuarzo (de ahí la coloración blanquecina); Fe y Al liberados son complejados por los compuestos fenólicos solubles en medio ácido y retranslocados a horizontes inferiores, B_{tc}, que adquieren coloraciones rojizas. El proceso anterior se denomina podsolización.

Los suelos están dentro del grupo de los podsoles y suelos podsólicos (C.P.C.S.), Spodic Haplumbrept (Soil Taxonomy). Son característicos de zonas de clima templado-frío y boreales y excepcionales en el área mediterránea.

TABLA 2

hor.	cm. prof	pH	% mat. org.	C/N	% CaCO ₃	% gravas	AG	AF	% LG	LF	A
A ₁	0-17	3,9	15,1	20,3	—	57,9	38,8	38,4	3,6	2,3	16,9
A ₂	17-32	4,1	2,3	10,8	—	76,0	33,6	26,3	11,8	19,9	8,3
B _{tc}	32-55	5,0	8,7	19,5	—	58,7	35,2	15,1	3,4	18,8	27,5
C	55-80	5,1	2,1	12,7	—	56,3	31,5	24,3	16,7	18,2	9,4

Sobre canchales colonizados por vegetación pratense y pinar, los suelos presentan una evolución bien diferenciada. Son propiedades destacables del canchal, como material parental del suelo, su extraordinaria permeabilidad y bajo contenido en tierra fina. Es, por tanto, un substrato con pobre contenido en nutrientes y baja capacidad de retención de agua. En las condiciones concretas de la zona visitada, la escasa reserva hídrica se ve compensada, en alguna medida, por la elevada pluviosidad.

La vegetación pratense confiere trazos distintivos al perfil edáfico, particularmente un cepellón densísimo de raíces de unos 15 cm. de espesor, donde coexisten raíces vivas y muertas en una proporción que desconocemos. Este cepellón asegura la fijación del canchal en un medio altamente inestable geomorfológicamente y contiene gran parte de los nutrientes disponibles en el suelo, procedentes de la mineralización de los restos vegetales, que servirían de sustento a la comunidad vegetal: en el nivel del cepellón se debe producir el turnover de la materia orgánica, cerrándose el ciclo en la absorción en el mismo horizonte de los nutrientes.

La juventud del suelo, relacionada con la movilidad del sustrato, así como la falta de tierra fina, hacen que el perfil presente una débil diferenciación y evolución. Las características químicas están determinadas por la naturaleza de las rocas que constituyen el canchal y por el contenido en materia orgánica.

Estos suelos se clasifican como ranker (C.P.C.S.); Dystrochrepts (Soil Taxonomy). Son típicamente suelos ácidos de montaña.

TABLA 3

hor.	cm. prof	pH	% mat. org.	C/N	% CaCo ₃	% gravas	AG	AF	% LG	LF	A
HA ₁	0-25	4,3	9,5	17,5	—	82,0	27,0	27,7	8,4	28,1	13,7
C	25-50	4,4	4,3	15,6	—	95,2	33,5	20,3	7,2	25,0	12,9

Camino del Morroncillo

Al cabo de 100 m. de tomar la senda se observan procesos de reptación y saltación que tuercen los fustes de los pinos. En los 400 m. siguientes, grandes corrientes de bloques alternan con el bosque. Aguas arriba se dispone el conjunto morrénico de San Gaudioso. El recorrido para descubrir los cordones morrénicos y demás manifestaciones del glaciar rocoso ha de hacerse monte a través, por lo que se suprime esta rápida excursión.

Algunos cientos de metros más adelante, las areniscas triásicas arman uno de los escarpes más espectaculares del Moncayo, dominado sobre el barranco de Morca. La vista es espléndida; en la parte alta, el circo y las morrenas de Morca y un espacioso nicho de nivación del que parten grandes coladas de bloques. Al fondo, en la vertiente opuesta, los pinos negros parecen trepar por la ladera regularizada entre las coladas de bloques.

El sustrato rocoso aflora en pocos lugares del macizo y éste es quizás uno de los más expresivos en cuanto a estructuras sedimentarias se refiere. Pueden apreciarse estructuras laminares, cruzadas, ripples y bioturbaciones. La diaclasación es relativamente intensa y, junto con los planos de sedimentación, facilitan la gelifración y la formación de grandes bloques ortogonales.

En la ladera superior destaca la excavación de un nicho de nivación que, pese a sus grandes dimensiones, no cabe clasificar como glaciar pues no acaba de estar bien configurado el circo ni hay evidencias ciertas de acumulaciones morrénicas.

El recorrido para dirigirnos al circo de Morca se realiza a través de las últimas formaciones de bosque que son pinares de *Pinus sylvestris* (pino albar, pino royo, pino serrano, pino enebreal). En el conjunto de repoblaciones que se han realizado a esta altitud, se han introducido algunas coníferas:

Picea abies (abeto rojo)

Pinus uncinata (pino negro)

Pseudotsuga menziesii (abeto douglas)

Además nos encontramos con las siguientes especies naturales:

Calluna vulgaris (brecina, querihuela, mogariza, brezo común)

Cytisus balansae var. *europaeus* (piorno serrano)

Deschampsia flexuosa

Digitalis parviflora

Digitalis purpurea (dedalera)

Erica arborea (brezo blanco)

Fragaria vesca (fresal, fragaria)

Jasione crispa subsp. *crispa*

Juniperus communis subsp. *alpina* (enebro rastrero)

Ribes alpina (grosellero)

Rubus idaeus (frambueso)

Teucrium scorodonia

Vaccinium myrtillus (arándano)

Viola montcaunica (violeta)

En los claros del bosque, aparecen canchales con piedras de gran tamaño, que están colonizadas por herbazales (*Epilobietea angustifolii*), siendo de destacar:

Cryptogramma crispa

Digitalis purpurea (dedalera)

Epilobium angustifolium (laurel de San Antonio)

Rumex induratus

En los roquedos, desde los 1.600 m. hasta la cumbre, distinguimos dos comunidades vegetales:

- a) Comunidades de fisuras y grietas de grandes rocas fijas (*Alchemillo saxatile-Saxifragetum moncayensis*) que colonizan los roquedos del «Cucharón». Las plantas más comunes son:

Alchemilla saxatilis

Armeria maritima subsp. *alpina*

Campanula rotundifolia

Cystopteris fragilis

Deschampsia flexuosa

Gagea nevadensis

Hieracium amplexicaule

Jasione crispa subsp. *centralis*

Polipodium vulgare

Saxifraga moncayensis

Saxifraga pentadactylis var. *willkommiana*

Sedum brevifolium

Silene ciliata subsp. *arvatica*

Umbilicus rupestris (*ombligo de Venus*)

- b) Comunidades de canchales móviles situados desde el límite del bosque hasta la cumbre (*Cryptogrammo-Dryopteridietum oreadis*), formados por:

Asplenium septentrionale

Chaerophyllum hirsutum

Conopodium bourgaei

Cryptogramma crispa

Digitalis purpurea

Dryopteris filix-mas (helecho macho)

Dryopteris oreades

Geranium pyrenaicum

Rubus idaeus (frambueso)

PARADA IV

Morca.

El glaciar de Morca se sitúa a sotavento de un collado que desciende hasta los 2.120 m. entre dos cimas importantes que alcanzan cotas de 2.226 y 2.280 m., y presenta una exposición más oriental que los de San Gaudioso y El Cucharón. Estas condiciones de altitud y exposición no son las más favorables, en principio, para la formación del glaciar; sin embargo, las grandes dimensiones de la cuenca periglacial contrarrestaron los efectos negativos y pudo gestarse un espacioso circo y un amplio cortejo de morrenas.

Podemos distinguir tres conjuntos: un arco externo colgado y derrubiado sobre el valle que forma un replano en el término conocido como el Morroncillo, a 1.700 m.; corresponde al maximum glaciar. Un tramo intermedio, donde las acumulaciones se apilan en montículos de trazado anárquico y algunos arcos entre los 1.780 y 1.850 m. de altitud, se identifica como resultado de una fase de glaciar negro. Finalmente, en el interior del circo, dos cordones del tipo protalus rampart, magníficamente conservados y visibles, uno paralelo a la ladera de umbría y otro con forma de media luna adherido a la pared frontal.

Las paredes abruptas que forman el perímetro del circo interrumpen, a mitad de la ladera, las vertientes del espacioso valle. Al pie de las mismas, los canchales y coladas de gelifluación adquieren gran desarrollo. Pese a ello, el fondo plano del circo a 1.900 m. de altitud, supera los 250 m. de anchura.

En Morca está garantizada la presencia de agua durante todo el año. Si se continúa camino desde la fuente del Morroncillo, rebasando el límite altitudinal del bosque, se alcanza a 2,5 Km. la cota 1.800 m. en el collado de Bellido, con vistas a los profundos barrancos de Morana y Horcajuelo, al Cerro del Morrón y a las Peñas de Herrera. Este último recorrido sólo se llevará a cabo si hay tiempo disponible.

En cuanto a vegetación, al subir hacia el circo de Morca nos encontramos con el pastizal de alta montaña (*Antennario-Festucetum indigestae*) que llega hasta las cumbres desde los 2.100 m. de altitud. Son de destacar las plantas siguientes:

Agrostis capillaris

Agrosti rupestris

Agrostis tileni

Antennaria dioica (pie de gato)
Armeria maritima subsp. *alpina*
Deschampsia flexuosa
Festuca indigesta
Hieracium vahli
Jasione crispa subsp. *centralis*
Leontodon pirenaicus
Leucanthemopsis pallida subsp. *alpina*
Linaria alpina
Luzula hispanica
Phyteuma hemisphaerica
Sedum brevifolium
Senecio carpetanus
Veronica fruticans

PARADA V

Carretera Agramonte-Tarazona, Km. 12,5, 950 m. altitud.

Suelos sobre el piedemonte Pliocuatrnario, ácido, de granulometría muy heterogénea: paleocanales, sedimentos finos de arroyada difusa, coladas... Quizá destaca, en relación con la edafogénesis, la estabilidad de este substrato que ha permitido el desarrollo ininterrumpido del suelo desde comienzos del Cuaternario.

La profundidad de sedimentó afectada por la génesis de suelo es extraordinaria: más de 3 m. en los cortes observados. Se ha tomado como horizonte C material del piedemonte no edafizado, aflorante en una pequeña cantera situada en las proximidades de San Martín de Moncayo. El perfil típico es A₁ A₂ B₁ C. El espesor de todos los horizontes está magnificado respecto a los valores usuales en nuestro entorno geográfico. Destaca la existencia de horizontes A₂ eluviales y B₁ de acumulación de arcillas.

La vegetación actual es un rebollar muy degradado, por lo que el desarrollo de los horizontes orgánicos es poco representativo.

Hay una profunda reorganización textural con presencia de cutanes que evidencian, morfológicamente, la retranslocación de arcillas.

Los pH son ácidos pero menos que los de la zona alta del Moncayo desarrollados a partir de un sustrato de semejante naturaleza litológica. El grado de podsolización es bastante menor que en el perfil bajo pinar.

El horizonte eluvial, A₂, presenta coloración cenicienta, interdigitándose con el horizonte iluvial subyacente, de coloración rojiza. En los horizontes profundos se detectan coloraciones varioladas, indicadoras de condiciones de oxidación-reducción.

Teniendo en cuenta las condiciones bioclimáticas actuales, parece razonable la hipótesis de una edafogénesis pretérita en estos suelos, con movilización de arcillas y podsolización débil, conservada o quizá algo modificada en sentido contrario en tiempos recientes (neutralización por mayor turnover de la materia orgánica y menor lavado actuales).

Por la sistemática francesa (C.P.C.S.) serían suelos lavados débilmente podsólicos y por la Soil Taxonomy, Haploxerults.

TABLA 4

hor.	cm. prof	pH	% mat. org.	C/N	% CaCo ₃	% gravas	AG	AF	% LG	LF	A
A1	0-1	4,8	15,7	21,5	—	16,7	19,5	19,0	13,1	27,5	21,0
A21	1-16	5,5	4,7	15,6	—	49,2	22,4	22,3	7,8	30,9	16,6
A22	16-65	5,0	0,8	6,4	—	39,5	17,4	27,4	9,5	30,2	15,5
B1	65-118	4,4	0,7	5,9	—	41,7	14,3	20,0	7,0	16,1	42,6
B2t	118-240	4,3	0,4	3,6	—	37,7	15,3	21,3	4,7	28,3	30,4
BC	240-270	4,3	0,4	3,5	—	10,0	18,3	31,1	8,9	17,1	24,6
C	?	4,3	0,2	2,3	—	43,3	7,1	4,1	8,1	19,3	61,3

BIBLIOGRAFIA

ISABEL MOTILVA*
MIGUEL A. SANTA CECILIA*

***C. E. T.**

BOTANICA

BALLARIN, I., y PELAYO, E. 1985.- **Arboles y arbustos del Moncayo**. D. G. A., Departamento de Ag. Gan. y Mont., 21 pp., Zaragoza.

BOLOS, O. de, 1989.- Acerca de la vegetación del Moncayo y de las tierras vecinas. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BOQUERAS, M.; GOMEZ, A.; GIRALT, M. et al. 1989.- Catálogo de los líquenes del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, Tarazona.

BURGAZ, A. R.; CARCELLER, F.; FUERTES, E.; PELLICER, F. y VALLEJO, R. 1989.- Guía para la excursión del I Encuentro Nacional de Estudios Sobre el Moncayo (Ciencias de la Naturaleza). **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BURGAZ, A. R.; FUERTES, E., y MENDIOLA, A. 1985.- Esquema de la gradación altitudinal de la vegetación del Macizo del Moncayo (Zaragoza-España). **Estudia Botánica IV**, 35-44.

CAMBRA, J. 1989.- Contribución al estudio de las algas de agua dulce del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

DIAZ, L.; ESCUDERO, A.; MARTINEZ, F. et al. 1989.- Los matorrales de sabinas rastro en el Macizo del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

FERRERAS, C. 1989.- Ensayo de caracterización bioclimática de los pisos de vegetación del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

FUERTES, E.; MENDIOLA, A., y BURGAZ, A. R. 1984.- Nueva comunidad de la Sierra del Moncayo. **Anales Jard. Botánico**, 40 (2), 433-435, Madrid.

GARCIA, L. 1989.- Vegetación leñosa del Somontano del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GARGALLO, 1979.- Contribución léxica a la fauna y flora de la comarca de Tarazona. **Act. Estado Actual de los Estudios Sobre Aragón**, Huesca.

GENOVA, M.^a del M. et al. 1982.- Geomorfología y Vegetación de la Sierra del Moncayo en su vertiente septentrional. **Cuadernos de Estudios Borjanos**, IX-X, 213-229, C. E. B., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

HERNANDEZ, M.^a L., y VALLE, J. del. 1989.- Los pisos bioclimáticos de la vertiente N-Ne del Moncayo. Aplicación de modelos de análisis. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

MARCET, A. F. 1909.- Excursión al Moncayo. 141-143, **Bol. Soc. Arag. de Ciencias Naturales**. 8.

MARCO, H. 1989.- Diatomeas del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

MENDIOLA, A.; BURGAZ, A. R., y FUERTES, E. 1984.- Estudio fitosociológico de las comunidades de *Quercus petraea* (mattuschka). Liebl, en el Moncayo. **Collectanea-Botánica**. Vol. 15. 307-310, Barcelona.

MONSERRAT, P., y CAL, R. 1959.- Flora y vegetación del Moncayo. (inédito).

MONSO, A. 1989.- Aportaciones al conocimiento de los líquenes epifitos sobre los abedulares del Sistema Ibérico. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

NAVARRO, G. 1989.- Datos sobre la vegetación del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

NAVAS, L. 1903.- Líquenes del Moncayo. **Bol. Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales**. no 2.(3): 1-7, Zaragoza.

NUÑEZ, C. 1918.- Flora del Moncayo. Las Heras Hermanos, Soria.

ROMO, A. 1989.- Taxones críticos de la flora vascular del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ROMO, A. 1989.- Aproximación a la vegetación del sector norte del Sistema Ibérico. (El Moncayo en relación con otras sierras del sector ibérico soriano). **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

SANTA CECILIA, M. A.; CARCELLER, F.; REGLERO, G., y SANZ, J. 1989.- Análisis de los componentes volátiles de la *Saxifraga moncayensis*. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

SANTA CECILIA, M. A.; CARCELLER, F.; REGLERO, G., y SANZ, J. 1989.- Estudio de la composición del aceite esencial del romero, procedente de plantas recogidas

en diferentes épocas del año, en distintas zonas de la Comarca del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

TONCLET, A. 1903.- Musgos del Moncayo, **Bol. Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales**. Vol. 2. 73-74, Zaragoza.

VICIOSO, B. 1898.- Plantas del Moncayo. **Actas Real Sociedad Española de Historia Natural**. T. XXVIII. 38, Madrid.

VICIOSO, B. 1898.- Líquenes del Moncayo. **Actas de la Real Sociedad Española de Historia Natural**. T. XXVII. no 9. 218-222, Madrid.

YETANO, L. M., et al. 1988.- **El Moncayo**, Caja de Ahorros de la Inmaculada. 73-82, Zaragoza.

BURGAZ, A. R.; FUERTES, E., y MENDIOLA, A. 1983.- Contribución al estudio de la flora y vegetación de la vertiente Norte del Moncayo (Zaragoza). **Anales Est. Exp. Aula Dei** 6 (3-4).

RIVAS, S., y MADUEÑO, M. 1946.- Consideraciones acerca de los grados de vegetación del Moncayo y sobre la habitación de la *Digitalis purpurea*, L y *D. pariflora* Jacq. **Anal. Inst. Celestino Mutis Farmacognosia**. 5 (9). 97-122, Madrid.

TARAZONA, M. T. 1984.- **Estudio florístico, ecológico y fitosociológico de los matorrales del sector Ibérico Soriano**. Tesis doctoral. I. N. I. A., 46, Madrid.

