

41

CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DE SALAMANCA. C. S. I. G.
INSTITUTO DE ORIENTACION Y ASISTENCIA TECNICA DEL OESTE. SALAMANCA

QUELOS FORESTALES DE LA VERTIENTE SUR DE LA SIERRA
DE GREDOS

J. F. GALLARDO LANCHO*
S. CUADRADO SÁNCHEZ*
M. I. GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**
Colaboración técnica: J. HERNÁNDEZ
M.^a C. MACARRO

A N U A R I O

VOL. VII



S E P A R A T A

SALAMANCA, 1981

155-168

SUELOS FORESTALES DE LA VERTIENTE SUR DE LA SIERRA DE GREDOS

J. F. GALLARDO LANCHO*

S. CUADRADO SÁNCHEZ*

M. I. GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

Colaboración técnica: J. HERNÁNDEZ

M.^a C. MACARRO

C. PÉREZ

y M.^a D. RIVAS

SUMMARY: The catena soil developed from the El Pico Pass to the Ramacastañas River (Gredos Mountains) is studied. These soils are coarse textured, and unsaturated and very poor in available Phosphorus; furthermore, they have feeble structure, high permeability and low available water content.

RESUMEN: Se estudia una catena de suelos que se suceden desde el Puerto de El Pico y el río Ramacastañas, comprobándose que se tratan de suelos arenosos, con estructuras débiles y alta porosidad, con bajos contenidos en agua útil y permeabilidad rápida; los pH son ácidos y muestran una acusada pobreza en fósforo asimilable.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *Antecedentes*

RIEDEL (1973) realizó un trabajo geográfico de la Vertiente Sur de la Sierra de Gredos, en el que planteaba la existencia de «braunlehm» relictos como material de partida de los suelos actuales; en otro trabajo posterior, JIMÉNEZ y GUERRA (1975) estudian la evolución de cuatro perfiles pertenecientes a una catena de suelos, desde el puerto de Mijares (Sierra de Gredos abulense) hasta el valle del río Tíetar (ya en la provincia de Toledo). En el presente trabajo se quiere insistir en el estudio de la catena de suelos de la

* Centro de Edafología y Biología Aplicada. Salamanca.

** Cátedra de Edafología. Universidad de Salamanca.

citada vertiente Sur de la Sierra de Gredos, pero esta vez en un corte transversal desde el Puerto de El Pico hasta el río Ramacastañas (fig. 1).

Los factores de formación ya han sido descritos precedentemente (RIEDEL, 1973; JIMÉNEZ Y GUERRA, 1975), por lo que aquí se insistirá solamente en el clima y suelos, aspectos en los que se puede contribuir con nuevas aportaciones.

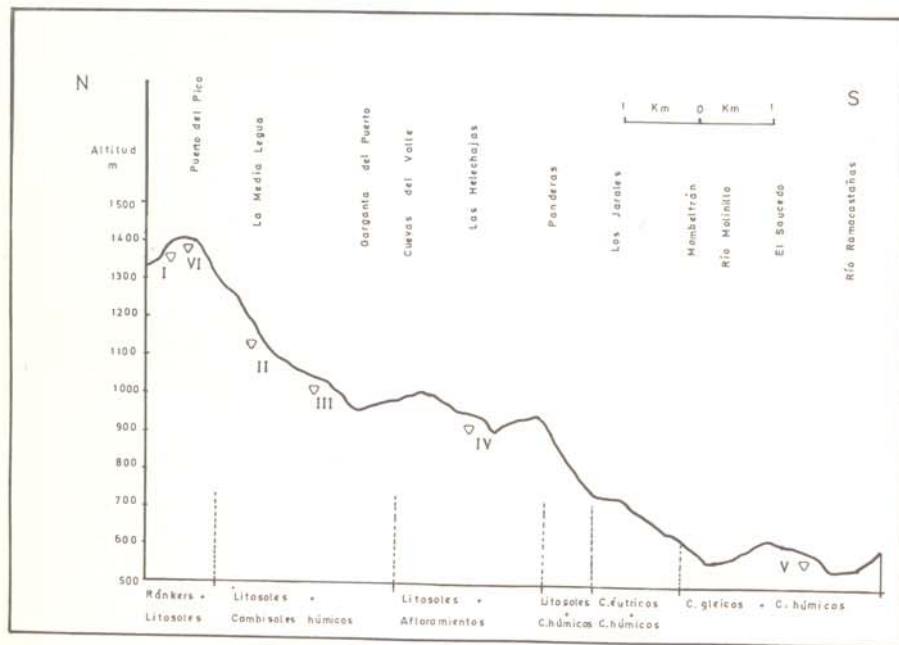


FIG. 1. Situación de perfiles

1.2. Clima

GARMENDIA (1972) y ELÍAS Y RUIZ (1977) han clasificado el clima de la zona, a partir de los datos climáticos disponibles (tablas 1 y 2), como de perhúmedo a húmedo, mesotérmico y sin aridez o, bien, mediterráneo templado.

