

GUIA PARA LA EXCURSION DEL I ENCUENTRO 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 físicoquímica; 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 turrícolas. 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 deleznables 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.

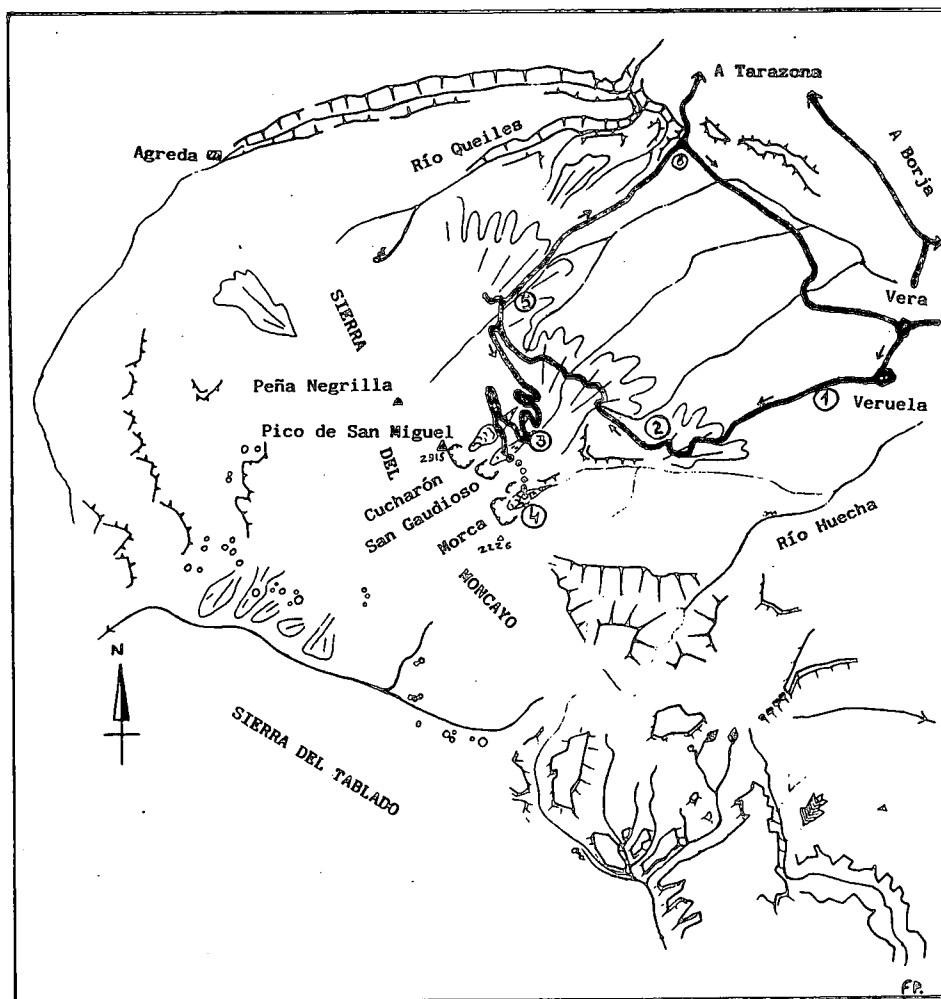
La edafogénesis se expresa por la acumulación de materia orgánica en superficie, el desarrollo de estructura edáfica, de tipo grumoso en los horizontes A_1 y poliédrica en los (B), y la existencia de una cierta descarbonatación, incompleta, que disminuye en profundidad.

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



- | | |
|--|--|
| 1. Encinar | 4. Morca |
| 2. Presentación desde el piedemonte superior | 5. Abanicos aluviales pliocuaternarios |
| 3. Fuente de los Frailes | 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 (siempre viva 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* (*Lathyro 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 glaciario. 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 derrubias de San Gaudioso fosiliza el valle periglaciario pliocuaternario. 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, gualdrapera, 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 encuentran 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_{fe} 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_{fe}.

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_{fe}, 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 _{fe}	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 sustrato 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 substrato, 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 enebro). 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 montana (violeta)

En los claros del bosque, aparecen canchales con piedras de gran tamaño, que están colonizadas por herbazales (*Epilobietea angustifolia*), 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 semejanza 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