CLIMATOLOGIA

BERGA, A. et al. 1983.- Propuesta para la mejora de un área deprimida: el Alto Isuela. **Turiaso IV**, 281-290, C.E.T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BERRUGA, M. D.; CAMPILLO, A. et al. 1983.- **Bases para la ordenación rural del somontano norte del Moncayo**, C. I. H. E. A. M., Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. 14-39, Zaragoza.

BIEL, A. 1963.- Vientos del Valle medio del Ebro. **Bol. Mensual Climatológico**. 3-7.

CUADRAT, J. M., y PELLICER. 1983.- Aproximación al estudio del clima y su incidencia en el modelado morfoclimático actual en las Sierras Ibéricas entre el Jalón y el Moncayo. **Turiaso IV**. 237-255, C. E. T., Institución Fernando El Católico, C. S. I. C., Tarazona.

FERNANDEZ, F. 1989.- Gradientes térmicos y pluviométricos de dos sectores de la Ibérica: Demanda-Urbión y Albarracín. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

FERRERAS, C. 1989.- Ensayo de caracterización bioclimática de los pisos de vegetación del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GARCIA, E. 1958.- **Vera del Moncayo, un municipio del somontano Ibérico**. Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., 19-22, Zaragoza.

GARCIA, E. 1960.- **Las comarcas de Borja y Tarazona y el Somontano del Moncayo**. Dep. de Geog. Apl. Institución Juan Sebastián el Cano. 37-47, Zaragoza.

HERNANDEZ, M.^a L., y VALLE, J. del. 1989.- Los pisos bioclimáticos de la vertiente N-Ne del Moncayo. Aplicación de modelos de análisis. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

MUÑOZ, M. 1919.- La tromba de la Valluenga. Las tormentas giratorias. **Rev. Ibérica**, Tortosa.

DIFUSION

ALHAMA, M. 1899.- El gran Moncayo. **Rev. Alrededor del Mundo**. n.º 4, Madrid.

BALLARIN, I., y HERNANDEZ, F. 1985.- **Guía de las aves del Moncayo**, D. G. A., Dep. de Agr., Gand., y Mont. 24 pp., Zaragoza.

BALLARIN, I., y PELAYO, E. 1985.- **Arboles y arbustos del Moncayo**, D. G. A., Dep. Agr. Gand., y Mont. 23 pp., Zaragoza.

BURGAZ, A. R.; CARCELLER, F.; FUERTES, E.; PELLICER, F., y VALLEJO, R. 1989.- Guía para la excursión del I Encuentro Nacional de Estudios sobre el Moncayo. (Ciencias Naturales). **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CALVO, V. 1781.- **Descripción física y natural de la ciudad de Tarazona**. (copia del original, conservado en el Sem. H.^a Medv. Fac. Let. Zaragoza).

ESPAÑA, A. de. 1930.- La expedición al Moncayo. Las excursiones colectivas de Peñalara. **Rev. Peñalara**, n.º 201, Madrid.

EZQUERRA, J. 1836.- Sobre la Sierra del Moncayo, Stuttgart.

GARCIA, E. 1989.- La organización tradicional del espacio en las comarcas de Borja y Tarazona y el Somontano del Moncayo. Los procesos de transformación al paisaje actual. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GOMEZ J. 1916.- Excursiones a las Sierras de la Demanda, Urbión y Moncayo. **R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XVI.**, 505-506, Madrid.

ICONA.- **Guía para el uso y disfrute del Parque Natural Dehesa del Moncayo.** Ministerio de Agricultura, Zaragoza.

MAR CET, A. F. 1909.- Excursión al Moncayo. 141-143. **Bol. Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.** 8.

NAVAS, L. 1904.- Excursión al Moncayo. **Bol. Soc. Arag. de Ciencias Nat.** (3-6): 139-167, Zaragoza.

NAVAS, L. 1931.- El Moncayo aspecto geológico, hidrológico, fauna y flora. Sus condiciones como estación sanitaria y de turismo. **Rev. Acad. Ciencias Ex., F. Q., y Nat. de Zaragoza,** T. XV. 60-75, Zaragoza.

NAVAS, L. 1931.- Moncayo y sus valles aragoneses. Lo que fueron, lo que son y lo que pueden ser. **Publicaciones de la Academia de Ciencias Exactas, F. Q., y Nat.** T. XI., Zaragoza.

NAVAS, L. 1931.- El Moncayo. **Real Academia de Ciencias de Zaragoza.** T. XV. 60-75, Zaragoza.

PELAYO, E., et al. 1986.- **Moncayo, Tarazona, Borja,** D. G. A., Zaragoza.

PELLICER, F. 1984.- El Somontano del Moncayo y el Campo de Borja y Tarazona. **Geografía de Aragón,** T. V., 285-312, Zaragoza.

PELLICER, F. 1987.- **El relieve del Moncayo,** D. G. A., Dep. de Agricultura Ganadería y Montes. 39 pp., Zaragoza.

PELLICER, F.; CUADRAT, J. M.^a; CARCELLER, F. et al. 1988.- **El Moncayo,** Caja de Ahorros de la Inmaculada. 159 pp., Zaragoza.

PELLICER, F.; PELAYO, E.; MARTIN, M. et al. 1988.- **El Moncayo,** Tarazona (Borja). Ed. Trazo, 163 pp., Zaragoza.

PEREZ, T. 1962.- El Moncayo, **Rev. Zaragoza XVI.** 9-64, Diputación Provincial de Zaragoza, Zaragoza.

SALA, I. 1947.- Excursión científica al Moncayo. **Ibérica** 3 (6): 302-310.

SANZ, J. M.^a 1986.- **El Moncayo. Ciencia, turismo y religión.** Periódico el día. 122, Zaragoza.

SANZ, J. M.^a 1929.- Historia de la fidelísima y vencedora ciudad de Tarazona T.I 55-73, Madrid.

SANZ, J. M.^a 1935.- **El Moncayo. Ciencia, turismo y religión,** Zaragoza.

WANDERER. 1899.- **El gran Moncayo.** Colección: Alrededor del Mundo. n.^o 4, Madrid.

EDAFOLOGIA

ARBEA, J. I.; MORENO, A. I., y PERALTA, J. 1989.- Relaciones entre la mesofauna edáfica de cuatro parcelas forestales del Moncayo, con las características químicas del sustrato. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BURGAZ, A. R.; CARCELLER, F.; FUERTES, E.; PELLICER, F., y VALLEJO, R. 1988.- Guía para la excursión del I Encuentro Nacional de Estudios sobre el Moncayo (Ciencias Naturales). **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CARCELLER, F. et al. 1988.- **El Moncayo**. Caja de Ahorros de la Inmaculada. 63-69, Zaragoza.

CARCELLER, F., y VALLEJO, R. 1988.- Notas sobre los suelos de la vertiente septentrional del Moncayo. (inédito).

CARCELLER, F.; LICEAGA, J.; LLOVET, J. et al. 1989.- Transecto de suelos Depresión del Ebro-Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CARCELLER, F.; SANTA CECILIA, M. A., y VALLEJO, R. 1988.- Primeros datos sobre el ciclo de la materia orgánica, en tres bosques de caducifolios del Moncayo. II Jornadas de Ecología. Zaragoza. **Rev. Options Mediterranéenes**. (en prensa), C. I. H. E. A. M., Zaragoza.

CARCELLER, F.; SANTA CECILIA, M. A., y VALLEJO, R. 1989.- Introducción al ciclo de la materia orgánica en cinco ecosistemas forestales del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GARCIA, E. 1958.- **Vera de Moncayo. Un municipio del Somontano Ibérico**. Institución Fernando el Católico. C. S. I. C., 16-18, Zaragoza.

MORENO, A. I., y ARBEA, J. I. 1989.- Mesofauna edáfica de cuatro parcelas forestales del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

RIVAS, S., y MADUEÑO, M. 1947.- Intercalaciones esclerofilo-edáficas en el montano del Moncayo. **Bol. Soc. Esp. Ha. Nat.** 45, 79-83, Madrid.

ROCA, M.^a C., ROVIRA, P. 1989.- Descomposición de la hojarasca en tres ecosistemas forestales del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GEOLOGIA

ABAD, M. 1900.- Minas de hierro en la cuenca del río Isuela, término municipal de Tierga (Zaragoza). Informe inédito.

ALASTRUE, E. 1953.- Bibliografía geológica de la Provincia de Zaragoza. **Rev. Academia de Ciencias Exact. F., Q., y Nat.** Vol 8. 59-85, Zaragoza.

ARAGONES, E. 1978.- Mineralizaciones paleozóicas de hierro del sector central de la C. Ibérica (Area del Moncayo). **Boletín Geológico y Minero.** T. 89. I. 53-57, Madrid.

ARAGONES, E. 1989.- Sobre la edad de la serie del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ARAGONES, E. et al. 1980.- **Hoja y Memoria del mapa geológico de España a escala 1/50.000. Hoja n.º 352 (Tabuena)**, I. G. M. E., 37 pp., Madrid.

ARRIBAS, J., y SORIANO, J. 1984.- La porosidad de las areniscas triásicas, rama aragonesa de la Cordillera, Ibérica. **Estudios geológicos**, 40. 341-353.

ARRIBAS, J. 1985.- Base litoestratigráfica de las facies Buntsandstein y Muschelkalk de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica. **Estudios Geológicos**, 41, 47-57.

ARRIBAS, J. 1984.- **Sedimentología y Diagénesis del Buntsandstein y Muchelkalk de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica. (Provincias de Soria y Zaragoza).** Tesis Doctoral. Universidad Complutense, 345. Madrid.

ARRIBAS, J., y DE LA PEÑA, J. A.- Sedimentología y Diagénesis de la barra carbonatada inferior del Muschelkalk en la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica. (Provincia de Zaragoza) **Departamento de Petrología, Universidad Complutense.** 131-139, Madrid.

AZANZA, B. 1986.- Estudio geológico y paleontológico del Mioceno del sector oeste de la comarca de Borja. **Cuadernos de Estudios Borjanos.** 63-138, C. E. B., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

BATALLER y LARRAGAN, A. 1955.- **Memoria y mapa geológico de la hoja n.º 352 de Tabuena**, E 1/50.000, I. G. M. E.

BATALLER, J., y LARRAGAN, A. 1957.- **Memoria explicativa de la hoja 320, Tarazona**, I. G. M. E., 4 pp., Madrid.

BATALLER, J. R. 1949.- **Informe sobre las condiciones hidrológicas y mineralógicas de la vertiente aragonesa del Moncayo. (Tarazona)**, Barcelona.

BAYO, E. de. 1841.- Observaciones geognóstica y minera, sobre la Sierra del Moncayo. **Anales de minas**, T. II, Madrid.

BEROIZ, C. 1972.- Memoria explicativa de la hoja 282, Tudela, del mapa 1/25.000 de la Diputación Foral de Navarra, Inédita.

BEROIZ, C., y SOLE, J. 1975.- Memoria y mapa geológico de la hoja N.º 282 de Tudela, E. 1/50.000, I. G. M. E., Madrid, Geología.

BERRUGA, M. D.; CAMPILLO, A. et al. 1983.- Bases para la ordenación rural del Somontano norte del Moncayo, C. I. H. E. A. M., Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. 42-62, Zaragoza.

C. G. S., S. A. 1975.- Estimación del potencial minero en el subsector VII, centro Levante. Area 4, Moncayo. I. G. M. E., (inédito), 6 tomos.

CAPOTE, R.; DIAZ, M., y GABALDON, V.- Evolución sedimentológica y tectónica del ciclo alpino, en el terciario noroccidental de la rama castellana de la Cordillera Ibérica, I. G. M. E., Temas Geológicos-Mineros. V 290 pp., Madrid.

CARDIES, M.; NIEVA, S.; TOVAR, A. et al. 1988.- Estudio geológico de los materiales jurásicos del sector Ricla-Tarazona. Servicio Geológico D. P. Z., 105 pp., Zaragoza.

CARMONA, J. M.; De Las CUEVAS, C.; FONT, X.; CARCELLER, F.; BARBERA, M., y ANDREU, A. 1989.- Estudio de las mineralizaciones de hierro de la vertiente septentrional del Moncayo. Turiaso IX, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CARMONA, J. M.; De Las CUEVAS, C.; FONT, X.; CARCELLER, F.; BARBERA, M., y ANDREU, A. 1989.- Mineralogía de los yacimientos de Pb-Zn-Ag de Valdeplata (Moncayo). Turiaso IX, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CARMONA, J. M.; De Las CUEVAS, C.; FONT, X.; CARCELLER, F.; BARBERA, M., y ANDREU, A. 1989.- Metodología de trabajo para un estudio metalogenético del Moncayo. Turiaso IX, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CASTIELLA, J. 1977.- Mapa Geológico de España y memoria explicativa de la hoja 320. Tarazona. Escala 1/50.000. Hoja y Memoria, I. G. M. E., 23 pp., Madrid.

ESNAOLA, J. M. et al. 1973.- Mapa Geológico de España. Hoja 351, Olvega, E. 1/50.000. Hoja y Memoria, 23 pp., I. G. M. E., Madrid.

EZQUERRA, J. 1841.- Observaciones geognósticas y mineras sobre la Sierra del Moncayo. Anales de Minas Vol. II.71-92, Boll. Soc. Geol. Fr. 13- 350-354, Madrid.

FERRANDO, P. 1914.- Sobre un ejemplar de roca eruptiva, procedente del término de Añon. Bol. de la Real Sociedad Española de Historia Natural. T. XIV. 257, Madrid.

FERRANDO, P. 1913.- Estudio de las rocas eruptivas de la Provincia de Zaragoza. *Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales*, T. XII. 128, Madrid.

FERRANDO, P. 1909.- Rocas hipogénicas de la Provincia de Zaragoza. Cuarzitas desmenuzadas del Moncayo que parecen rocas eruptivas. *R. Soc. Esp. de H.^o Nat.*, T. IX. 376, Madrid.

FERRANDO, P. 1918.- Estratigrafía del Moncayo. *R. Soc. Esp. de H.^o Nat.*, T. XIV. 200, Madrid.

GOMEZ, J. 1917.- La estratigrafía del Moncayo. *R. Soc. Esp. H.^o Nat.*, T. XVII. 568-572, Madrid.

GOMEZ, J. 1916.- Excursiones a la Sierra de la Demanda. Urbiún y Moncayo. *R. Soc. Esp. de H.^o Nat.*, T. XVI. 505-506, Madrid.

GONZALEZ, A. 1909.- Nueva roca del Moncayo. *Bol. R. Soc. Esp. de H.^o Nat.* Madrid.

GONZALEZ, J., y GALAN, A. 1984.- Mineralogía de los materiales terciarios del área de Tarazona-Borja-Ablitas (Depresión del Ebro). *Estudio Geológico*. 40. 115-128.

GONZALEZ, M. I. 1982.- Estudio geológico y mineralógico de los materiales terciarios del área de Tarazona-Borja-Ablitas. Tesis de Licenciatura. Fac. de ciencias de Zaragoza (inédita). 225 pp., Zaragoza.

GONZALO, R. 1986.- La serie estratigráfica del Devonico superior de la Sierra de Tabuena (Cordillera Ibérica). Univ. de Zaragoza, Res. de Tesinas Curso 1983-1984, 111-122, Zaragoza.

HERNANDEZ, A. et al. Explicación del mapa geológico de España a E. 1/50.000. Hoja N.^o 352. Tabuena. I. G. M. E., Madrid.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA. 1980.- Estudio hidrogeológico de la zona Queiles-Jalón E.Z. 1039-NO45. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

LAGO, M., y POCOVI, A. 1984 a.- Les spilites des environs du Moncayo. (Soria-Zaragoza. Espagne). X Reunión Annuelle Sciences de la Terre. 329, Bordeaux.

LAGO, M. y, POCOVI, A. 1984 b.- Las espilitas del área del Moncayo (Zaragoza-Soria): Carácteres geológicos y petrológicos. Com. I Cong. Esp. Geología. T. 2. 161-176, Segovia.

LAGO, M.; POCOVI, A.; BASTIDA, J., y BESTEIRO, J. 1989.- El magmatismo alcalino, del transito Triás-Lías inferior, en el área del Moncayo: aspectos geológicos, petrológicos y geoquímicos. *Turiaso IX*, C. E. T., Institución Fernando el Católico. C. S. I. C., Tarazona.

LARDIES, D., y NIEVA, S. 1989.- El Jurásico de la sierra del Moncayo (Provincia de Zaragoza). **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

LEITAO, J. M.^a 1852.- Sobre las minas del Moncayo en Aragón. **Annales de Minas**. Serie IV. T. XXI, París, Geología.

LEITAO, J. M.^a 1852.- Notice sur le district métallifère du Moncayo dans le royaume a Aragón. **Annales des Mines**, Serie 5a. Vol. I. 107, París.

LEITAO, J. M.^a 1853.- Noticia sobre el distrito minero del Moncayo. **Rev. Minera**. T. IV. 181-184, Madrid.

LEITAO, J. M.^a 1854.- Noticia sobre el estado de la mina Mensula a fines de agosto de 1853, **Rev. Minera**. T. IV. 524-527, Madrid.

LEITAO, J. M.^a 1851.- Falda oriental del Moncayo. Noticia sobre la mina Mensula. **Rev. Minera**. Serie A. T. II. 750-753, Madrid.

M. O. P. 1971.- **Estudio previo de terrenos, autopista Zaragoza-Vascongadas; tramo Tarazona-Lodosa**. Dirección General de Carreteras. Secc. Geotécnia y prospecciones. Estudio 76/6, Madrid.

M. O. P. 1971.- **Estudio previo de terrenos, autopista Zaragoza-Vascongadas; tramo Tarazona-Lodosa**. Madrid.

M. O. P. 1974.- **Segunda etapa de estudios hidrogeológicos de la cuenca del río Huecha. (Zaragoza)**. Dir. G. de Obras Hidráulicas. C. H. E., Zaragoza.

MANDADP, J., y TENA, J. M. 1989.- Las litofacies yesíferas de la transición entre la vertiente norte del macizo del Moncayo y el Valle del Ebro. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico. C. S. I. C., Tarazona.