TABLA 1. DATOS CLIMATOLÓGICOS

Estación	Altitud m.	Años	t. °C media	t. máx. °C		t. mín. °C		Pmm anual	ETP mm.	Lavado inv.	Déficit ver.
				abs.	med.	med.	abs.				
P.º El Pico	1.395	3	9,4	32,0	13,5	0,4	-18,0	924	616	465	163
Villarejo V.	825	5	14,2	36,0	17,3	11,1	-9,0	1.521	771	1.023	275
Arenas S. P.	620	13	15,3	44,0	23,5	7,2	-11,0	1.415	836	934	355
Arenas S. P.	510	9	14,5	40,7	22,4	6,7	-7,5	1.483	798	1.082	395

Se puede observar cómo a partir de los 800 m. de altitud, la temperatura (tabla 1) disminuye drásticamente, manteniéndose la pluviometría invernal o, incluso, disminuyendo (tabla 2); por el contrario, el déficit estival aumenta al pasar de Villarejo del Valle hacia Arenas de San Pedro en más de 100 mm.

TABLA 2. DATOS PLUVIOMÉTRICOS

Estación	Altitud m.	Años	Pmm anual	Pmm invierno	Pmm verano
P.º El Pico	1.395	25	1.286	381	112
Villarejo	825	5	1.521	504	70
St. Cruz	720	10	1.390	549	55
Arenas de S. P.	620	9	1.413	581	60
Arenas de S. P.	510	13	1.485	618	60

1.3. Suelos

GARCÍA RODRÍGUEZ y colaboradores (1966) cartografiaron la zona como tierras pardas húmedas (sobre granitos), con áreas de litosuelos y afloramientos por encima de Cuevas del Valle; por otra parte, RIEDEL (1973) distingue una zona de suelos brutos que pasa inmediatamente al dominio de ránkeros (debe referirse a atlánticos, ya que habla de «montaña y bien desarrollados»), hasta los 1.400 m.; más abajo se desarrollan las tierras pardas, denominadas de «media pendiente» (desarrolladas sobre/en restos de *Braunlehm in situ*). JIMÉNEZ Y GUERRA (1975) establecen la siguiente sucesión de suelos para dicha Vertiente Sur de la Sierra de Gredos: Ránkeros alpinos y ránkeros pardos hasta los 1.400 m. (con áreas de litosuelos y afloramientos); tierras pardas húmedas (con áreas de ránkeros pardos) hasta los 600 m.; a partir de aquí, tierras pardas meridionales asociadas a xeroránkeros. Los mismos autores concluyen que predomina la desagregación física sobre la alteración química, siendo los minerales de la arcilla: ilita, caolinita y vermiculita; estos mismos minerales arcillosos fueron encontrados por GARCÍA RODRÍGUEZ y colaboradores (1966), aunque hacen notar que la proporción de caolinita aumenta en profundidad. Por último, hay que añadir que recientemente se ha cartografiado la zona a escala 1:400.000 (GARCÍA RODRÍGUEZ et al., 1980), pudiéndose observar que las unidades de suelos encontradas (fig. 1) son, de acuerdo con la altitud: Cambisoles húmicos (con áreas de afloramientos) en las partes altas; Cambisoles húmicos asociados a Cambisoles éutricos en la parte media (dominando los segundos a medida que aumenta el déficit estival); y Cambisoles gleicos asociados a Cambisoles húmicos (según mesotopografía) en las partes endorreicas aluviocoluviales, próximas a los ríos.

Se han seleccionado cinco perfiles de suelos forestales de la Vertiente Sur de la Sierra de Gredos; uno de ellos (perfil III), sobre coluvios de pizarras, que a su vez han fosilizado un horizonte B relicto; otro, bajo pradera, en bosque abierto de *Pinus pinaster*; los restantes sobre granito adamelítico de dos micas.