MARTIN, J. M. 1975.- Investigación del hierro en el área del Moncayo. **Jornadas minero-metalúrgicas**. T. II. 119-133, Bilbao.

MARTIN, J. M., y ARAGONES, E. 1989.- El potencial minero del área del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

MATA, J. M. 1985.- Inventario mineralógico de la tierra de Agreda (Soria) **Cantil**. Revista de Geología n.º 1.

MATA, J. M. 1989.- Introducción al estudio de las mineralizaciones del Moncayo y de sus alrededores. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico. C. S. I. C., Tarazona.

MATA, J. M. 1989.- Consideraciones acerca de la enseñanza de la mineralogía en B. U. P. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

MELCHOR, V. 1902.- Notas geológicas sobre el Moncayo. Recogidas en la excursión anual de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. **Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.** 253-261, Zaragoza.

MELCHOR, V. 1902.- Notas geológicas sobre el Moncayo. Recogidas en la excursión anual de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. Conclusión. **Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.** 297-307, Zaragoza.

MORENO CASTILLA. 1957.- **Informe sobre las concesiones mineras del Moncayo, propiedad de los srs. Zapatero-Gurruchaga.** Informe inédito.

MUÑOZ, M.^a 1919.- Las minas de Valdeplata. **Rev. Ibérica.** Vol. VIII. Tortosa.

NAVAS, L. 1901.- Notas geológicas. La cueva de Maderuela en Vera. (Zaragoza), **Bol. R. Sociedad Española de Historia Natural.** T. I. 125-131, Madrid.

NAVAS, L. 1931.- El Moncayo. Aspecto geológico, hidrológico, fauna y flora. Sus condiciones como estación sanitaria y de turismo. **Rev. Academia de Ciencias Exat., F. Q. y Nat. de Zaragoza.** XV., Zaragoza.

NIEVA, S. 1986.- **El Jurásico superior en el sector de Ricla-Tarazona. Sedimentología y Paleogeografía.** Tesis de Licenciatura. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

PALACIOS, P. 1917.- Nota acerca de la constitución estratigráfica del Moncayo. **Bol., Inst., Geol., Esp.** 38. 3-11, Madrid.

PALACIOS, P. 1918.- Sobre la constitución estratigráfica del Moncayo. **Bol., R., Soc., Esp., Hist. Nat.** 28: 101, Madrid.

PALACIOS, P. 1917.- La constitución estratigráfica del Moncayo. **R., Soc., Esp., H.^a Nat.** T. XVIII. 101-103, Madrid.

PEREA FORNIES, 1910.- **Estudio geológico-minero, de las minas de hierro de Tarazona (Zaragoza), perteneciente a don Juan Gurruchaga y don Manuel Zapatero,** (informe inédito).

PEREZ, A. et al. 1988.- Características de los sistemas lacustres en la transversal Tarazona-Tudela (sector navarro-aragonés de la cuenca terciaria del Ebro) **II Congr. Geol. Esp.,** 2: 519-527, Granada.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.; PARDO, G., y ARENAS, C. 1989.- Estratigrafía y sedimentología del Terciario de la región Tarazona-Tudela (sector navarro-aragonés de la Depresión del Ebro). **Turiaso IX,** C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

REY, J., y RIVERA, S. 1981.- **Mapa geológico de España, HOJA 319, AGREDA, E. 1/50.000.** Hoja y Memoria, I. G. M. E., 24 pp., Madrid.

RIVA, O.; PUIG, C.; SOLER, M et al. 1973.- **Mapa geológico de España. Hoja 22. Tudela. E. 1/200.000, I. G. M. E., 16 pp., Madrid.**

RIVED, F. 1923.- Los hierros de la cuenca del río Isuela. (Zaragoza). **Bol. Oficial de Minas y Metal. 2. 347-350, Madrid.**

ROMERO, J. 1934.- Los hierros de Tabuena. (Zaragoza). **Cat. Des. Cri. Min. T. 2-2. 347-350.**

SAENZ, C., y SANZ, E. 1989.- La laguna de Añavieja. **Turiaso IX, C. E. T., Institución Fernando el Católico, Tarazona.**

SALDAÑA, J.; SANCHEZ, J. A., y MARTINEZ, F. J. 1989.- El drenaje subterráneo del macizo del Moncayo: aspectos hidrológicos e hidroquímicos. **Turiaso IX, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.**

SALVANY, J. M., 1989.- Aspectos petrológicos y sedimentológicos de los yesos de Ablitas y Monteagudo (Navarra): Mioceno de la Cuenca del Ebro. **Turiaso IX, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.**

SANZ, E. 1986.- El Kars del Sur y Oeste del Moncayo. **Bol. Geológico y Minero. T. XCVII-II. 194-213, Madrid.**

SANZ, E. 1986.- Aplicación del modelo SIMERO al manantial de Vozmediano **Bol., Geológico y Minero. T. XCVII. 42-64, Madrid.**

SANZ, E. 1987.- El Karst del Sur y Oeste del Moncayo. (tesis doctoral) **Bol. n.º 47 de Informaciones y Estudios del Servicio Geológico de O. P. 159 pp., Madrid.**

TALLOS, A. 1984.- Evolución y características del Buntsandstein de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica. **I Congreso Español de Geología. Tomo I, pp. 271-283, Segovia.**

TALLOS, A. 1984.- Distribución y evolución sedimentaria de las facies detríticas triásicas de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica. **I Cong. Español de Geología, Tomo I, pp. 97-108, Segovia.**

VICENTE, M. 1903.- Notas geológicas sobre el Moncayo. **Bol. R. Soc. Arag. Ciencias Naturales. 2(9): 253-261: (10) 297-306, Zaragoza.**

ARENILLAS, M., e HIGES, V. 1974.- Contribución al catálogo espeleológico de la Provincia de Soria (Cuevas de Villaciervos y de Cuevas de Agreda). **Celtiberia, n.º 48, C. E. S., Soria.**

GEOMORFOLOGIA

BROSCHÉ, K. U. 1971.- Beobachtungen an ezenten Periglazialencheinungen, Par IV: Die, Sierra del Moncayo im iberischen Pandgebirge. **Die Erde. Vol. 1.971 . 46-52.**

BURGAZ, A. R.; CARCELLER, F.; FUERTES, E.; PELLICER, F., y VALLEJO, R. 1989.- Guía para la excursión del I Encuentro Nacional de Estudios sobre el Moncayo (Ciencias de la Naturaleza), **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CARACDELL, J., y GOMEZ, J. 1918.- El Glaciarismo cuaternario en los montes ibéricos. **Trab., Museo Nac., Ciencias de la Naturaleza**. Serie Geol. n.º 22.

CUADRAT, J. M., y PELLICER, F. 1983.- Aproximación al estudio del clima y su incidencia en el modelado morfoclimático actual en las Sierras Ibéricas entre el Jalón y el Moncayo. **Turiaso IV**, 237-255, C. E. T., Inst. Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GARCIA, E. 1958.- **Vera del Moncayo, un municipio del Somontano Ibérico**. Inst. Fernando El Católico, C. S. I. C., Zaragoza.

GARCIA, E. 1960.- **Las comarcas de Borja y Tarazona y el Somontano del Moncayo**. Dep. de Geog. Apl. del Inst. J. Sebastián el Cano. 23-36, Zaragoza.

GENOVA, M.^a del M. et al. 1982.- Geomorfología y vegetación de la Sierra del Moncayo en su vertiente septentrional. **Cuadernos de Estudios Borjanos**, IX-X, 213-229, C. E. B. Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

IBAÑEZ, M. J. 1981.- Estructura del territorio aragonés. La Cordillera Ibérica. **Geografía de Aragón**, T. I, 69-91, Edt. Guara, Zaragoza.

IBAÑEZ, M. J., y MENSUA, S. 1977.- Evolución de las vertientes por desplazamiento en masa en la Muela de Borja. (Depresión del Ebro). **Actas del V Coloquio de Geografía**, 133-136, Granada.

MARTINEZ, F., y ARENILLAS, M. 1977.- La morfología glaciár del Moncayo. **Tecniterrae**, año 3 N.º 18, 28-34, Madrid.

MENSUA, S., y PELLICER, F. 1980.- El piedemonte del Moncayo. Contribución al estudio de los contactos entre la Cordillera Ibérica y la Depresión del Ebro. **Cuadernos de Estudios Borjanos**, N.º 6, 109-139, C. E. B., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

PELLICER, F. 1987.- El Sistema Ibérico Zaragozano. **Enciclopedia Temática de Aragón**, T. V.

PELLICER, F. 1989.- El medio físico de la Sierra del Moncayo en el contexto de las montañas del interior de la Península Ibérica. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

PELLICER, F. 1980.- El periglaciárismo del Moncayo. **Geographicalia**, N.º 7-8, 3-25, Inst. Geografía Aplicada, Fac. F. y L. Univ. Zaragoza, Zaragoza.

PELLICER, F. 1984.- **Geomorfología de las Cadenas Ibéricas, entre el Jalón y el**

Moncayo. Cuadernos de Estudios Borjanos, XI-XII, 389 pp. (Memoria), XIII-XIV (Cartografía), C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

PELLICER, F. 1987.- **El relieve del Moncayo.** D. G. A., Dep. Agricultura, Ganadería y Montes, 39 pp., Zaragoza.

PELLICER, F. 1980.- **Glaciario y Periglaciario del Moncayo.** Tesis de Licenciatura, Dep. Geog. Fac. Filosofía y Letras, Zaragoza (inédito), Zaragoza.

PELLICER, F. et. al. 1988.- **El Moncayo.** 35-63, Caja de Ahorros de la Inmaculada, Zaragoza.

PEREZ, A., y MUÑOZ, A. 1986.- Depósitos palustres y aluviales en el terciario de la Muela de Borja. (Zaragoza), **Cuadernos de Estudios Borjanos**, T. XVII-XVIII, 129-140, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

PEREZ, A., y MUÑOZ, A. 1985.- Los abanicos aluviales del mioceno de la comarca de Tarazona. **Turiaso VI**, 373-384, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

RICHTER, G. 1955.- Las cadenas ibéricas entre el Valle del Jalón y la Sierra de la Demanda. **Ectr. Geol. España**, T. IX, 61-142.

YETANO. L. M. 1980.- **El Sistema Ibérico Zaragozaño: los macizos paleozoicos y su entorno.** Estudio Geomorfológico. Tesis Doctoral, 207 pp., Fac. Filosofía y Letras, Zaragoza (inédita), Zaragoza.

HIDROLOGIA

BERRUGA, M. D.; CAMPILLO, A. et al. 1983.- **Bases para la ordenación rural del somontano norte del Moncayo.** C. I. H. E. A. M., Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, 64-88, Zaragoza.

Comisión Central Hidrológica. 1879.- **Itinerarios de los ríos Huecha y Bordoleras.** División hidrológica de Zaragoza, Madrid.

Comisión Central Hidrológica. 1879.- **Itinerario del río Queiles.** División Hidrológica de Zaragoza, Madrid.

CRUZ, J. 1985.- El agua subterránea en la vertiente ibérica de la Cuenca del Ebro: Valle del Jiloca. Cuaternario de Alfamén. Somontano del Moncayo y Acuíferos del Bajo Aragón. **I Seminario del agua en Aragón**, 185-226, Servicio de Publicaciones de la Univ. de Zaragoza, Zaragoza.

CRUZ, J., y GARRIDO, M. 1987.- Las aportaciones de agua para el regadío actual de la cuenca media y alta del Huecha. (Zaragoza), **7.ª Conf. Hidrol. General de Aplic.** SMAGUA 87, 119-131, Zaragoza.

MARCO, H. 1988.- Estudio ecológico del río Huecha. **Rec. Acad. Cienc. de Zaragoza**, Vol. 43, 257-284, Zaragoza.

MARTINEZ, F. S., y SANCHEZ, J. A. 1984.- Los recursos de agua de la cuenca del río Huecha. Optimización de su uso para el desarrollo del regadío. **Turiaso V**, 339-363, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

SAENZ, C. 1968.- **Estudio de la viabilidad técnico-económica del plan de riegos del Queiles. Primera Etapa.** Dirección General de Obras Hidráulicas, Madrid.

SAENZ, C., y GARCIA, L. 1938.- **Estudio sobre las posibilidades de embalses en las zonas situadas al norte del Moncayo.** Madrid.

SERVICIO GEOLOGICO DE OBRAS PUBLICAS. 1973.- **Estudio hidrológico de aprovechamiento integral de la cuenca del río Huecha.**

MEDIO AMBIENTE

BLAZQUEZ, S.; CARCELLER, F., y LASCURAIN, J. 1989.- Ecología forestal en el Parque Natural del Moncayo. Una nueva propuesta metodológica. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BOURROUT, H. 1989.- El futuro del Moncayo y de su Somontano. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BOURROUT, H. 1989.- Protección y desarrollo del Parque Natural de la Dehesa del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CANCER, L. A. 1989.- Ejercicio paisajístico en el Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CANCER, M.^a P.; MAQUEDA, M. A., y CONTRERAS, M.^a J. 1989.- Aportaciones al conocimiento de los recursos didácticos del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CANDIL (Colectivo). **El campo de Borja: Bases para un desarrollo integral. III Curso de planificación rural, en función del Medio Ambiente.** Instituto Agronómico Mediterráneo, Zaragoza.

CHACON, C. 1989.- La Dehesa del Moncayo: Parque Natural y espacio turístico. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CONDE, O. 1989.- El papel de la Educación Ambiental, en la conservación del Parque Natural del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

FRUTOS, L. F.; BASELGA, J. M., y ARBUÉS, J. 1989.- Programa para la

iniciación al medio ambiente en Veruela. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GARCE, J. M., y ERANSUS, P. 1989.- Aprovechamiento de los recursos naturalísticos del Moncayo y su entorno, a la enseñanza de las Ciencias Naturales de primero de B. U. P. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GOMEZ, J. J. 1989.- Aspectos didácticos del Moncayo respecto a la naturaleza. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ICONA. 1.^a y 2.^a **proyecto de revisión del proyecto de ordenación del Monte Dehesa del Moncayo.**

ICONA. **Proyecto de ordenación del Monte Dehesa del Moncayo**

ICONA. Macizo del Moncayo. **Inventario de paisajes sobresalientes**, T. VI, Zaragoza.

MERCADAL, M. 1989.- Moncayo, algo más que un itinerario por la naturaleza. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

PALEONTOLOGIA

ASTIBIA, H. 1985.- Macromamíferos del mioceno medio de Tarazona de Aragón. (Depresión del Ebro). **Leioa**, 265 pp.

ASTIBIA, H.; MORALES, J., y SESE, C. 1981.- Tarazona de Aragón: nueva fauna miocena de vertebrados. pp. 195-203. **Turiaso II**, 195-203, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ASTIBIA, H., y MORALES, J. 1987.- *Triceromeryx turiasonensis* nov. sp. (Palaeomerycidae. Artiodactyla. Mammalia). Del Aragoniense medio de la cuenca del Ebro. **Paleontología i Evolucio**. T. 21, 75-115.

ASTIBIA, H.; MAZO, A.; MORALES, J. et al. 1984.- Mamíferos del Mioceno Medio de Tarazona de Aragón. (Zaragoza). **Primer Congreso Español de Geología**, I, 383-390.

AZANZA, B.; CALVO, J. M., y GIL, E. 1983.- Mamíferos y reptiles fósiles del Mioceno de la Ciesma (Tarazona). **Turiaso IV**, 255-265, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

AZANZA, B. 1986.- Estudio geológico y paleontológico del mioceno del sector oeste de la comarca de Borja. **Cuadernos de Estudios Borjanos**, XVII-XVIII, 63-126, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja.

LACARRA, E. 1919.- Hallazgo importante en las yeseras de Monteagudo (Navarra). **Bol. de S. Nicolás de Tolentino**, (PP. Agustinos), 660-662.

LACARRA, E. 1920.- Hallazgo importante en las yeseras de Monteagudo (Navarra). Conclusión. **Bol. de s. Nicolás de Tolentino** (PP. Agustinos), 384-445.

NAVAS, L. 1906.- *Chirosaurus ibéricus*. **Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales**, 208.

RUIZ, M.; VILLALTA, J. F., y CRUSAFONT, M. 1946.- El yacimiento de mamíferos fósiles de las yeseras de Monteagudo (Navarra). **Not. y Com. I. G. M. E. N.^o** 16, 157-182.

VALDES, G. C.; SESE, C., y ASTIBIA, H. 1986.- Micromamíferos (Rodentia y Lagomorpha), del yacimiento del mioceno medio de Tarazona de Aragón. (Depresión del Ebro. Provincia de Zaragoza). **Estudios Geológicos**, 42, 41-55.

SANZ, E. 1983.- Yacimiento de vertebrados fósiles en el término de Matalebreras. (Soria). **Bol. de Informaciones y Estudios del Servicio Geológico de Obras Públicas**, 139-146, Madrid.

ZOOLOGIA

SALA DE CASTELLARNAU, I. 1963.- Piquituerto en la Sierra del Moncayo. **Ardeola**. Vol. 9, 158, Madrid.

ARBEA, J. I., y JORDANA, R. 1989.- Colembolos del Moncayo (Zaragoza) (Insecta apteripta). I nota biogeográfica. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ARBEA, J. I. 1989.- Contribución al conocimiento de los proturos del Moncayo. (Insecta: apteripta). **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ARBEA, J. I. 1989.- Colembolos del Moncayo (Zaragoza) (Insecta apteripta). II ecología de las poblaciones en cuatro parcelas forestales. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

ARBEA, J. I.; MORENO, A. I., y PERALTA, J. 1989.- Relaciones entre la mesofauna edáfica de cuatro parcelas forestales del Moncayo, con las características químicas del sustrato. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

BALLARIN, I.; y HERNANDEZ, F. 1985.- **Guía de las aves del Moncayo**, D. G. A., Departamento de Ag. Gand. y Mont. 24 pp. Zaragoza.

CAMPRODON, J.; MORENO, J.; OMEÑACA, A. 1989.- Distribución ecológica y corología de las aves nidificantes del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

CARCELLER, F. et al. 1988.- **El Moncayo**. Caja de Ahorros de la Inmaculada, 85-94, Zaragoza.

DELGADO, I. 1989.- Comunidad de aves invernantes en un hayedo del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

FANLO, E.; MITJANS, S.; UBEDA, R. et al. 1989.- Influencia del sustrato en las comunidades de macroinvertebrados de los ríos del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

GARGALLO, M. 1979.- Contribución léxica a la fauna y flora de la comarca de Tarazona. **Act. Estado Actual de los Estudios sobre Aragón**, Huesca.

GIMENO, J. A. 1984.- **Los carabidae (coleoptera adephaga) de la Sierra del Moncayo**. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 668 pp, Madrid.

JUANA, E. 1975.- Atlas ornitológico del Sistema Ibérico septentrional. **V Jornadas Ornitológicas de España**, Alcudia (Mallorca).

MORENO, A. I., y ARBEA, J. I. 1989.- Mesofauna edáfica de cuatro parcelas forestales del Moncayo. **Turiaso IX**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Tarazona.

NAVAS, L. 1900.- Notas entomológicas: neuropteros del Moncayo y Zaragoza. **Anales R. Soc. Esp. de Hist. Nat.**, T. XXIV, 172, Madrid.

NAVAS, L. 1900.- Notas entomológicas: IV Ortópteros del Moncayo. **Anal. R. Soc. Esp. de H.^a Nat.**, T. XXIV, Madrid.

NAVAS, L. 1931.- El Moncayo. Aspecto geológico, hidrológico, flora y fauna. Sus condiciones como estación sanitaria y de Turismo. **Rev. Acad. Ciencias Exat. F. Q.**, y **Nat. de Zaragoza**, XV, Zaragoza.

PELAYO, E. 1978.- La estancia de Borja: sus aves. **Cuadernos de Estudios Borjanos**, C. E. T., Institución Fernando el Católico, C. S. I. C., Borja, Zoología.

INDICE

<i>Los matorrales de sabina rastrera en el macizo del Moncayo.</i> Por L. DIAZ, A. ESCUDERO, F. MARTINEZ, P. MUÑOZ, S. PAYERON y M. COSTA	443
<i>Aportaciones al conocimiento de los líquenes epifitos sobre los abedulares del Sistema Ibérico.</i> Por M. ^a A. MONSO SENABRE	455
<i>Catálogo de líquenes epifíticos del Moncayo.</i> Por M. BOQUERAS, A. GOMEZ-BOLEA, M. GIRALT, V. ATIENZA, C. HERNANDEZ PADRON y E. SERIÑA	467
<i>Diatomeas del Moncayo.</i> Por H. MARCO MOLL	485
<i>Contribución al estudio de las comunidades de algas de agua dulce del Moncayo.</i> Por J. CAMBRA	497
<i>Análisis de los componentes volátiles de la saxifraga moncayensis.</i> Por M. A. SANTA CECILIA, F. CARCELLER, G. REGLERO y J. SANZ	509
<i>Estudio de la composición del aceite esencial de romero procedente de plantas recogidas en diferentes épocas del año en distintas zonas de la comarca del Moncayo.</i> Por M. A. SANTA CECILIA, F. CARCELLER, G. REGLERO y J. SANZ	519
<i>Relaciones entre la mesofauna edáfica de cuatro parcelas forestales del Moncayo con las características químicas del sustrato.</i> Por J. I. ARBEA, A. I. MORENO y J. PERALTA	537
<i>Mesofauna edáfica de cuatro parcelas forestales del Moncayo.</i> Por A. I. MORENO y J. I. ARBEA	549
<i>Contribución al conocimiento de los proturos del Moncayo (Insecta: Apterygota).</i> Por J. I. ARBEA	561
<i>Colémbolos del Moncayo (Zaragoza) (Insecta: Apterygota) I. Nota biogeográfica.</i> Por J. I. ARBEA y R. JORDANA	571

<i>Colémbolos del Moncayo (Zaragoza) (Insecta: Paterygota) II. Ecología de las poblaciones en cuatro parcelas forestales.</i>	
Por J. I. ARBEA	585
<i>Influencia del sustrato en las comunidades de macroinvertebrados de los ríos del Moncayo.</i>	
Por E. FANLO, R. MITJANS, R. UBEDA, P. CASALS y F. SOLEY	597
<i>Comunidad de aves invernantes en un hayedo del Moncayo.</i>	
Por I. DELGADO ECHEVERRIA	617
<i>Distribución ecológica y corología de las aves nidificantes del Moncayo.</i>	
Por J. CAMPRODÓN, J. MORENO y A. OMEÑACA	637

PONENCIA III

Didáctica y conservación del medio natural del Moncayo.

<i>El futuro del Moncayo y de su Somontano.</i>	
Por H. BOURROUT	671
<i>Ecología forestal en el parque natural del Moncayo, una nueva protesta metodológica.</i>	
Por S. BLAZQUEZ, F. CARCELLER y J. LASCURAIN	681
<i>Aprovechamiento de los recursos naturalísticos del Moncayo y su entorno a la enseñanza de las ciencias naturales de primero de BUP.</i>	
Por J. M. GARDE y P. ERANSUS	723
<i>Aspectos didácticos del Moncayo respecto a la Naturaleza.</i>	
Por J. JAVIER GOMEZ VELASCO	737
<i>Ejercicio paisajístico en el Moncayo.</i>	
Por L. A. CANCER POMAR	751
<i>Comunicación P.I.M.A. (Programa para la iniciación al medio ambiente en Veruela).</i>	
Por L. F. DE FRUTOS, J. M. BASELGA y J. ARBUÉS	761
<i>El papel de la educación ambiental en la conservación del parque natural del Moncayo.</i>	
Por O. CONDE CAMPOS	767
<i>Moncayo, algo más que un itinerario por la naturaleza.</i>	
Por M. MERCADAL	775
<i>Protección y desarrollo del parque natural de la dehesa del Moncayo.</i>	
Por H. BOURROUT	779

<i>Aportaciones al conocimiento de los recursos didácticos del Moncayo.</i> Por M. ^a P. CANCER, M. ^a A. MAQUEDA y M. ^a J. CONTRERAS	785
<i>Consideraciones acerca de la enseñanza de la mineralogía en BUP.</i> Por J. M. MATA-PERELLO	805
<i>Tablas sistemáticas (simplificadas) para la determinación de minerales.</i> Por J. M. MATA-PERELLO	813
<i>La dehesa del Moncayo: Parque natural y espacio turístico.</i> Por C. CHACON	829
<i>Guía para la excursión del I Encuentro sobre el Moncayo.</i> Por A. R. BURGAZ, F. CARCELLER, E. FUENTES, F. PELLICER y R. VALLEJO	837
BIBLIOGRAFIA	855

**APORTACIONES AL CONOCIMIENTO
DE LOS RECURSOS DIDACTICOS DEL MONCAYO**

M.^a P. CANCER
M.^a A. MAQUEDA
M.^a J. CONTRERAS

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS DIDACTICOS DEL MONCAYO

M.^a P. CANCER
M.^a A. MAQUEDA
M.^a J. CONTRERAS

INTRODUCCION Y OBJETIVOS PEDAGOGICOS

El propósito de esta comunicación es comentar los diferentes factores y elementos a tener en cuenta en la programación y ejecución de un itinerario geográfico destinado a los alumnos de Bachillerato, concretamente dentro del curso «Geografía de España» de tercero de B.U.P. El objetivo es mejorar, desde distintas perspectivas, el papel de la Geografía en esta etapa educativa.

En el diseño curricular de la Geografía en el Bachillerato ha primado hasta ahora una estructuración de contenidos que reproducían el de la Geografía Universitaria, dando como resultado una Geografía Académica. En la enseñanza secundaria se valora cada vez más la Geografía como medio para desarrollar las mentes, las destrezas y las actitudes de los alumnos; nuestra práctica docente viene avalada por las investigaciones en educación geográfica, que ponen el acento en la selección de aquellos contenidos con mayor valor educativo y la adecuación de unas estrategias de enseñanza en relación con las metas educativas planteadas previamente¹.

A pesar de los intentos renovadores, sigue abierto el reto de adecuar nuestra

1. En relación con las investigaciones en didáctica de la Geografía, hay que señalar las aportaciones de BAILEY (1981) y GRAVES (1985) traducidas al castellano. Entre los geógrafos españoles (cont) hay que señalar la labor de PLANS (1969) en este campo, y más recientemente los trabajos de CAPEL, LUIS Y URTEAGA (1984) y GOMEZ (1985).

disciplina a los niveles correspondientes a las EE.MM., teniendo en cuenta las aportaciones no sólo disciplinares, sino también de la psicología y de las investigaciones en educación.

La mayor parte de las propuestas que pretenden mejorar la enseñanza de la Geografía se limitan a una revisión de los contenidos. El enfoque que sigue predominando en los diseños curriculares de Geografía es el teórico-disciplinario, sin tener en cuenta, como señalan CAPEL, LUIS y URTEAGA (1984) la cuestión de la adaptación de la estructura de la ciencia al grado de desarrollo evolutivo de los alumnos y sí el hecho de que, necesariamente, no todo aquello que posee un valor científico tiene un valor formativo; es importante contar con las exigencias derivadas de la estructura lógica interna de la Geografía, pero sin olvidar la situación concreta del sujeto del aprendizaje.

Esta actividad podría plantearse, o bien antes de iniciar el estudio de los temas de Geografía Física, o bien posteriormente, después de haber desarrollado en clase los diferentes aspectos relacionados con esta disciplina. La elección de una u otra fórmula está en relación, por una parte con los objetivos que pretendamos con esta actividad, y por otra con la manera de entender el estudio del medio y su integración en un área determinada de conocimiento, bien como una fuente primaria de datos para construir una teoría, de lo particular o lo general, o bien como lugar concreto de verificación de hipótesis generales (LUIS y URTEAGA, 1982). Teniendo en cuenta la edad de los alumnos a los que va dirigida la actividad, nuestra propuesta se inclina por la segunda alternativa, por lo que integraríamos esta excursión después de un estudio más amplio de Geografía Física, como concreción y síntesis de los diferentes aspectos del medio físico en un espacio determinado. Intentamos trascender una orientación meramente localista de la Geografía y renunciamos a un aprendizaje únicamente por «descubrimiento» por los peligros de reduccionismo que pueden entrañar estas orientaciones, aun a sabiendas de lo positivo de ellas en cuanto a la motivación de los alumnos.

La realización de esta actividad persigue varios objetivos, relacionados unos con el enfoque teórico-conceptual de cómo entendemos el estudio de la Geografía Física, y otros con el desarrollo de habilidades y la transmisión de valores propiciados por esta disciplina.

Dentro del primer aspecto, pretendemos huir del carácter meramente disciplinar de la Geografía para basarnos en el presupuesto teórico que constituye la moderna Geografía: el estudio de la combinación e interconexión de los hechos geográficos. Así, la Geografía Física se convierte en una disciplina integradora, en la que cada uno de sus elementos conformantes constituye parte de un todo que evoluciona en bloque mediante interacciones dinámicas en el espacio y en el tiempo (TRICART y KILIAN, 1982). En esta Geografía Física global, el análisis detallado y particular de sus elementos —geomorfología, climatología, vegetación, hidrografía— no es más que un paso previo en el proceso de explicación de los paisajes.

De esta forma, el concepto de paisaje queda claramente incorporado como objeto de estudio de la Geografía Física bajo denominaciones muy diversas (geosistemas,

ecosistemas, ...); las definiciones dadas al término son numerosas, pero pocas como la de BERTRAND (1968) captan con tanta precisión su significado: «porción de espacio caracterizado por un tipo de combinación dinámica e inestable de elementos geográficos (físicos, biológicos, antrópicos) que evolucionan en bloque». Junto con la interconexión entre los diferentes elementos del medio físico aparece también el hombre como un elemento más, cada vez más importante en la evolución del paisaje.

Por todo ello, la actividad que proponemos puede ser calificada como una actividad propia de la educación ambiental, no sólo porque consideramos fundamental la transmisión de los valores y actitudes propios de la educación ambiental en nuestros alumnos, sino porque la lógica interna de la disciplina nos empuja a un enfoque integrador de diferentes elementos del medio, considerando también la acción del hombre como fuerza modificadora del paisaje.

El itinerario geográfico, además de unos objetivos de conocimiento, puede ser un instrumento muy adecuado para desarrollar las habilidades o destrezas de los alumnos y para la transmisión de ciertos valores sobre todo los relacionados con el disfrute del medio natural y la toma de conciencia ante los problemas de degradación ambiental. En cuanto a las técnicas y habilidades que una actividad de este tipo puede desarrollar en los alumnos, destacaríamos la observación directa de la realidad, la descripción basada no sólo en la observación sino en la combinación de ésta con el manejo de mapas y la elaboración de diagramas, perfiles y croquis, el análisis de los fenómenos del mundo real y su síntesis basada en la interrelación de los hechos geográficos, la verificación de hipótesis y, en definitiva, la explicación de un paisaje atendiendo a todos los pasos anteriores.

La realización de esta actividad exige, en primer lugar, la preparación de la salida con los alumnos facilitándoles todos los materiales que vayan a utilizar para trabajar previamente con ellos en el aula. Una buena preparación en la fase previa al itinerario es fundamental para que la actividad de un buen resultado. Después del itinerario, es necesario el trabajo de nuevo en el aula para realizar la evaluación de la actividad y la síntesis global.

El material que vamos a utilizar es fundamentalmente cartográfico; los materiales publicados disponibles son los mapas topográficos a escala 1:50.000, hojas de Agreda (319), Tarazona (320) y Tabuena (352); mapas geológicos; mapas de uso del suelo: mapas de clases agrológicas; atlas de Aragón; a esto hay que añadir diapositivas de la zona y el material necesario para la salida al campo: altímetro, martillo de geólogo, cámara de fotos y/o de vídeo, el material elaborado por nosotros o por los alumnos en la fase previa a la salida, perfiles topográficos, diagramas climáticos, catenas de vegetación, guías de observación y guiones de trabajo —cuestionarios—.

En las sesiones previas a la salida al campo proponemos las siguientes actividades:

- Localización de la zona a visitar dentro de un entorno más amplio.
- Trabajo sobre el mapa topográfico 1:50.000:

- Identificación de los signos convencionales.
 - Explicación o repaso de los conceptos de escala, curva de nivel.
 - Identificación de coordenadas (longitud y latitud).
 - Cálculo de pendientes.
 - Realización de perfiles topográficos.
 - Elaboración de croquis situando sobre un papel los puntos más característicos de la zona estudiada.
- Trabajo sobre el mapa geológico:
- Diferenciación de materiales.
 - Identificación de las grandes Eras geológicas.
 - Interpretación de estructuras geomorfológicas.
- Trabajo sobre mapas de usos del suelo y clases agrológicas:
- Diferenciación de las áreas de vegetación natural y zonas cultivadas.
 - Relación entre diferentes tipos de suelo y su aprovechamiento.
- Superposición de mapas topográficos, geológicos y de usos del suelo, para caracterizar las unidades de paisaje. Esta actividad nos parece fundamental para conseguir la integración de los diferentes elementos del medio físico, y para que los alumnos se ejerciten en el trabajo de interrelación y síntesis sobre los mapas para facilitar esta tarea cuando en la salida tengan que observar directamente la realidad.

CRITERIOS UTILIZADOS EN LA ELECCION DEL ITINERARIO DIDACTICO

El itinerario planteado en la excursión geográfica transcurre por la carretera local entre Agreda y el Santuario del Moncayo; los criterios que han influido en la elección de dicho itinerario son de dos tipos:

- Criterios científicos:
- Análisis de las principales formas de relieve de la zona.
 - Identificación de las diferentes litologías.
 - Explicación de la evolución geológica.
 - Comprensión de la actuación de los diferentes sistemas morfogénéticos.

- Diferenciación entre formas estructurales y de erosión.
- Explicación del trazado de la red hidrográfica.
- Estudio de la vegetación en función de:
 - Litología
 - Altitud
 - Exposición
 - Clima.
- Contraste entre zonas de vegetación natural y áreas de aprovechamiento agrario.
- Criterios psicopedagógicos: se ha planteado como base del trabajo de campo un recorrido bastante corto, con la finalidad de conseguir un estudio en profundidad de la zona, desarrollando los métodos de observación directa, por lo que la duración de cada una de las paradas ha de ser larga. En el diseño del recorrido los criterios pedagógicos básicos serán:
 - Selección de paradas donde pueda desarrollarse fácilmente la capacidad de percepción y observación del alumno.
 - Tiempo de parada suficiente para realizar un trabajo profundo de análisis de los diferentes elementos del medio con posibilidades de manejo de material cartográfico, toma de notas, realización de esquemas, trabajo sobre fichas y guiones de observación.
 - Finalización del recorrido con un amplio margen de tiempo y sin que el alumno esté excesivamente saturado, con vistas a realizar un trabajo de síntesis en el propio campo, aunque posteriormente se complete con el trabajo en el aula.

PRINCIPALES RECURSOS PEDAGOGICOS DE LA ZONA

Este recorrido ofrece recursos pedagógicos suficientes para el estudio de la litología, formas de relieve, sistemas de erosión, hidrografía y vegetación; aunque los vamos a presentar en grandes apartados de cara a la claridad de la exposición, no hay que olvidar que uno de los objetivos fundamentales es que el alumno comprenda el medio físico como algo integrado.

- Recursos para el estudio de la litología:
 - Diferenciación clara entre depósitos cuaternarios y formaciones geológicas más antiguas.