Los métodos utilizados en las diversas determinaciones analíticas que se aluden, son los usuales en el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, omitiéndose aquí dado que se han descrito repetidamente (GALLARDO et al., 1980).

A continuación se dan las descripciones morfológicas de los citados perfiles, consignándose los resultados en las tablas correspondientes. Un último perfil (VI), tierra parda de césped subalpina es incluido a efectos comparativos.

PERFIL I: VILLAREJO DEL VALLE

Altitud: 1.380 m.

Topografía: Ladera inclinada, 8 %. Orientación: SO.

Geología: Granito.

Drenaje: externo, lento; interno, bueno.

Uso y vegetación: Monte de *Pinus sylvestris*, con *Genista tinctoria*, *Cytisus purgans* y gramíneas.

Clasificación: Tierra parda subalpina lixiviada (Acrisol húmico).

Horizonte	Prof. cm.	Morfología
A ₁₁	0-20	2,5 Y 3/2, pardo grisáceo muy oscuro, seco; humoarenoso; suelto; muy abundantes poros, finos y medianos; muy abundantes raíces, tendencia horizontal; transición gradual y plana a
A ₁₂	20-50	10 YR 3/2, pardo grisáceo muy oscuro, seco; arenoso; suelto; pocos granos de arena decolorados; abundantes gravas de cuarzo y granito, pocas piedras graníticas; frecuentes poros gruesos y medianos; raíces medianas y finas y muy abundantes.
BC	50-100	10 YR 6/8, amarillo parduzco, semihúmedo; arenolimoso; suelto; abundante grava granítica y frecuentes piedras erráticas; frecuentes poros intersticiales finos y muy finos; frecuentes raíces finas y muy finas; aumentan los bolos graníticos en profundidad.

Altitud: 1.150 m.

Topografía: Moderadamente escarpado, 30 %. Orientación: Este.

Geología: Arenas graníticas.

Drenaje: externo, excesivo; interno, lento.

Uso y vegetación: Monte de *Pinus pinaster*, con *Lavandula stoechas*, *Pteridium aquilinum*, *Stipa juncea*, *Arenaria* sp.

Clasificación: Tierra parda húmeda (¿Phaeozem háptico?)

Horizonte	Prof. cm.	Morfología
O	5-0	Hojarasca y acículas con estructura laminar; frecuentes granos de arena decolorados; abundantes hifas de hongos; abundantes elementos coprógenos; transición neta y plana a
A	0-15	10 YR 2/2, pardo muy oscuro, semihúmedo; humoarenoso; migajoso que rompe en granular muy fino, suelto; poca grava; abundantes poros vesiculares; abundantes raíces finas, muy finas, medianas y pocas gruesas; transición difusa y ondulada a
A ₃	15-35	2,5 Y 5/4, pardo oliva claro, con abundantes manchas 10 YR 3/3, pardo oscuro, grandes, difusas y definidas, semihúmedo; gruesoarenoso, migajoso, suelto; pocas piedras graníticas, angulosas; abundantes poros vesiculares, pequeños; pocas raíces gruesas y abundantes medianas y finas; transición plana y gradual a
Bw	35-75	10 YR 6/6, amarillo parduzco, húmedo; gruesoarenoso; subangular, moderada, friable, abundantes poros intersticiales, muy finos; frecuentes raíces finas y pocas muy gruesas, horizontales; manchas de humus en huecos de raíces; transición plana y difusa a
BwCg	75-115	10 YR 5/8, pardo amarillento, húmedo; grueso arenoso; subangular moderada, friable, tendencia masiva; pocos poros finos, tubulares; frecuentes manchas férricas rojas, muy finas, a lo largo de raíces, pocas raíces gruesas y muy gruesas; manchas de humus en huecos de raíces; transición plana y neta a
C ₁	+ 115	Granito alterado, masivo, con manchas de segregación de hierro; pocas raíces gruesas.

PERFIL III: GUISANDO

Altitud: 1.000 m.

Topografía: Ladera inclinada, 8 %. Orientación: Sur.

Geología: Esquistos (coluvión).

Drenaje: externo, excesivo; interno, lento.

Uso y vegetación: Monte de *P. pinaster* con *Pt. aquilinum*, *Cistus ladaniferus*, *Erica sp.*, *Rubus sp.* y compuestas.

Clasificación: Tierra parda, policíclica (*¿Phaeozem háplico?*).

Horizonte	Prof. cm.	Morfología
O	1-0	Capa de acículas, discontinuas; abundantes hifas de hongos; pocos granos de arena decolorados.
A ₁	0-20	10 YR 4/4, pardamarillento oscuro, semihúmedo; arenolimoso; granular fino, débil, suelto; frecuentes piedras, angulares, de cuarzo, esquistos y neis; frecuentes poros vesiculares; frecuentes hifas de hongos; frecuentes raíces todo tamaño, pocas muy gruesas y horizontales; transición neta y ondulada a
A ₃	20-45	10 YR 4/6, pardo amarillento oscuro, semihúmedo; arenolimoso; granular, débil, suelto; tendencia particular; frecuentes gravas y piedras; abundantes poros vesiculares; frecuentes hifas de hongos; abundantes raíces finas y muy finas y medianas horizontales; manchas de humus en huecos de raíces; transición neta y plana a
Bwg	45-70	7,5 YR 6/6, amarillorrojizo, con manchas 2,5 YR 4/8, destacadas y netas, húmedo; arenolimoso; angular, moderado, friable, con tendencia masiva; pocas piedras; poco poroso; pocas raíces gruesas verticales; transición gradual y plana a
2B	70-150	2,5 YR 4/8, rojo, seco; arcilloso; angular a prismático, muy duro; frecuentes grietas; frecuentes cutanes, rojos; piedras esquistosas, alteradas, con color 10 YR 8/8, amarillo; pocas raíces gruesas; transición neta y plana a
2BC	+ 150	Esquisto alterado con color dominante 2,5 YR 6/8, rojo claro, seco; subangular, muy duro.

PERFIL IV: CUEVAS DEL VALLE

Altitud: 880 m.

Topografía: Ladera inclinada, 6 %. Orientación: Oeste.

Geología: Granito.

Drenaje: externo, bueno; interno, bueno.

Uso y vegetación: Monte de *P. sylvestris*, con *Cistus sp.*, *Arenaria sp.* y *Bromus sp.*

Clasificación: Tierra parda subhúmeda (Cambisol húmico).

Horizonte	Prof. cm.	Morfología
O	2-0	Capa de acículas, discontinua, de estructura laminar; abundantes gravas en transición a
A	0-15	2,5 YR 6/4, pardo amarillento claro, semihúmedo; arenoso; subangular, moderado, friable, tendencia masiva; pocas gravas y piedras graníticas alteradas; pocos poros tubulares, muy grandes y pequeños; frecuentes raíces medianas, horizontales; transición gradual y plana a
Bw	15-35	10 YR 6/6, amarillo parduzco, semihúmedo; arenoso; subangular, débil, suelto, tendencia particular; frecuentes poros tubulares muy grandes y medianos; frecuentes raíces medianas y finas; emigración de humus en huecos de raíces; transición irregular y neta a
C ₁	35-100	Granito meteorizado, abigarrado desde pardo rojizo a amarillo; gruesoarenoso; subangular, moderado, suelto, tendencia particular; frecuentes poros intersticiales, frecuentes raíces medianas y pocas gruesas.

PERFIL V: MOMBELTRAN

Altitud: 500 m.

Topografía: Llano en vaguada.

Geología: Granito dos micas.

Drenaje: externo, lento; interno, malo.

Uso y vegetación: Pastizal de gramíneas y leguminosas. Pinar abierto.

Clasificación: Gley pardo (Gleisol móllico).

Horizonte	Prof. cm.	Morfología
A	0-20	10 YR 3/1, gris muy oscuro, húmedo; arenolimoso; subangular, poco estable; ligeramente untuoso; abundantes raíces; transición plana y gradual a
Bwg ₁	20-55	10 YR 4/3, pardo oscuro, húmedo; arenoso; frecuentes manchas pardorrojizas y grises; particular; pocas piedras; frecuentes raíces; transición plana y neta a
Bwg ₂	55-85	10 YR 5/3, pardo húmedo; arenoso; subpoliédrico, débil; pocas piedras; abundantes manchas pardorrojizas; pocas gravas; pocas raíces; capa freática hacia los 800 cm.
C ₁	85-120	Granito micáceo alterado, de color amarillorrojizo.

Altitud: 1,390 m.

Topografía: Casi llano, 3 %. Orientación: Sur.