- Distinción de diferentes tipos de rocas sedimentarias, de origen marino: calizas jurásicas, y de origen continental: areniscas y conglomerados del Buntsandstein.
 - Reconstrucción de la evolución geológica de la zona integrando los materiales litológicos analizados en el esquema de las Eras geológicas que ya han trabajado los alumnos.
- Recursos para el estudio geomorfológico: formas de relieve y sistemas de erosión.
- Contraste entre el macizo del Moncayo y los relieves marginales de la depresión del Ebro.
 - Explicación de las grandes unidades morfoestructurales del Moncayo:
 - Interpretación de un relieve estructural plegado:
 - Génesis del macizo.
 - Pliegue anticlinal de gran radio de curvatura, constituyendo el núcleo del macizo y dos sinclinales flanqueándolo al Norte y Sur.
 - Erosión diferencial en función de la litología.
 - Análisis detallado de formaciones cuaternarias:
 - Acción del hielo: depósitos de vertiente, canchales.
 - Acción del agua: disección fluvial, formaciones kársticas y glaciales.
 - Acción del hombre: erosión antrópica y degradación ambiental.
- Recursos para el estudio de la red hidrográfica:
- Papel del Moncayo como divisoria de aguas entre el valle del Duero y del Ebro.
 - Estudio de una red fluvial completa.
 - Relación de la red fluvial con la litología y el modelado de las formas del relieve.
 - Importancia de la alimentación kárstica.
- Recursos para el estudio de la vegetación:
- Incidencia de los factores climáticos en las formaciones vegetales.
 - Pisos de vegetación en altura.
 - Influencia de la exposición en los contrastes de vegetación.

- Acción humana sobre el paisaje vegetal: actividades agropecuarias, deforestación y repoblación.
- Estudio de las diferentes formaciones vegetales: robledal, hayedo, pinares de repoblación y formaciones de cumbre.

DESARROLLO DEL ITINERARIO

El itinerario seleccionado (Agreda-Santuario del Moncayo) consta de 25 Km., a lo largo del mismo efectuaremos las siguientes paradas:

Parada 1: «Panorámica general del macizo del Moncayo y de los relieves circundantes» (Carretera nacional de Soria a Zaragoza, Kilómetro 102).

Objetivos: Observación de la panorámica general de la zona.

Metodología y estrategias: Lectura de un texto con la descripción de la zona y localización del Moncayo en el contexto regional.

Materiales didácticos:

- Mapa regional.
- Mapa topográfico escala 1:50.000, composición a partir de las hojas de Agreda (319), Tarazona (320), Olvega (351) y Tabuenca (352).
- Mapa geológico escala 1:50.000, composición a partir de las mismas hojas.
- Texto de apoyo I (PELLICER, F. *El relieve del Moncayo*, p. 5).

Parada 2: «Sinclinal de Agreda y formas de erosión fluvial» (Carretera local de Agreda a Vozmediano, Km. 3,7).

Objetivos: Análisis de los sectores marginales del macizo del Moncayo para la comprensión de los contrastes del paisaje:

- Observación y análisis de las estructuras de relieve, sinclinal de Agreda.
- Observación de materiales litológicos (calizas del Jurásico).
- Análisis de la erosión fluvial: valle del río Cailes.
- Estudio de la vegetación: Degradación.

Metodología y estrategias:

- Localización y análisis en el mapa geológico y topográfico.

- Elaboración de croquis a partir de la observación.
- Descripción de materiales litológicos y de la vegetación.
- Formulación de hipótesis sobre la evolución de la vegetación.

Materiales didácticos:

- Mapas geológicos y topográficos.
- Cuadro-esquema de las Eras geológicas.
- Guía de observación:
 - a) Localiza en el mapa geológico el relieve estructural que ves en frente, identifica el signo convencional dibujado en el mapa y haz un croquis.
 - b) Busca en el mapa el río que corta el relieve estructural anterior.
 - c) El contraste de colores que observas en el paisaje se debe a los diferentes tipos de litología, busca en el mapa geológico la edad y el tipo de materiales.
 - d) Describe brevemente la vegetación a ambos lados de la carretera.
 - e) ¿Crees que con este tipo de suelo podría haber otra vegetación en la zona no cultivada? ¿Por qué?

Parada 3: «Fuente de Vozmediano» (recorrido desde el pueblo a las fuentes del Queiles).

Objetivos: Distinción «in situ» de materiales geológicos antiguos y formaciones cuaternarias.

Conocimiento de la influencia de los fenómenos Kársticos en el sistema de drenaje del macizo del Moncayo (nacimiento del río Queiles).

Diferenciación entre la vegetación de ribera y de ladera.

Degradación del medio ambiente: piscifactoría.

Metodología y estrategias: Formulación de hipótesis sobre el manantial del Queiles a partir del texto de apoyo. Explicación del profesor de los depósitos de vertiente en contraste con las formas estructurales.

Percepción de los efectos de la piscifactoría en la degradación del entorno.

Análisis de diferentes asociaciones vegetales.

Materiales didácticos:

- Texto de apoyo II sobre el manantial del Queiles (PELLICER, F., 1987, *El relieve del Moncayo*, pp. 27 y 28).
- Cuestionario:
 - a) ¿De dónde proceden las aguas del manantial del Queiles?
 - b) ¿Qué factores tectónicos influyen en este sistema de drenaje?
 - c) ¿Diferencia entre las especies vegetales de ladera y de ribera
 - d) ¿Qué efecto te produce la piscifactoría del valle del Queiles en el paisaje?

Parada 4: «Robledal degradado en el glacis de la vertiente norte del Moncayo» (Carretera local de Vozmediano al Sanatorio de Agramonte, Kilómetro 12,200).

Objetivos: Observación de una panorámica general de contraste entre el macizo del Moncayo y el borde de la depresión del Ebro.

Análisis de un glacis y de sus formas de disección.

Explicación del cambio de vegetación.

Metodología y estrategias: Utilización de diferentes fuentes para la elaboración de una hipótesis sobre la génesis y evolución del Moncayo.

Explicación del concepto de glacis por el profesor.

Lectura de un texto sobre la vegetación de la zona completando un cuestionario sobre el cambio de vegetación observado.

Materiales didácticos:

- Texto de apoyo III sobre la génesis del Moncayo (PELLICER, F., 1987, *El relieve del Moncayo*, pp. 14 y 16).
- Bloque diagrama del Moncayo y unidades morfoestructurales enmarcantes y esquema de la génesis y evolución del Moncayo (PELLICER, F., 1987, *El relieve del Moncayo*, pp. 11 y 15).
- Texto de apoyo IV sobre vegetación (BALLARIN, I., 1985, *Arboles y arbustos del Moncayo*, p. 6).
- Catena tipo de vegetación atlántica.
- Guía-cuestionario sobre vegetación:

- a) Tipo de árboles que aparecen.
- b) Tipo de arbustos.
- c) Observa la vegetación y anota los cambios producidos a lo largo del recorrido.

Parada 5: «Canchal en la subida al Santuario» (Km. 12,5).

Objetivos: Comprensión del sistema de erosión periglaciár.

Panorámica de la catena de vegetación del Moncayo.

Metodología y estrategias: Localización altitudinal y análisis de pendientes.

Observación de un canchal y formulación de hipótesis sobre su génesis.

Elaboración de una catena completa de vegetación de la vertiente norte del Moncayo.

Materiales didácticos:

- Mapa topográfico
- Plantilla de la catena de vegetación para completar.
- Guía-cuestionario:
 - a) Con la ayuda del mapa topográfico busca la altitud a la que te encuentras ¿Cuántos metros hemos subido desde la parada anterior?
 - b) Observación de canchales. ¿De dónde proceden los materiales que observas?
 - c) ¿Qué agente geológico ha condicionado fundamentalmente este tipo de erosión?
 - d) ¿Qué elemento de la topografía ha favorecido el desprendimiento de los bloques?
 - e) Análisis de la vegetación. Rellena la catena completa de vegetación del Moncayo, utilizando los símbolos que aparecen en la plantilla.
 - f) ¿Qué especies vegetales nuevas aparecen en la zona?
 - g) Compara la vegetación de esta parada con la anterior en cuanto a densidad, especies vegetales y explica los factores que han podido influir en el cambio.

Parada 6: «Diferenciación de unidades de paisaje» (Santuario del Moncayo).

Objetivos: Síntesis de todo el itinerario geográfico y comparación de las diferentes unidades de paisaje estudiadas.

Metodología y estrategias: Rellenar una ficha tipo para cada una de las tres unidades de paisaje definidas.

Materiales didácticos:

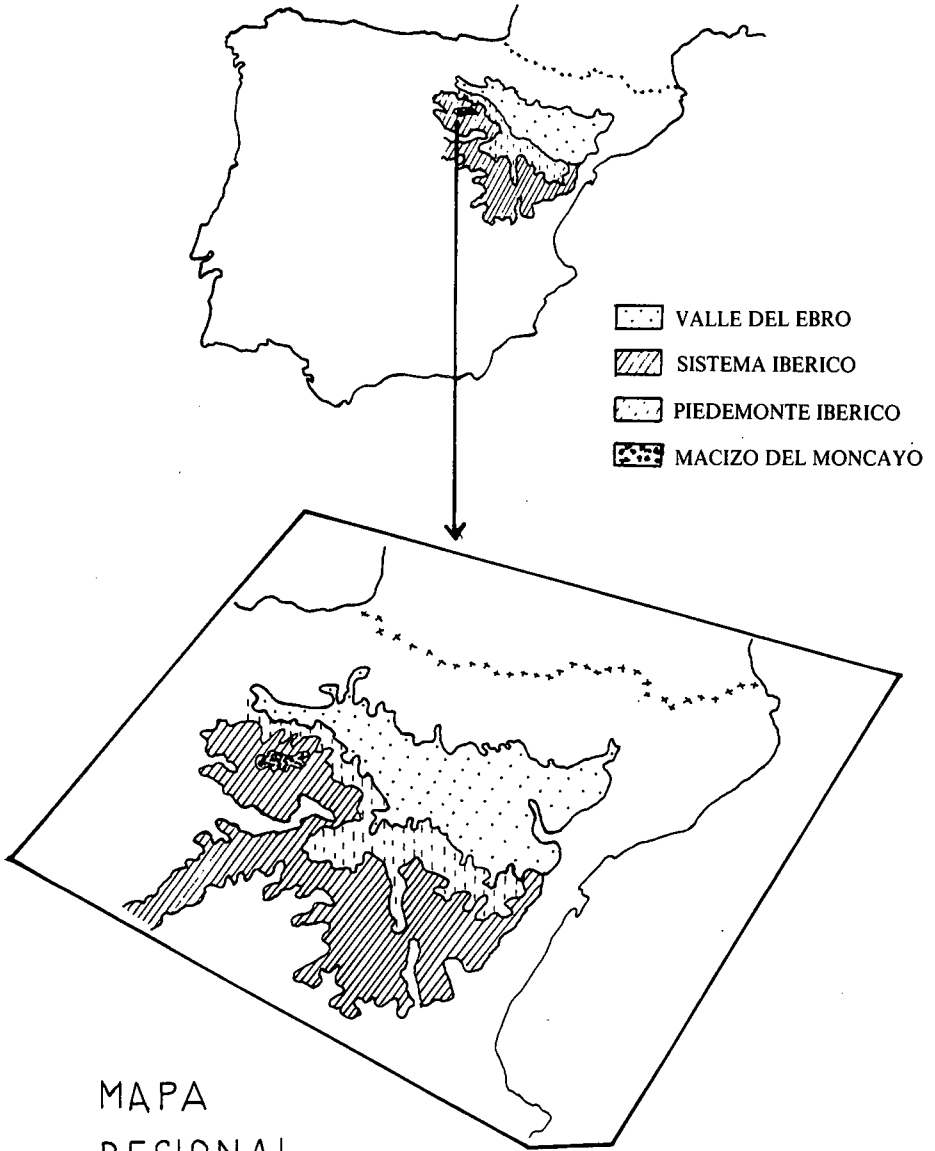
— Plantilla de la ficha tipo.

Unidades de paisaje

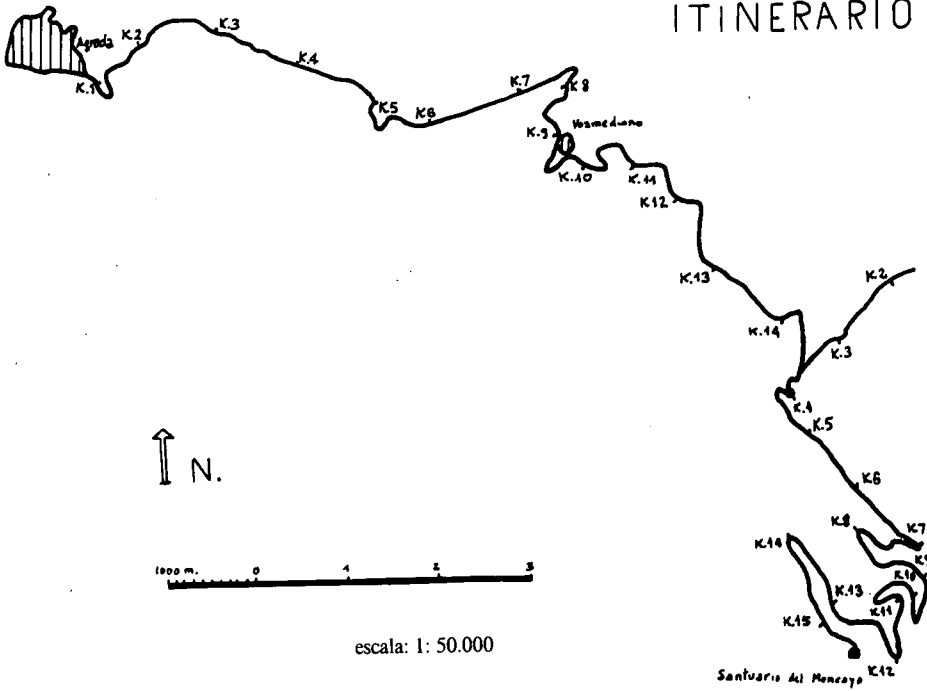
Altitud	Pendiente	Litología	Morfología	Procesos actuales	Vegetación	Drenaje
---------	-----------	-----------	------------	----------------------	------------	---------

BIBLIOGRAFIA

- BAILEY, P., 1981.- **La didáctica de la Geografía**. Ed. Cincel.
- BALLARIN, I., 1985.- **Arboles y arbustos del Moncayo**. Ed. Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura Ganadería y Montes.
- BERTRAND, 1968.- «Paysage et Géographie physique global. Esquisse méthodologique». **Revue des Pyrénées et du Sudouest**.
- CAPEL, H.; LUIS, A., y URTEAGA, L., 1984.- «La Geografía ante la reforma educativa». **Geocrítica** Nº 53.
- FERRERAS, C.; AROZENA, M^a. E., 1987.- **Guía física de España. Los bosques**. Ed., Alianza. Madrid.
- GOMEZ, L., 1985.- **La Geografía del Bachillerato español**. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- GRAVES, N., 1985.- **La enseñanza de la Geografía**. Ed., Visor. Madrid.
- GRAVES, N., y otros, 1988.- Reflexiones sobre la enseñanza de la **Geografía y la Historia en el Reino Unido y España**. I.C.E. Universidad de Salamanca. Salamanca.
- GRUP DIDESPAI, 1985.- **Por una renovación de la didáctica de la Geografía**. I.C.E. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- LUIS, A.; URTEAGA, L., 1982.- «Estudio del medio y Heimatkunde en la Geografía escolar». **Geocrítica** Nº 38. Barcelona.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. E. 1:50.000. **Hojas 319, 320, 351 y 352**. Madrid. I.G.M.E.
- ORTEGA, MARTINEZ, S., y otros., 1987.- **Itinerario didáctico entre Miranda de Ebro y Ezcaray**. C.E.P. Miranda de Ebro.
- PELLICER, F., 1987.- **El relieve del Moncayo**. Ed. Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Zaragoza.
- PLANS, P., 1969. **Orientación sobre la didáctica de la Geografía**. Magisterio Español.
- TRICART y KILIAN, 1982.- **La Ecogeografía**. Ed. Anagrama.