Drenaje: externo, lento; interno, lento.

Uso y vegetación: Pradera de gramíneas, con *Carex sp.* y *Trifolium sp.*

Clasificación: Tierra parda de césped (Cambisol húmico).

Horizonte	Prof. cms.	Morfología
A ₁₁	0-20	2,5 YR 2,5/2, pardo rojizo oscuro, húmedo; humoarenoso; migajoso; frecuentes granos de arena decolorados; abundantes poros finos y muy finos; raíces muy abundantes, finas y medianas; transición plana y neta a
A ₁₂	20-50	5 Y 2,5/1, negro, húmedo; gruesoarenoso; subangular moderado, friable, ligeramente plástico; pocas gravas graníticas; abundantes raíces finas y medianas; frecuentes zonas horizontales de arena, de unos dos cm.; transición gradual y plana a
A _{3g}	50-80	10 YR 3/2, pardo grisáceo muy oscuro, húmedo; gruesoarenoso; subangular poco estable, suelto; frecuentes gravas y piedras graníticas; abundantes granos de arena decolorados; poco poroso; tendencia masiva; frecuentes raíces medianas; transición neta y plana a
C _{1g}	+ 80	5 Y 5/3, oliva, húmedo; gruesoarenoso; particular, algo masivo; poco poroso; pocas raíces medianas; aparece nivel capa freática hacia un metro.

3. DISCUSIÓN

3.1. **Propiedades físicas.** Las *texturas* de los suelos son arenosas, esporádicamente arenolimosas o arcillosas, lo que refleja su origen granítico; solamente cuando existe «lehm» subyacentemente (BECKMANN, 1967), esto es, restos de horizontes B texturales, es posible encontrar texturas entre arcilloarenosas a arcillosas (tabla 3). Por tanto, aunque en los suelos actuales no se encuentran signos de lixiviación, sí pueden encontrarse horizontes argílicos relictos.

Las *estructuras* son variables en superficies, desde laminar hasta granular, pero siempre débiles; en profundidad dominan las subangulares, poco a moderadamente estables, siendo angulares en los horizontes argílicos (véanse descripciones). Así, los porcentajes de *agregados estables* (tabla 4), salvo en el horizonte superficial del perfil III, con materia orgánica poco transformada (mor), son siempre inferiores a 20. Otros índices de estabilidad estructural (tablas 5a y 5b), apuntan igualmente en el mismo sentido.