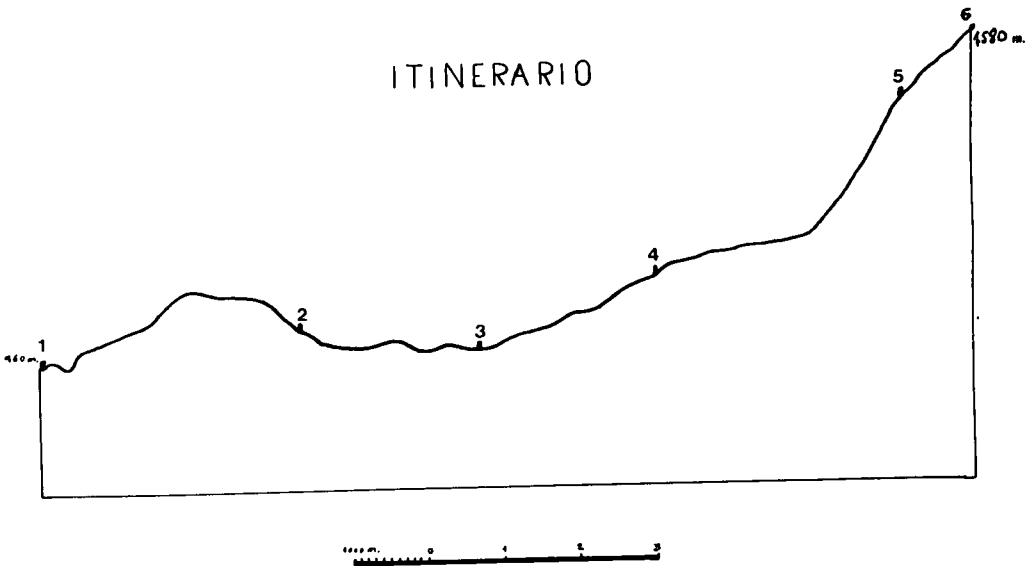


ITINERARIO

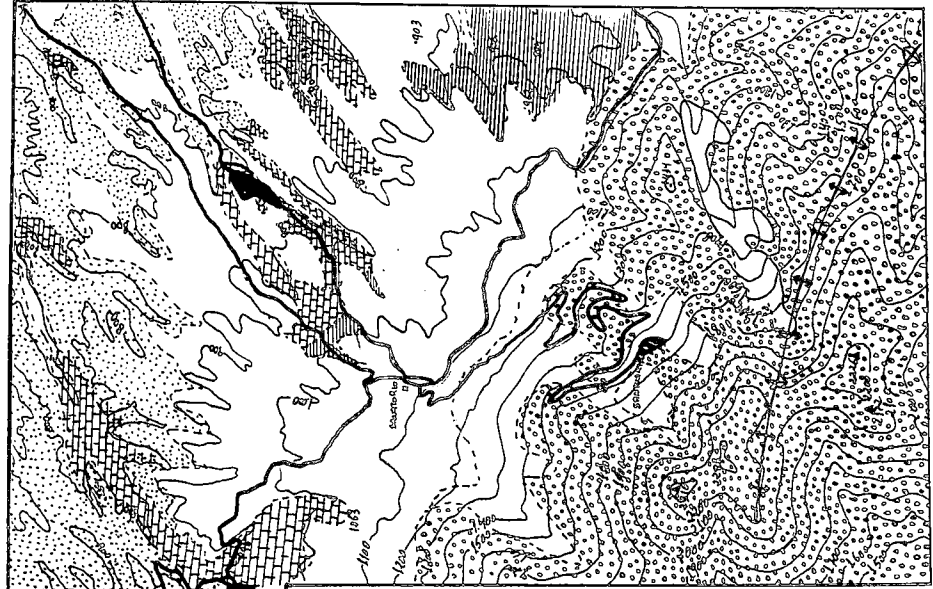


escala: 1: 50.000

ITINERARIO



escala: 1: 50.000



escala: 1: 50.000

LEYENDA

- | | |
|--|---|
| | sinclinal |
| | anticlinal |
| | paleozoico: cuarcitas, areniscas y pizarras. |
| | triásico: conglomerados y areniscas. |
| | jurásico: calizas, areniscas y conglomerados. |
| | cretácico: calizas. |
| | terciario: arcillas, arenas y limos. |
| | cuaternario: glacia, coluvial y aluvial. |

TEXTO I

La silueta del Moncayo rompe la monotonía de los horizontes del valle medio del Ebro y de las altas planicies sorianas. El macizo se encuentra ubicado en el extremo más septentrional de las sierras de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica en su sector central y su mole exenta alcanza los 2.315 m.

Sus cumbres constituyen un magnífico mirador desde el que se divisa en los días claros: al Norte los Pirineos y la gran Depresión del Ebro, al Este las sierras de Tablado y la Virgen, al Oeste las cumbres de las sierras ibéricas de Cebollera, Urbión y San Lorenzo destacando sobre las extensas llanuras de la Depresión del Duero, y al Sur, en el horizonte último, las estribaciones más orientales de la Cordillera Central española; es decir, abarcamos con nuestra vista varios de los principales conjuntos morfoestructurales de la España peninsular, y todo gracias a su peculiar aislamiento y poderoso resalte sobre los terrenos circundantes.

Fuente: PELLICER, F., 1987.- *El relieve del Moncayo*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

TEXTO II

Las aguas de la vertiente soriana del Moncayo y de las sierras de Tablado y Toranzo convergen en la fosa de Beratón y sinclinorio de Agreda, se infiltran en su mayoría en las calizas y dolomías del Jurásico, y salen más tarde en los Ojos del Cailes en Agreda y, sobre todo, en la fuente de Vozmediano. A la circulación subterránea o kárstica se suman los barrancos secos que actúan como formas de absorción y que únicamente funcionan durante las grandes precipitaciones, y los ríos Cailes y Araviana que pueden considerarse como rebosadores del embalse subterráneo.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que las calizas ocupan el fondo de una fosa limitada por fallas y dominada por macizos elevados de rocas impermeables.

Todo ello ha favorecido enormemente la karstificación, generando en la masa rocosa unos aparatos de absorción en superficie, unos conductos y cavidades internas y unas formas de emisión o resurgencias.

El manantial más espectacular e importante es la fuente *vauclysiana* de Vozmediano, donde a partir de un sólo punto la surgencia aporta 1.100 litros por segundo.

Se da la particularidad de que gran parte de la cuenca de este karst pertenece superficialmente al Duero, mientras que el desagüe principal vierte al Queiles, afluente del Ebro.

Fuente: PELLICER, F., 1987.- *El relieve del Moncayo*, Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

TEXTO III

En resumen, las partes que las fuerzas tectónicas levantaron entre fallas —los llamados horsts— o deformaron en anticlinal siguen conformando las sierras más destacadas, mientras que las partes hundidas —fosas y sinclinales— se corresponden con las depresiones. Por este motivo decimos que la sierra del Moncayo es un relieve estructural.

El poderoso alzamiento tectónico y la resistencia de sus materiales ha impedido que perdiera su carácter de montaña. Este es uno de los rasgos más originales del Moncayo, puesto que la mayor parte de la Cordillera Ibérica fue arrasada por la erosión, de manera que a finales del mioceno o plioceno medio una gran llanura se extendía entre las depresiones del Duero, Ebro y Tajo.

Así, pues, a diferencia de la mayor parte de las montañas ibéricas, el Moncayo constituyó un *relieve residual* respecto a la gran superficie de erosión que se extendió por amplios sectores de la península y que se conoce como superficie de erosión fundamental. No obstante, en el dominio de nuestras sierras del Moncayo se encuentran corredores —llanura de Beratón a Cuevas de Agreda— y collados —ej. collado del Muerto— con arrasamientos locales de la estructura que cabe relacionar con la citada superficie de erosión.

Durante el plioceno el Moncayo experimentó un nuevo alzamiento que, sumado al desnivel inicial, terminó de configurar este poderoso macizo. Paralelamente la superficie de erosión fundamental se deformó teniendo como eje positivo el Moncayo y como ejes negativos las líneas del Jalón y del Ebro.

Un nuevo ciclo erosivo afectó a los relieves generados por la tectónica reciente y condujo a la reelaboración de la superficie de erosión fundamental en amplios sectores y a la deposición de amplios abanicos aluviales que conocemos como *glacis* pliocuaternarios (ver mapa). Son particularmente significativos los glacis del piedemonte norte. Estos forman una tarima o pedestal del macizo, bastante bien conservada en las proximidades de la montaña, en la que se imprimen los barrancos que drenan hacia la depresión periférica longitudinal de la Valluenga.

Fuente: PELLICER, F., 1987.- *El relieve del Moncayo*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

TEXTO IV

En efecto, si nos fijamos en la *latitud* en que se encuentra el macizo cabría encuadrarlo en plena región mediterránea, cuya característica principal es la de presentar un clima con un acusado período de sequía estival al coincidir en el verano las máximas temperaturas con las mínimas precipitaciones. La vegetación mediterránea, en consecuencia, está dominada por plantas adaptadas para soportar este «stress hídrico» anual.

Sin embargo, debido a su altitud y, sobre todo, a su privilegiada situación, el Moncayo intercepta buena parte de los frentes nubosos que, procedentes del Atlántico, se encauzan por el valle del Ebro. Esta circunstancia, conduce a la descarga de generosas precipitaciones en el macizo que goza así de un microclima especialmente húmedo. Como reflejo del mismo aparecen formaciones vegetales propias de los climas más templados y lluviosos del norte de España y centroeuropa. Por todo ello, el Moncayo es, en buena medida, una «isla atlántica» enclavada en un ambiente natural mediterráneo.

La *altitud*, a partir de ciertas cotas, impone también sus condiciones al clima. En general, se considera que por cada 100 metros que subimos en altura la temperatura media del ambiente desciende 1 grado. Por eso, en las montañas las distintas comunidades vegetales tienden a situarse escalonadamente en franjas sucesivas de altitud en función de las condiciones climáticas. Es lo que se denominan los «pisos de vegetación».

En el Moncayo, la vegetación mediterránea ocupa el piso inferior o basal más cálido y seco. Por encima de ella, entre 1.000 y 1.800 metros aproximadamente, se sitúa el piso montano en el que encontramos comunidades progresivamente exigentes en humedad. Finalmente, al pasar de los 1.600-1.800 metros de altitud, el intenso frío reduce el período apto para el crecimiento de las plantas. Entramos en el piso subalpino también llamado «oromediterráneo» (es decir, mediterráneo de montaña) cuando al frío invernal le sucede, casi sin solución de continuidad, una fuerte sequía estival.

Fuente: BALLARIN, I., 1985. *Arboles y arbustos del Moncayo*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

**CONSIDERACIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA
DE LA MINERALOGIA EN B.U.P.**

J. M. MATA-PERELLO*

* Cátedra de Cristalografía y Mineralogía. Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. O.P.C.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LA MINERALOGIA EN B.U.P.

J. M. MATA-PERELLO*

RESUMEN

En este trabajo, intentaremos hacer, y manifestar, unas reflexiones en torno a la enseñanza de la Mineralogía, por lo que concierne a los niveles intermedios de la educación; y en especial a su enseñanza en B.U.P. y F.P.

Al mismo tiempo, daremos nuestros criterios, relativos a cómo creemos que debería ser esa enseñanza, enfocándola desde un ángulo eminentemente práctico.

Finalmente, en una comunicación complementaria, situaremos unas **TABLAS SISTEMATICAS (SIMPLIFICADAS) PARA LA DETERMINACION DE MINERALES**, que en lo posible adaptaremos a las comarcas del Moncayo.

RESUME

Avec ce travail nous essayerons de réfléchir sur l'enseignement de la minéralogie en ce qui concerne les niveaux moyens de l'éducation et tout spécialement dans le B.U.P. et la Formation Professionnelle (F.P.).

Au même temps nous vous donnerons nôtre opinion sur la manière comment cet enseignement devrait se faire: dès un angle éminemment pratique.

* Cátedra de Cristalografía y Mineralogía. Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. O.P.C.

Finalement, dans une communication complémentaire nous présenterons des TABLES SYSTEMATIQUES (SIMPLIFIEES) POUR LA DETERMINATION DES MINERAUX et que nous adapterons à la contrée du Moncayo.

INTRODUCCION

A través de estas notas, intentaremos dar nuestro criterio acerca de como creemos que debería ser la enseñanza de la Mineralogía en B.U.P., y en especial en su primer curso. No es necesario decir, que estas consideraciones y criterios han surgido en nosotros, a partir de una práctica constante de la enseñanza a esos niveles (durante unos años, de un pasado reciente), y de una autocrítica continuada, a través de los resultados obtenidos por los alumnos en sus aprendizajes.

Empezaremos haciendo una crítica global, y absoluta, a la planificación actual de la asignatura denominada Ciencias Naturales. Creemos que es absurdo, nefasto e irracional..., unir dos ciencias tan dispares como la biología y la geología, en una asignatura, con un programa larguísimo, que en contadísimas ocasiones llega a verse enteramente, impartido, con toda la buena voluntad, por científicos que o son biólogos, o son geólogos (o nada de ello), pero no ambas cosas a la vez. Es de suponer, que llegará a superarse en un futuro próximo.

La Mineralogía, dentro de un programa tan larguísimo, se imparte generalmente, desde un punto de vista eminentemente teórico, sin tiempo de efectuar las prácticas suficientes; como consecuencia, o del elevado número de alumnos, o de lo apretado del programa, o bien de la falta de formación minerológica del profesorado. Sea por la causa que sea, a menudo los alumnos han de aprenderse largas listas de minerales, con sus propiedades. O han de aprenderse esos minerales, habiéndolos visto una sola vez, de pasada.

Nosotros proponemos una reestructuración radical. Así, empezaremos por una serie de breves orientaciones teóricas, que se impartirán en 2 o 3 sesiones a lo sumo, y a través de las cuales se darán conocimientos relativos a las propiedades físicas y químicas de los minerales, a su formación, y a sus aplicaciones. Por lo que concierne a las primeras, que tendrán una importancia capital en este programa, se incidirá especialmente, en las que luego se utilizarán para el reconocimiento práctico de los minerales en el laboratorio (como la dureza, el color de la raya, el brillo, la transparencia, la densidad relativa, y algunos reconocimientos químicos específicos y sencillos), todo ello, sin olvidar las otras propiedades.

Una vez impartidas, todas estas orientaciones teóricas, los alumnos irán al laboratorio, dedicándose al reconocimiento físico (y, ocasionalmente, químico) de los minerales, mediante la ayuda de unas «Tablas Sistemáticas». Para ello, es **estrictamente necesario que estos minerales sean anónimos**, puesto que se trata de que los alumnos se acerquen a través de las «Tablas...», al conocimiento de su nombre. De esta guisa, que creemos sencilla, los estudiantes se irán familiarizando con los minerales, tocándolos,

rompiéndolos si es necesario, rayándolos... Y todo ello, sin necesidad de aprenderlos de memoria. Al mismo tiempo, y con ello, irán aprendiendo un método analítico que les podrá servir de cara al futuro, para otros menesteres ¿quien sabe? Para todo ello, creemos que con 4 o 5 sesiones, bien realizadas, puede ser suficiente para realizar estos reconocimientos prácticos. Así que, con un número máximo de 7-8 sesiones (una semana y media) puede verse toda la Mineralogía.

Un aspecto interesante, que creemos necesario recalcar, es que el máximo número de las muestras minerales sea procedente del área, en donde se halla situado el centro de enseñanza. Ello será posible sólo en unos cuantos minerales, en la mayoría de los casos, pero es necesario aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece el contorno geológico, para la enseñanza práctica de la Mineralogía, al igual que para la enseñanza de las otras ciencias geológicas.

LAS TABLAS SISTEMATICAS

Estructuración

Las «Tablas...» que proponemos se han estructurado en base a tres propiedades físicas: BRILLO, COLOR DE LA RAYA y DUREZA. Y sobre ellas se han introducido el resto de las propiedades físicas, para llegar al reconocimiento de los minerales. Así, en cuanto al BRILLO (con el complemento de la aplicación del COLOR DE LA RAYA) se han clasificado en dos grandes grupos:

- A. Minerales de Brillo Metálico (que incluye a submetálicos).
- B. Minerales de Brillo no Metálico, generalmente Vítrico.

Puesto que el segundo grupo es mucho más numeroso que el primero, y en base al color de la raya, se han subdividido en dos subgrupos, según que su raya sea coloreada, o que no lo sea: BA. —de raya coloreada— y BB. —de raya blanca—.

Luego, cada uno de los tres grupos principales (A, BA y BB), se va subdividiendo en base a la DUREZA de los minerales, en los siguientes grupos:

- a. Minerales con dureza inferior a 2,5.
- b. Minerales con dureza comprendida entre 2,5 y 5,5: este grupo, y para los minerales BB, dada su gran abundancia, se subdivide en otros dos grupos:
 - b.1. Minerales con dureza comprendida entre 2,5 y 4.
 - b.2. Minerales con dureza comprendida entre 4 y 5,5.
- c. Minerales con dureza comprendida entre 5,5 y 7 (que para los de los grupos A y BA denominaremos: minerales con dureza superior a 5,5 por no haber minerales de dureza superior a 7).

d. Minerales con dureza superior a 7 (sólo para BA y BB).

Algunos minerales como la ESFALERITA y otros, se han situado en las «Tablas...» en varios apartados, al presentar propiedades variantes según los casos. Ello se ha hecho para facilitar su reconocimiento, aun partiendo de caminos distintos. Igualmente se ha hecho con minerales cuyas propiedades (en especial la dureza), se sitúan en el límite de los grupos establecidos, como sucede con la GALENA, cuya dureza es de 2,5.

Uso de las Tablas Sistemáticas

La primera operación que tendrá que hacerse frente a un mineral desconocido (o anónimo), es la de efectuarle la raya. Así podremos conocer, ya de inmediato, las tres propiedades antes mencionadas, el BRILLO el COLOR DE LA RAYA y la DUREZA. Todo depende del truco utilizado para hacer la raya, de que se haya rayado, o de que haya dejado su polvo sobre el instrumento (si éste es más duro). Para conocer el color de la raya, es mejor dejar caer el polvo del mineral sobre un papel blanco, evitando así interferencias en las coloraciones.

Para rayar el mineral, es mejor empezar con los instrumentos de dureza más baja (siguiendo el orden de las «Tablas...»): uña, vidrio (o acero), cuarzo. A veces se puede utilizar también la fluorita (D:4), o una pieza de cobre (D:3), como instrumentos de dureza intermedia. Y salvo en el caso de la uña, recomendamos la utilización de los instrumentos en un doble sentido: para rayar al mineral, y rayando al instrumento con el mineral.

Tras todo ello, ya tendremos al mineral situado en alguno de los grupos y subgrupos que constituyen las «Tablas...». Ahora se trata de ir analizando el resto de las propiedades físicas (COLOR, EXFOLIACION) y algunas de las químicas (reacción con el HCl), al mismo tiempo que se van comparando con las de los minerales que constituyen el grupo o el subgrupo. Y todo ello, hasta llegar al más parecido, que en muchas ocasiones será el mineral desconocido. Otras veces no será así, y será necesario analizar la divergencia, que muy a menudo será explicable fácilmente. Otra veces será causa de la propia limitación de las «Tablas...», hecho que será necesario subsanar, en un continuado proceso de praxis, al que gustosamente nos someteremos, como ya venimos haciendo desde hace años, en los procesos de renovación de las mencionadas «Tablas...».

Advertencias

A. Frente a una pieza, con varios minerales, será estrictamente necesario, irlos analizando de uno en uno, por separado. Sin embargo, sería muy útil, por parte del profesorado, una cierta incidencia teórica, sobre el concepto de las Paragénesis Minerales, dentro de las sesiones previas, al hablar de la formación de los minerales.

B. Algunos minerales se han introducido en las «Tablas...» en grupos distintos,

debido a sus propiedades variantes. Es necesario explicar a los alumnos que no se trata de minerales distintos, sino de un mismo mineral con propiedades variables, según los casos.