TABLA 3. RESULTADOS ANALÍTICOS

Perfil	Horizontes	Prof. cm.	pH	Granulometría, %				M.O. %	N %	C/N	Cationes, meq/100 g.				V %	% libre									
				KCl	H ₂ O	Sf	Lg				Lf	A	Ca ²⁺	Mg ²⁺		K ⁺	Na ⁺	S	T	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	
I	A ₁₁	0-20	4.8	5.5	44.0	14.0	10.0	7.5	8.7	11.0	4.94	12.9	2.7	1.3	0.1	0.1	4.2	37.0	11.4	0.9	1.1	t	7.0	0.1	
	A ₁₂	20-50	4.4	5.6	46.0	12.3	10.7	15.8	8.5	3.65	1.90	11.4	1.7	1.3	0.1	0.1	3.2	23.2	13.8	1.3	1.6	t	4.7	0.1	
	BC	50-100	4.2	5.6	44.0	10.5	9.0	21.0	13.0	1.18	0.79	8.7	2.0	1.3	t	0.1	3.4	13.7	25.0	1.1	1.1	t	5.5	0.83	
II	A ₁	0-15	4.4	5.3	41.5	19.5	6.5	13.0	10.5	8.96	23.2	11.3	3.3	0.2	0.3	15.1	28.0	53.9	0.89	0.95	120	13.8	1.3		
	A ₃	15-35	4.5	5.7	57.0	14.0	9.5	12.0	3.5	1.39	0.63	12.8	4.3	1.9	0.2	0.4	6.8	12.9	52.5	0.93	0.95	35.0	10.0	0.83	
	Bw	35-75	4.3	5.4	56.0	15.0	7.0	13.5	8.0	0.58	0.31	10.9	4.1	2.0	0.2	0.3	6.7	10.6	62.5	0.79	0.81	38.3	15.8	1.0	
	BwCg	75-115	4.3	5.3	57.0	16.7	9.0	11.5	3.0	0.17	0.23	3.0	2.6	1.6	0.2	0.2	4.6	10.0	46.0	0.79	0.81	15.3	8.8	1.0	
	C ₁	+115	4.1	5.4	58.0	15.0	8.0	12.0	5.4	0.18	0.27	4.1	2.8	1.5	0.3	0.5	5.0	9.9	51.0	0.72	0.86	18.6	16.7	1.0	
III	A ₁	0-20	5.5	6.3	25.0	30.6	12.5	16.0	8.5	6.05	1.25	28.0	10.3	2.9	0.3	0.3	13.7	19.2	71.6	1.3	1.3	96.7	16.7	0.83	
	A ₃	20-45	5.4	6.2	32.0	31.8	13.5	11.0	7.7	1.62	0.55	17.0	4.1	1.8	0.2	0.3	6.4	7.9	81.3	1.3	1.1	55.0	13.8	1.0	
	Bwg	45-70	5.1	6.1	35.5	23.0	13.6	16.7	8.0	0.46	0.33	8.2	3.5	1.7	0.2	0.3	5.7	7.0	81.9	1.8	0.34	28.3	11.3	1.0	
IV	2B	70-150	5.0	5.5	21.0	8.0	14.0	19.0	33.5	0.55	0.27	11.8	4.8	2.5	0.1	0.2	7.6	9.3	82.3	2.7	0.28	51.7	8.0	1.0	
	2BC	+150	4.6	5.2	26.0	8.5	10.5	15.5	36.6	0.29	0.27	6.2	4.7	2.3	0.1	0.2	7.3	11.3	82.3	2.7	0.38	48.3	6.5	0.83	
V	A	0-15	4.2	5.5	44.5	16.7	12.0	4.5	21.0	2.31	0.63	23.1	4.7	2.4	0.3	0.6	7.9	16.5	47.9	0.93	0.85	45.0	13.8	0.83	
	Bw	15-35	4.1	5.4	53.0	12.3	11.7	16.0	5.5	0.76	0.37	11.6	3.4	2.5	0.1	0.3	6.3	13.9	45.3	1.0	0.82	38.3	5.8	1.0	
	C ₁	35-100	4.0	5.2	56.0	12.5	10.8	13.0	6.5	0.46	0.23	11.7	3.7	3.7	0.1	0.3	6.8	12.9	52.9	1.1	0.72	35.0	3.2	1.3	
VI	A	0-20	4.1	5.3	39.0	—	40.5	—	9.9	9.0	2.22	1.10	11.7	5.5	2.7	0.2	0.6	9.8	11.7	83.8	0.64	0.28	40.7	15.3	1.3
	Bwg1	20-55	5.0	6.0	57.0	—	30.0	—	6.0	7.0	0.33	0.24	7.8	6.7	2.8	0.1	0.3	9.9	9.9	100	0.69	0.34	10.3	10.3	1.3
	Bwg2	55-85	5.0	6.0	46.5	—	37.5	—	8.5	7.0	0.33	0.30	6.3	7.6	3.2	0.1	0.3	11.2	11.2	100	0.72	0.34	63.3	9.2	1.7
VII	A ₁₁	0-20	4.3	5.5	37.0	19.5	8.0	10.8	14.0	13.1	4.69	16.2	8.7	6.8	0.2	0.5	16.1	38.6	41.8	1.7	1.1	103	20.0	1.0	
	A ₁₂	20-50	4.3	5.5	38.5	25.0	11.0	9.0	10.4	5.85	2.66	12.7	3.0	2.7	0.1	0.5	6.3	27.0	23.2	0.47	1.3	16.7	8.3	1.0	
	A ₃	50-80	4.2	5.5	62.0	11.0	7.4	8.0	9.3	4.12	1.86	12.7	2.6	3.6	0.2	0.2	6.5	17.6	37.0	0.43	1.0	16.7	6.1	1.0	
VIII	C _{1g}	+80	4.4	5.8	55.0	14.0	7.5	10.8	9.5	2.31	1.20	10.4	2.9	9.3	0.1	0.3	12.1	17.3	72.4	0.36	1.3	16.7	6.1	1.3	

TABLA 4. PROPIEDADES FÍSICAS

Perfil	Horizonte	Prof. cm.	Porosidad, %			d, g/cm ³	pH	A. U., %			AU	Permeabilidad, mm/h									
			total	Macro	Micro			peso vol.	poros.	MP		h ₁	h ₂	h ₂₄							
I	A ₁₁	0-20	2.36	0.76	67.8	22.1	74.9	68.8	39.1	22.1	17.7	4.4	3.3	0.05	0.48	7	267	157	171	95	
	A ₁₂	20-50	2.47	1.02	58.7	36.1	22.6	57.5	51.8	38.5	22.6	14.3	8.3	1.5	0.14	0.63	15	373	276	194	89
II	A ₁	0-15	2.61	1.02	60.9	47.4	13.5	45.3	41.4	21.9	13.5	7.8	5.8	5.9	0.10	0.28	12	377	208	45	17
	A ₃	15-35	2.62	1.16	55.7	42.7	13.0	42.6	38.3	19.4	13.0	7.6	5.5	6.4	0.11	0.30	11	178	128	91	44
	A ₁	0-20	2.59	0.87	66.4	41.0	25.4	66.8	60.6	40.2	25.4	9.7	15.7	13.7	0.21	0.62	40	338	152	52	16
III	A ₃	20-45	2.67	ND	ND	17.4	49.4	45.5	33.3	17.4	6.4	10.9	ND	ND	ND	16	ND	ND	ND	ND	ND
	A ₁	0-15	2.59	1.18	54.4	35.2	19.2	50.1	49.1	28.8	19.2	8.7	15.5	18.3	0.34	0.55	12	96	54	30	24
IV	Bw	15-35	2.60	ND	ND	17.3	48.1	42.7	27.8	17.3	10.3	7.0	ND	ND	ND	19	ND	ND	ND	ND	ND

Las *densidades* reales se acercan al valor medio teórico (2,65), excepto el perfil I, dado su elevado contenido orgánico; por otra parte (y salvo para el horizonte superficial del mismo perfil), las densidades aparentes se acercan a la unidad; por tanto, la *porosidad* total oscila entre el 50 y el 70 % (tabla 4), dominando los macroporos (razones $\mu P/MP$ inferiores a 0,65). Obviamente, ello viene heredado, dada la naturaleza del material original (GALLARDO et al., 1981). Este dominio de la macroporosidad origina que al pasar de pF 1,0 a pF iguales o superiores a 2,0, se pierda gran proporción de agua retenida (gravitacional), por lo que el contenido en *agua útil* es de bajo a muy bajo, sobre todo cuando los contenidos orgánicos son elevados (perfiles I y II), dados los altos puntos de marchitamiento. Por tanto, es de notar que sólo circunstancialmente el agua útil llega a ocupar más del 15 % de la porosidad total.

TABLA 5a. ELEMENTOS ESTRUCTURALES (EN %)

Perfil	>10,0 mm.	10,0-4,50	4,50-3,17	3,17-2,08	2,08-0,99	0,99-0,51	>0,51 mm.	Sg	Sg/>0,51
I	0	4,3	5,8	4,7	16,1	14,5	45,3	44,0	0,97
II	0	8,8	10,8	7,1	30,2	17,3	74,1	41,5	0,56
III	5,9	12,1	8,0	4,3	15,7	11,1	57,0	25,0	0,44

TABLA 5b. ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL

Perfil	<10,0 mm.	<4,50 mm.	<3,17 mm.	<2,08 mm.	<0,99 mm.	<0,51 mm.	Sf + L + A %	<0,51 Sf + L + A	μ Poros MPoros
	I	100	95,7	89,9	85,3	69,2	54,7	40,2	1,4
II	100	91,2	80,4	73,3	43,2	25,9	49,5	0,52	0,28
III	94,1	82,1	74,1	69,8	54,1	43,0	67,6	0,64	0,62

La *permeabilidad* es muy rápida en los suelos con buenos contenidos orgánicos (tabla 4); si éstos son bajos (perfil IV), aquélla se considerará sólo moderadamente rápida; un hecho general es que tras el transcurso de 24 h. de percolación la permeabilidad decrece hasta hacerse moderada (incluso lenta, tras dos días de percolación continuada); esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de explicar ciertas erosiones superficiales en la zona de «media pendiente», perceptibles en algunos suelos (RIEDEL, 1973), tras su desbrozamiento o denudamiento.