C. Es estrictamente indispensable que ningún mineral lleve la etiqueta con su nombre. *Para realizar estas prácticas se han de utilizar minerales anónimos e innumerados.* Si no es así, y los minerales llevan su nombre se correrá el peligro de hacer unas prácticas que no servirán para nada, ya que muchos alumnos se limitarán a comprobar las propiedades de unos minerales conocidos, más que a descubrir que minerales son, en función de esas propiedades, lo cual es muy diferente. Naturalmente, ello conlleva que exista una clave, conocida por parte del profesor, para que éste (en caso de no ser un experto en minerales, cosa que sería deseable, para enseñar la Mineralogía en B.U.P.) pueda ratificar o rectificar el reconocimiento realizado por los alumnos. El profesor, como es lógico y normal, deberá comprobar y seguir el trabajo efectuado por los alumnos, sin erigirse en parte dirigente del mismo.

BIBLIOGRAFIA

BERRY, L. G., y MANSON, B., 1966.- **Mineralogía** (traducción de F. Portillo). Ed. Aguilar. Madrid.

DANA, H., 1960.- **Manual de Mineralogía** (Traducción de J. L. Amorós). Ed. Reverter, S.A. Barcelona.

MATA-PERELLO, J. M., 1983.- Taules Sistemàtiques per a la determinació de minerals. **Xaragall**, n.º 3. Manresa.

MATA-PERELLO, J. M., y SANZ BALAGUE, J., 1985.- Guía per a la determinació de minerals, **Xaragall**, n.º 12. Manresa.

RUTLEY, F., y READ, H. A., 1966.- **Elementos de Mineralogía** (Traducción de F. ardillo). Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

**TABLAS SISTEMATICAS (SIMPLIFICADAS)
PARA LA DETERMINACION DE MINERALES**

J. M. MATA-PERELLO*

* Cátedra de Cristalografía y Mineralogía. Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. O.P.C.

TABLAS SISTEMATICAS (SIMPLIFICADAS) PARA LA DETERMINACION DE MINERALES

J. M. MATA-PERELLO*

RESUMEN

Con esta comunicación complementaria de la que hemos titulado *Consideraciones acerca de la enseñanza de la mineralogía en BUP* presentamos ahora estas *tablas sistemáticas (simplificadas) para la determinación de minerales*, que en lo posible hemos adaptado a casos prácticos de minerales procedentes de las comarcas situadas en torno al Moncayo. Estos minerales se hallan escritos en mayúsculas y subrayados dentro de las «Tablas»...

RESUME

Avec cette communication complémentaire à celle que nous avons intitulée *Considerations sur l'enseignement de la minéralogie dans le BUP* nous présentons maintenant ces *tables systematiques (simplifiées) pour la détermination des minéraux* que nous avons adaptées, autant que possible, à des cas pratiques des minéraux qui proviennent des contrées du Moncayo. Ces minéraux ont été écrits en majuscule et soulignés dans ces tables.

* Cátedra de Cristalografía y Mineralogía. Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. O.P.C.

TABLAS SISTEMATICAS

A.-Minerales de brillo metálico. Son minerales oscuros, generalmente negros; de raya oscura, generalmente negra, o de un color más intenso que el externo; en su mayoría son opacos, en láminas delgadas.

A.a.-Minerales metálicos de dureza inferior a 2,5. Son rayados con la uña; y a menudo marcan el papel con su polvo.

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
negra	negro	4,7	1-2,5	Polverolenta o terrosa o masiva. Generalmente dentrítica. Mancha los dedos. Mate.	<u>PIROLUSITA</u> MnO ₂ Tetragonal
negra	gs-ng	2,3	1-1,5	Aspecto <u>graso</u> . Masivo o diseminado. Tacto suave. Mancha los dedos.	Grafito C Hexagonal
gs-ng	gs-ng	7,3	2-2,5	Masiva. Reluciente. Exfoliación cúbica. <u>Cuesta rayarlo con la uña</u> (a veces no se puede). Da olor a huevos podridos, al tirarle HCl.	<u>GALENA</u> PbS Cúbica
gs-ng	gs-ng	7,3	2-2,5	Generalmente es masiva. Es <u>muy sectil</u> .	Argentita Ag ₂ S Cúbica
gs-ng	gs-ng	4,5	2	Masiva. <u>Muy fusible</u> (con una cerilla). Reluce en fractura fresca, oscurece pronto. <u>Patina (alteración) amarilla</u> . A veces en cristales alargados y estriados.	Estibina (= Antimonita) SB ₂ S ₃ Rómbica
gs-ng	gs-ng	5	1,5	Masiva. <u>Muy buena exfoliación basal</u> .	Molibdenita MoS ₂ Monoclínica
roja	rojo	8,1	2-2,5	<u>Generalmente diseminado</u> o masivo o terroso. Brillante. Poco o nulo aspecto metálico.	Cinabrio HgS Romboédrico.
roja	rojo	5,2	1-5,5	<u>Terroso o pulverolento</u> . A veces es masivo Poco o nada brillante.	<u>HEMATITES</u> (= Oligisto) FE ₂ O ₃
amar.	amar.	4	1-5,5	Terrosa o pulverolenta. A veces junto al anterior	« <u>LIMONITA</u> » (mezcla de minerales óxidos de hierro)

A.b.-Minerales metal con dureza comprendida entre 2,5 y 5,5. No pueden ser rayados con la uña, y en general no marcan el papel con su polvo. Son, sin embargo, rayados con un cuchillo o con un trozo de vidrio.

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
gs-ng	gs-ng	7,5	2-2,5	Masiva. <u>Reluciente. Exfoliación cúbica.</u> Se raya difícilmente con la uña. Da olor a huevos podridos al tirarle HCl.	<u>GALENA</u> PbS Cúbica
ng-pd	ng-pd	7,5	5	Masiva. A menudo tiene buena exfoliación pinacoidal. Puede presentar aspecto tabular, a veces.	Wolframita (Fe, Mn) WO ₄ Monoclínica
parda	ng-pd	4	3,5-4	Masiva. <u>Su raya es siempre más clara que el mineral.</u> Con presencia de impurezas (fe) se oscurece.	<u>ESFALERITA</u> ZnS
ng-pd	pd	37-47	5-6	<u>Botroidal.</u> Asociada a la Pirrolusita (y a otros óxidos complejos de Mn), con difícil distinción si están mezclados. Mate. Terrosa.	Psilomelana BaMn ₉ O ₁₆ (OH) ₄ Rómbica
ng-vd	amar.	4,2	3,5-4	Masiva. <u>Atornasolada.</u> Asociada a otros minerales de Cu. Alteraciones verdes y azuladas.	<u>CALCOPIRITA</u> CuFeS ₂ Tetragonal
negra	pd	4,6	4	Masiva. Reluce en fractura fresca, oscureciéndose rápidamente. Es débilmente magnético.	Pirrotina FeS Hexagonal
roja	roja	6	3,5-4	Masiva generalmente. Junto a otros minerales de cobre.	Cuprita Cu ₂ O Cúbica.
roja	rojo	5,2	5,5-6 (raro con 6)	Masivo. Terroso. En general brilla poco o nada. Mate.	<u>HEMATITES</u> Fe ₂ O ₃ Romboédrico
	gris ng			Masas superficiales con buena exfoliación. Brillante. Radial.	<u>HEMATITES</u> (variedad especular)
roja	rojo	5,2	5,5-6 (raro con 6)	Masiva. Terrosa. Generalmente es mate. <u>Muy magnética.</u>	<u>Magheimita</u> Fe ₂ O ₃ Cúbica

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
roja (clara)	roja		2-5	<u>Pisolítico</u> . Terroso. Granular, granos de diferente tamaño. Normalmente es roja por impurezas de hematitas (Tendría que ser blanca).	«Laterita» (Bauxita ferrífera) (mezcla de óxidos de Al y de Fe)
amar.	amar.	4	5-5,5	Masiva. <u>Terrosa</u> . Poco brillante o nada. Mate.	«LIMONITA» (mezcla de minerales óxidos de Fe)
amar.	n.g-gs <u>amar.</u>	4	5,5-6	Masiva. <u>Botroidal</u> o estalactítica, a veces. Algo brillante, con manchas amarillas.	<u>GOETHITA</u> FeO (OH) Rómbica (com. mayor de la limonita)

A.c.-Minerales metálicos con dureza superior A 5,5. No son rayados (en general) por el vidrio, ni con un cuchillo, a los que ellos rayan. Son rayados con un trozo de cuarzo, dejando sobre él una traza de su polvo.

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
negra	gs-am	4	5,5-6	Masiva. Se parece a la pirita (ésta es la más clara y menos dura). Cristales raros, monoclinicos).	Arsenopirita (=Mispiquel) FeAsS Monoclinica
negra	gs-am	5	6-5,5	Masiva. A veces se halla <u>bien cristalizada en cubos</u> . A veces con alteración ocre superficial.	<u>PIRITA</u> FeS ₂ Cúbica
negra	am-vd	4,9	6-6,5	Masiva y parecida a la pirita. <u>Macla en «cresta de gallo»</u>	<u>MARCASITA</u> FeS ₂ Rómbica.
negra	negra	5,2	6	Masiva. <u>Muy magnético</u> . A veces en cristales cúbicos.	Magnetita Fe ₃ O ₄ Cúbica
ng-pd	ng	3,7 4,7	5-6	<u>Botroidal</u> . Asociado a otros minerales de Mn.	Psilomelana BaMn ₉ O ₁₆ (OH) ₄ Rómbica
amar.	ng-gs am	4	5,5-6	Masiva. <u>Botroidal</u> o estalocítica Algo brillante, con manchas amarillas.	<u>GOETHITA</u> FeO(OH) Rómbica

B.-Minerales de brillo no metálico (generalmente vítrico). Son minerales de colores claros, generalmente blancos o incoloros; de raya blanca o clara, o de un color más tenue que el externo; en su mayoría son transparentes o a lo sumo translúcidos, en láminas delgadas.

B.A.-Min. de brillo no metálico (gen. vítrico) de raya coloreada. Esta raya será siempre de tonalidades más claras y tenues que el color externo del mineral.

B.A.a.-Min. de brillo no metálico (gen. vítrico) de raya de color. De dureza inferior a 2,5. Pueden rayarse con la uña, y en general dejan una marca, con su polvo, sobre un papel blanco.

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
am	am (varia)	1-3	1,5-2	Aspecto pulverolento. <u>Gusto amargo-astringente.</u>	<u>MELANTERITA</u> FeSO ₄ 7H ₂ O. Mo- nocl.
am	am	2	2,5	Masivo o pulverolento. A veces bien cristalizado, con brillo resinoso <u>Arde con llama azul.</u>	<u>AZUFRE</u> S. Rómbico.
am- pd	am-pd ocre	4	1-5,5	<u>Terroso. Pulverolento. Mate</u>	«LIMONITA» (mezcla. de min. óxidos de Fe).
am	am	3,5	1,5-2	Aspecto pulverolento o terroso <u>con brillo resinoso.</u> Tenue olor oliáceo	Oropimente As ₂ S ₃ Monoclin.
roj- am	rojo	3,5	1,5-2	Aspecto pulverolento o terroso <u>con brillo resinoso.</u> Tenue olor oliáceo. Junto al anterior.	Rejalgar AsS Monoclin.
roja	roja (verme- llón)	8,1	2-2,5	Diseminado, masivo o terroso con aspecto pulverolento.	Cinabrio HgS Romboédrico.
roja	rojo	5,2	1-5,5	<u>Terroso. Pulverolento o mate.</u>	<u>HEMATITES</u> Fe ₂ O ₃ Romboédrico.

B.A.b.-Min. de brillo no metálico (gen. vítrico) de raya color. Con dureza comprendida entre 2,5 y 5. No pueden ser rayados con la uña, siéndolo con un cuchillo o con un pedazo de vidrio. En general, no marcan el papel con su polvo.

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
p-dam	marrón	3,8	3,5-4	Masivo. Espático. <u>Exfoliación y fractura romboédrica.</u> En caliente da efervescencia con el HCl.	<u>SIDERITA</u> FeCO ₃ Romboédrica.
pd-am	pd-am	4	3,5-4	Masivo. A veces con <u>aspecto acaramelado</u> , de brillo adamantino.	<u>ESFALERITA</u> ZnS Cúbica. (var. acaramelada).
pd	pd-ng	7,5	5-5,5	Masivo. A menudo con <u>aspecto tabular</u> y buena exfoliación pinacoidal	Wolframita (FeMn) WO ₄ Monocl.
am	am-ocre ng	4	1-5,5	Ferroso. <u>Poverolento</u> Mate	« <u>LIMONITA</u> » (mezcla de min. óxidos de Fe).
roja	rojo	5,2	1-5,5	<u>Terroso. Polverolento. Mate</u>	<u>HEMATITES</u> Fe ₂ O ₃ Romboédr.
roja clara	ro-bl		2-5	Pisolítico. Terroso, granuloso (con granos de diferentes minerales). <u>Rojiza por impurezas de hematites</u> (en las «Lateritas»).	Bauxita (mezcla de óxidos de aluminio).
roja	roja	6	3,5-4	Generalmente masiva. Asociada a otros minerales de cobre	Cuprita Cu ₂ O Cúbica.
verde	verde	4	3,5-4	Fibrosa o radial o botroidal. Masiva o en eflorescencias. En frío da efervescencia con el HCl.	<u>MALAQUITA</u> Cu ₂ CO ₃ (OH) ₂ . Monocl.
azul	azul	3,8	3,5-4	Muy parecido al anterior, al que <u>acompaña, pero de color azul.</u>	<u>AZURITA</u> Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂ .

B.A.c-Min. br. no metálico (gen. vítrico) de ry. color. Con dureza superior a 5,5. No pueden ser rayados ni por un cuchillo ni con un pedazo de vidrio, a los que, sin embargo, rayan. Son rayados por el cuarzo y sobre él, pueden dejar una estela de su polvo.

RAYA	COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composicion simetria
gs-pd bl	pd-ng	7	6-7	Granular. Con aspecto arenoso de- trítico	Casiterita SnO ₂ Tetragonal.
pd-ro	ro-ng pd	4,2	6-6,5	Cristales maclados o Capilares y generalmente estriados.	Rutilo TiO ₂ Tetragonal.

B.B.-Min. de brillo no metálico (gen. Vítrico) de raya blanca. Generalmente de minerales de colores claros, blancos o incoloros. Estos minerales son transparentes o a lo sumo translúcidos.

B.B.a.-Min. Br. no metálico (gen. Vítrico) de raya blanca, con dureza inferior a 2,5. Puede rayarse con la uña, generalmente sin dificultad.

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composicion simetria
bl-pd incolor	2,7- 3	2-2,5	Masas foliáceas, con muy buena exfoliación basal. Láminas flexibles. Apariencia <u>pseudohexagonal</u> A veces cuesta rayarla.	Moscovita (Mica blanca) KA ₁₂ AlSi ₃) ₁₀ (OH) ₂ Monoclínica.
ng-pd obscura	3	2,5	Muy parecido al mineral anterior pero más oscuro	Biotita (Mica negra) K(Fe Mg) ₃ AlSi ₃ O ₁₀ (OH) ₂ . Monoclínica
vd-bl	2,8	1	Masivo. <u>Sedoso al tacto.</u>	Talco Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂ . Monoclínico
vd con tonalid.	2,6	2-2,5	Masivo. Sedoso al tacto. Parecido al talco, más verde y más duro.	Cloritas (grupos de filosilicatos) monoclínico

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composicion simetría
bl,inc, ro variado	2,3	2	Aspecto muy variable: <u>masivo, foliáceo, fibroso</u> . Puede ser muy transparente.	<u>YESO</u> CaSo ₄ . Monolín. Variedad: <u>Y Masivo, Y Laminar, Y Fibroso</u>
bl inc.	1,7	2	<u>Fibroso o en eflorescencias. Gusto amargo</u>	<u>EPSOMITA</u> MGSO ₄ ·7H ₂ O Monoclínico.
bl variado (teñido)	2,6	2-2,5	Terroso. Tiene <u>olor arcilloso</u> al tirarle el aliento. Es una arcilla. Puede tener diversos colores, incluso el negro.	Caolín Al ₄ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₈ Monoclínico.
bl inc rojo	1,99	2	Masivo. Tiene <u>sabor salado picante</u> , se enrojece por presencia de Ox. de Fe	Silvina (o Silvinita) KCl Cúbico.
bl inc (az)	2,1	2-2,5	Masivo o cristalizado en cubos. Tiene <u>sabor salado típico</u> . A veces con <u>exfoliáceas cúbica</u> . Puede tener color azul, ocasional y parcialmente Cuesta rayarlo, a veces	<u>HALITA</u> (o sal gema) NaCl Cúbico

B.B.b.-Min. br. no metálico (gen. Vítrico) de ry. blanca, con dureza comprendida entre 2,5 y 5,5. No pueden ser rayados con la uña, siéndolo con un cuchillo o con un pedazo de vidrio. *Los hemos subdividido en dos grupos dada la cantidad de minerales que reúnen estas características.*

B.B.b.a.-Id. con dureza comprendida entre 2,5 y 4. Son minerales no rayables con la uña, pero si con un trozo de fluorita.

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composicion simetría
bl-inc (az)	2,1	2-2,5	Masivo o cristalizado en cubos. Tiene <u>sabor salado típico</u> . A veces con <u>exfoliaciones cúbicas</u> . Ocasional parcialmente, con color azul.	<u>HALITA</u> (o Sal gema) NaCl Cúbico.

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
bl-inc rojo	1,6	1-3	Masivo. Sabor amargo. Muy soluble. <u>Higroscópico; se descompone en contacto con la atmósfera.</u>	Carnalita $KClMgCl_2 \cdot 6H_2O$ Rómbica
bl-inc	1,9	3-3,5	Masivo o en agregados fibrosos. Acompaña al yeso, al cual se parece (pero es más duro).	<u>ANHIDRITA</u> $CaSO_4$ Rómbica
bl-inc (variado)	2,7	3	Masivo o bien cristalizado. También en eflorescencias o estalactítica. <u>Espática con exfoliación romboédrica., generalmente. Fluorescente. Da efervescencia en frío con el HCl. Tiene muchas variedades.</u>	<u>CALCITA</u> $CaCO_3$ Rómbica
bl-inc (variado)	2,8	3,5-4	Muy parecido al anterior, con el que se puede confundir. <u>Da efervescencia con el HCl en caliente. Espático. Fluorescente. Exfoliación romboédrica. Puede costar hacerle la raya con la fluorita.</u>	<u>DOLOMITA</u> $CaMg(CO_3)_2$ Romboédrica
bl-inc. (variado).	2,9	3,5-4	<u>Maclas pseudo hexagonales prismáticas. Espático. Masivo. Estalactítico. Da eferves. en frío con el HCl.</u>	<u>Aragonita</u> $CaCO_3$
bl-inc rosado	4,5	3-3,5	Masivo o Formas Tabulares. Espático. Exfoliación rómbica. Decremita. Elevado peso específico.	<u>BARITINA</u> $BaSO_4$ Rómbica
inc-vio verde vari.	3,2	4	A menudo bien cristalizado en cubos. También masivo. Espático. <u>Fluorescente</u>	Fluorita CaF_2 Cúbica
Am-pd bl	4	3,5-4	Masivo. Con aspecto acaramelado. Y brillo adamantino. A veces con raya de color.	<u>ESFALERITA</u> ZnS Cúbica
pd-ma	3,8	3,5-4	Masivo. Espático. Fractura y exfol. romboédrica. Da efervescencia en caliente con el HCl. A veces con raya de color.	<u>SIDERITA</u> $FeCO_3$ Romboédrica
gris	6,5	3,5	Masivo. Bien cristalizado. Espático. Da efervescencia con el HCl en caliente.	<u>CERUSITA</u> $PbCO_3$ Rómbica

B.B.b.b.-Id. Id. con dureza comprendida entre 4 y 5,5. Minerales no rayables con un trozo de fluorita (a los que generalmente rayan), pero sí con un vidrio o con un cuchillo. *Algunos de los minerales del grupo anterior, con dureza próxima al valor, como la DOLOMITA, ARAGONITA, ESFALERITA, SIDERITA y la propia FLUORITA, podrían situarse en este grupo B.B.b.b.*

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
bl-inc var	2	5-6	Informe. Botroidal. Terroso.	Opalo $S_1O_2nH_2O$ Amorfo
Vd (de tonos diferentes)	3 3,3	5-6	Cristales alargados prismáticos. Masas fibrosa. <u>Exfoliación en dos direcciones</u> , con ángulo de 124° .	Anfiboles (grupo de inosilicatos)
Vd (de tonos diferentes)	3,1 3,5	5-6	Cristales alargados prismáticos. Masas fibrosas. <u>Exfoliación en dos direcciones</u> , con ángulo de 87° .	Piroxenos (grupo de inosilicatos)
vd-bl.	3,2	5	Masivo o en <u>cristales prismáticos hexagonales</u>	Apatito $Ca_5(PO_4)_3$ $FCIC_3H OH$ Hexagonal
pd-vd gs-bl	3,5	5-5,5	<u>Botroidal</u> . Efervescente en HCl. Puede ser masivo.	<u>SMIHSONITA</u> $ZnCO_3$ Romboédr
pd-vd gs-bl	3,5	4,5-5	<u>Botroidal</u> . Granular. También masivo.	Hemimorfita $Zn_4Si_2O_7(OH)_2H_2O$ Rómbico

B.B.c.-Min br. no metálico (gen. vítrico), ry. blanca, con dureza comprendida entre 5,5 y 7. No son rayados por un cuchillo o con un trozo de vidrio a los que rayan. Son rayados por un trozo de cuarzo.

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
verde	3,3	6,5-7	<u>Granuloso</u> . Diseminado en rocas volcánicas.	Olivino (Mg, Fe) SiO ₄ Rómbico
vd (var) ng	3 3,3	5-6	<u>Cristales alargados prismáticos</u> . Masas fibrosas. <u>Angulo de exfoliación 124°</u>	Anfiboles (Grupo de inosilicatos)
vd (var) ng	3,1 3,5	5-6	<u>Cristales alargados prismáticos</u> . Masas fibrosas. <u>Angulo de exfoliación 87°</u>	Piroxenos (grupo de inosilicatos)
bl-var	2	5-6	Informe. Botroidal. Terroso.	Opalo SiO ₂ nH ₂ O Amorfo
inc-bl gris	2,6	6	Masivo o granular. Constitutivo de rocas granudas.	Plagioclasas NaAlSi ₃ O ₈ CaAl ₂ Si ₂ O ₈ Triclínicos
inc-bl roca	2,6	6	Masivo o granular. Constitutivo de rocas granudas.	Ortosa KAlSi ₃ O ₈ Monoclínico
inc-bl varia	2,7	7	Muy común y variado al mismo tiempo. Bien cristalizado, o no, según los casos. En muchas rocas.	<u>CUARZO</u> SO ₂ Romboédrico
ng-pd	6,8 7,1	6-7	Granular. Aspecto arenoso obscuro. Su raya puede ser más oscura.	Casiderita SnO ₂ Tetragonal
ng-vd	3 3,25	7-7,5	<u>Cristales prismáticos alargados, de base hexagonal o trigonal.</u>	Turmalina (es un borociclo-silicato romboédr.)
ro-pd ng	4,2	6-6,5	En cristales maclados, generalmente. <u>También capilar. Su raya puede ser más oscura.</u>	Rutilio TiO ₂ Tetragonal
ro-vari	3,5 4,3	6,5 7,5	<u>Bien cristalizados, generalmente en rombododecaedros.</u>	Granates (Nesolicatos cúbicos)

B.B.d.-Min br. no metálico (gen. vítrico), ry. blanca, con dureza superior a 7. No son rayados por el cuarzo, sino que lo rayan a él.

COLOR	Pe	D	Características comunes	Nombre composición simetría
inc-am var.	3,5	10	Brillo adamantino característico	Diamante C. Cúbico
inc-var (az-ro)	4	9	Brillo adamantino o vítreo. Con diversas variedades.	Corindón Al_2O_3 Romboédr.
am-inc var	3,5	8	En general bien cristalizado. Con aspecto arenoso a veces.	Topacio $(Al_1F)_2SiO_4(OH_1F)$ Rómbico
ro-ng var	3,6 4	8	En cristales octoédricos. También con aspecto arenoso.	Espinela Al_2MgO_4 Cúbico
az-vd var	2,75	7,5-8	Generalmente en <u>prismas hexagonales</u> , pinacoidales, de gran tamaño, a veces	Berilo $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ Hexagonal
inc-am var.	4,7	7,5	Cristales prismáticos. Con aspecto arenoso, a veces	Zirón $ZrSiO_4$ Tetragonal
pd-ro am	3,7	7-7,5	Cristales <u>prismáticos</u> . <u>Macla en forma de cruz.</u>	Estauroлита $FeAl_4Si_2O_{10}(OH)_2$
ng-vd	3-3,25	7-7,5	Cristales <u>prismáticos alargados</u> , (de base <u>hexagonal o trigonal</u>).	Turmalina (es un borociclo-silicato romb.)
pd-ro az	3,2	7,5	Generalmente en <u>cristales prismáticos</u> de base cuadrada.	Andalucita Al_2SiO_5 Rómbico
ro-var	3,5 4,3	6,5 7,5	<u>Bien cristalizados</u> , generalmente en <u>rombododecaedros</u> .	Granates (Nesosilicatos cúbic.)

ABREVIATURAS MAS UTILIZADAS

Pe	peso específico relativo	ro	color rojo	ma	color marrón
D	dureza	vd	color verde	inc	incoloro
ng	color negro	bl	color blanco	var	color variado
gs	color gris	az	color azul		
am	color amarillo	pd	color pardo		

RELACION COMPLEMENTARIA DE LOCALIDADES DE LAS COMARCAS SITUADAS EN TORNO AL MONCAYO, EN DONDE SE HALLAN ALGUNOS DE LOS MINERALES SITUADOS EN LAS TABLAS

NOTA: no es una lista exhaustiva, ni de minerales, ni de localidades. Es solamente una lista de recursos pedagógicos, en donde se pueden coger muestras para las prácticas.

ELEMENTOS	AZUFRE	Cervera del Río Alhama (Yesería del Campo de Fútbol)
SULFUROS	CALCOPIRITA	Litago (camino viejo al Sant. del Moncayo). Aranda de Moncayo (Minas de cobre)
	ESFALERITA	Muro de Agreda (Mina del Corral del Alto)
	GALENA	Muro de Agreda (Mina del Corral del Alto)
	MARCASITA	Borja (Ntra. Sra. Misericordia: indicios y lignito)
	PIRITA	Los Fayos (Río Queiles), Vera del Moncayo (camino al Sant. del Moncayo).
OXIDOS	GOETHITA	Añón (Romayo), Borovia (Matarrubias), Olvega (como Limonita) (Mina Petra), La Tierga (Las Minas)
	HEMATITES	Agramonte (Bos. Agramonte), Litago (Alitrón), Olvega (Mina Petra), La Tierga (Las Minas)
	PIROLUSITA	Muro de Agreda (dentrílica) (Mina del Corral del Alto).
MALUROS	HALITA	Agón (Laguna: eflorescencias)
CARBONATOS	AZURITA	Arande de Moncayo (Minas de Cobre), Calcena (Valdelaplata)
	CALCITA	Añón (Romayo), Cueva de Agreda (Cueva)
	CERUSITA	Muro de Agreda (Mina del Corral Alto)
	DOLOMITA	Muro de Agreda (Mina del Corral Alto)
	MALAQUITA	Aranda de Moncayo (Mina de Cobre), Calcena (Valdelaplata)
	SIDERITA	Agramonte (Bo. Agramonte), Purujosa (Peñuela)
	SMITHSONITA	Muro de Agreda (Mina del Corral Alto)
SULFATOS	ANHIDRITA	El Buste (Los Olivos), Tarazona (Foyaza)
	BARITINA	Tabuenca (Peña de las Almas)
	EPSOMITA	Agón (Laguna: eflorescencia)
	MELANTERITA	Borja (Ntra. Sra. Misericordia: indicios lignitos)
SILICATOS	CUARZO	Moncayo (Santuario), Tarazona (Los Pedernales).

BIBLIOGRAFIA

MATA-PERELLO, J. M., 1983.- Inventario Mineralógico de la Tierra de Agreda (Soria), **Cantil**, n.º 1. Manresa.

MATA-PERELLO, J. M., 1983.- Taules Sistemàtiques per a la determinació de minerals, **Xaragall** n.º 3. Manresa.

MATA-PERELLO, J. M., 1984.- Inventario Mineralógico de la Tierra de Cervera del Río Alhama (Rioja), **Cantil**, n.º 4. Manresa.

MATA-PERELLO, J. M. y SANZ BALAGUE, J., 1985.- Guía per la determinació de minerals **Xaragall**, n.º 12. Manresa.

MONCAYO, ALGO MAS QUE UN ITINERARIO POR LA NATURALEZA

M. MERCADAL*

Aprovechando la proximidad a Zaragoza y sus indiscutibles e inigualables valores paisajísticos y educativos, el Moncayo ha sido elegido como uno de los lugares predilectos a la hora de desarrollar actividades de divulgación de la naturaleza.

La singularidad de este enclave montañoso y la enorme personalidad del Moncayo hacen que el visitarlo sea algo más que un itinerario por la naturaleza.

El Moncayo impresiona hasta al «urbanita» más empedernido y el impacto que causa a los cinco sentidos vale más que cualquier curso magistral...

El Moncayo y sus alrededores tienen una impresionante carga histórica, paisajística, geológica, geográfica, ecológica...

Constituyen una fuente inagotable de recursos didácticos, turísticos; un campo de investigaciones de un contenido enormemente denso para una comarca relativamente poco extensa.

El Parque Natural de La Dehesa del Moncayo no es más que la punta del iceberg de un maravilloso universo en el que uno se puede sumergir y olvidar el mundanal ruido, redescubriendo lo natural, lo auténtico, lo entrañable...

No es de extrañar que esta mole encima de la depresión central del Ebro ejerza una especie de fascinación y reciba tantas visitas.

* CEMA. Zaragoza.

Simple excursionistas recorren aquellas sendas a cientos, pero también gente motivada por la inquietud del saber: universitarios, investigadores, naturalistas, pedagogos del medio ambiente.

El gran cortejo de los entusiastas, de los incondicionales del Moncayo forman una gran legión encabezada por los propios habitantes del somontano.

No se puede hablar de Aragón sin mencionar el Moncayo. Esta omnipresente. Frontera histórica entre Castilla y Aragón; cumbre del sistema ibérico, frontera florística, símbolo climatológico, vestigio del cuaternario, atalaya blanca, faro de los montañeros. El Moncayo es un pedazo importante de nuestra tierra, con sabor auténtico.

Lugar tradicional de excursiones recreativas al igual que el Monasterio de Piedra o San Juan de la Peña, el Moncayo puede ofrecer mucho más que el frescor veraniego o la barbacoa para las chuletas y se está convirtiendo en una auténtica aula de naturaleza donde aprender ecología y sociología «in situ», a lo vivo, de forma práctica y atractiva. Allí se va a poner en práctica lo aprendido en un cursillo de iniciación al naturalismo de campo, se va a conocer setas, árboles, reptiles. Se observa una nevera, un glaciar, se prepara una tesina o una tesis doctoral... Desde la Enseñanza General Básica el Moncayo pude dejar un entrañable recuerdo, imborrable. Allí pueden nacer vocaciones naturalísticas, montañeras y científicas. Visitar y conocer el Moncayo puede ser importante. Y por lo menos, el que ha ido no lo olvida jamás, sabrá añorarlo, valorarlo, y quizás sea capaz de cierta sensibilidad para con el medio.

Por parte de asociaciones culturales (Centro de Estudios Turiasonenses, Asociación Naturalista ANSAR, Montañeros etc.) por parte de monitores, educadores y docentes, se esta intentando dar del Moncayo una visión y un uso acordes con su auténtica dimensión.

Pues bien, si nuestro Moncayo llega a ser objeto de veneración, esto no se refleja en la conducta que adopta nuestra sociedad en general para con este hijo predilecto. Semejante paraje, dotado de un futuro prometedor como lugar de recreo, de ocio, de estudio y de contacto con la Naturaleza se merece una mayor atención.

El Moncayo y su somontano se encuentran ahora en una situación lamentable, descuidado, esquilmado, porque no le basta el cariño de sus admiradores. Este espacio se tiene que transformar en el gran Parque Natural (Nacional) del que todos podamos sentirnos orgullosos.

**PROTECCION Y DESARROLLO
DEL PARQUE NATURAL DE LA DEHESA DEL MONCAYO**

H. BOURRONT*

* CEMA. Zaragoza.

PROTECCION Y DESARROLLO DEL PARQUE DE LA DEHESA DEL MONCAYO

H. BOURRONT*

El macizo del Moncayo con su somontano han llegado a una situación límite, corriendo el riesgo de perder los valores paisajísticos, naturales, pedagógicos etc... puestos de manifiesto en este congreso.

Los factores que han conducido a esta caótica situación y que todavía constituyen amenazas son los siguientes:

- Las talas abusivas e indiscriminadas (falta de unidad de criterios, roturaciones sin futuro, desaparición del aprovechamiento forestal tradicional).
- Desatención a las necesidades vitales de la población del somontano.
- Emigración.
- Ausencia de política global y de gestión.
- Pistas forestales abusivas.
- Caza furtiva.
- Vigilancia escasa o nula.
- Turismo incontrolado.
- Urbanizaciones.

* CEMA. Zaragoza.

— Incapacidad de los organismos gestores del Parque.

Todo esto se traduce por la degradación del paisaje, de la fauna y de la flora y sobretodo por el desencanto y desesperación de la población afectada creando un clima desfavorable a la hora de encarar al futuro.

Sin embargo, el futuro de una zona de semejantes características no debería levantar incognitas ni causar dudas. Existen ejemplos a nivel mundial de manejo de zonas deprimidas y de Parques Naturales.

En el Moncayo y alrededores se deben conseguir los siguientes objetivos:

— Mantenimiento de la población local en unas condiciones decentes y mantenimiento de las actividades tradicionales. Como estas actividades tradicionales de por si no pueden garantizar un nivel de vida suficiente, turismo, guardería y mantenimiento deben complementarlas.

— Mantenimiento, conservación y mejora de los valores naturales.

— Desarrollo de un turismo acorde con los objetivos anteriores y respetuoso del entorno, debidamente integrado.

Con el fin de conseguir estos objetivos, es menester poner en marcha las oportunas medidas debidamente apoyadas por y desde la administración.

En primer lugar, parece imprescindible una gran ampliación del actual Parque que debería abarcar una buena representación de los distintos ecosistemas, extendiéndose a Los Fayos, San Martín, Lituénigo, Litago, Añón, Talamantes, Calcena, Purujosa, Beratón y Agreda.

Semejante ampliación que supondría multiplicar la superficie actual de protección sólo se puede imaginar con un profundo debate comarcal que logre el entendimiento, la comprensión, el consenso y las contraprestaciones oportunas.

En segundo lugar, esta ampliación tiene que ir respaldada por el adecuado plan de uso y gestión.

Usos:

— Regulación de usos tradicionales.

— Regulación y encauzamiento del turismo con las debidas infraestructuras. (Senderos guiados, recepción, acogida, alojamiento).

Gestión:

— Patronato eficaz, representativo y dinámico.

— Director competente y diplomático.

- Gestión de la fauna.
- Gestión de la flora.
- Transparencia e información en la gestión.
- Investigación, búsqueda de información y asesoramiento.

Existen unos principios básicos sobre los cuales establecer el funcionamiento:

- La población debe hacer de conservadores del medio y valorada esta labor.
- El turismo debe estar integrado en el paisaje y la vida social.
- El turismo requiere información y educación.

Todos anhelamos un gran Parque Natural, donde vivir y disfrutar sin perjudicar ni hipotecar el futuro. ¡Manos a la obra!