3.2. **Propiedades fisicoquímicas.** El pH de los suelos es *ácido*, dada la naturaleza del material original; allí donde el drenaje interno se encuentra impedido (perfiles III y V), se observa un aumento del pH respecto al ma-

terial original (tabla 3). La *capacidad total de cambio* va pareja al contenido orgánico de los suelos, evidenciándose bajos valores en el perfil V; el *grado de saturación* en bases también depende del drenaje interno; si éste se encuentra dificultado se constata un aumento de V (que llega a sobrepasar el 90 % en el perfil V), mientras que en caso contrario la desaturación llega a ser fuerte (perfil I) o moderada (perfil IV), según la altitud de los perfiles (influencia del factor climático).

El *catión de cambio* más abundante es el Calcio, observándose su acumulación en los horizontes superficiales, consecuencia del ciclo biogeoquímico; tanto el potasio como el sodio son minoritarios (tabla 3).

Por otra parte, la contribución de materia orgánica en la capacidad de cambio en superficie es alrededor de 250 meq/100 g., lo que nos indica la presencia de ácidos húmicos de tipo pardo, que se corresponde con el tipo de humus; en profundidad, la contribución de la arcilla suele disminuir hasta valores próximos a 16 meq/100 g. (perfil III), lo que nos indica presencia de caolinita (GARCÍA RODRÍGUEZ et al., 1966).

3.3. **Propiedades químicas.** Son suelos muy pobres en fósforo asimilable, con contenidos muy variables en Calcio asimilable (desde únicamente trazas hasta bien provisto) y medianamente dotados de Potasio asimilable, excepción del perfil I (tabla 3). Naturalmente, los suelos situados a más de 1.200 m. de altitud son los más deficientes en estos *nutrientes*, mientras que el resto tiende a concentrar calcio y potasio asimilables en superficie, originado tanto por la relativamente facilidad de alteración de la roca (granodiorita porfídica, con cerca de un 20 % de feldespatos potásicos, alrededor del 10 %, cálcico y algo más de un 25 %, sódico; CUCHI, 1978), como por la existencia de un período seco (tabla 1), más o menos acusado y/o un drenaje interno lento o malo (perfiles II, III, V y VI).

Los valores obtenidos en la determinación de *sesquióxidos libres* (tabla 3) son bajos en comparación con otras Comarcas más al Oeste del Sistema Central (GALLARDO et al., 1981), pero semejantes a los obtenidos en la vecina Vera (GALLARDO et al., i.l.); sin embargo es de destacar que los horizontes profundos del perfil III, de origen relicto, alcanzan altos valores de hierro libre y bajos de aluminio, debiendo ser rico, además, en caolinita, a deducir por los valores de T (GARCÍA RODRÍGUEZ et al., 1966). En general y según CUCHI (1978) se considera que alrededor del 12 % del hierro total y del 8 % del aluminio total, se encuentran como libres en estos suelos, pero si se tienen en cuenta sus mismos datos (2 % de hierro total en la roca y alrededor de un 5 % en suelo, por acumulación relativa), hay que admitir una liberación más intensa del hierro, próxima al 20 %.

La razón C/N es muy variable; tanto el perfil I (pinar joven en pradera subalpina) como el V (pradera en pinar abierto), tienen valores bajos, con *forma de humus* mull; en el resto de los suelos los valores son considerablemente más altos, de acuerdo con la forma de humus móder predominante. Dentro del *fraccionamiento orgánico* se observan (tabla 6) fuertes migraciones fúlvicas (que obviamente se encuentran frenadas a partir de los horizontes gleizados; GALLARDO, 1972); las fracciones húmicas varían de unos suelos a otros, pero su valor medio se acerca al 9 %, mientras que las huminas extraíbles son abundantes en los perfiles I y VI, ya que con la altitud disminuyen los contrastes estacionales, con lo que la unión organo-mineral se ve dificultada (DUCHAUFOR, 1972). Salvo en estos perfiles, pues, la humina no extraíble suele sobrepasar ligeramente el 40 % del Carbono total, valores más bajos, sin embargo, que los encontrados en otros suelos forestales (EGIDO, 1979).

TABLA 6. FRACCIONAMIENTO ORGÁNICO

Perfil	Horizonte	C. %	A.F., %	A.H., %	H.E., %	N.E., %	R., %	N.H., %	AH/AF
I	A ₁₁	6,38	6,7	9,6	12,7	29,0	58,7	12,3	1,4
	A ₁₂	2,18	24,8	4,2	18,8	57,8	35,7	6,5	0,57
	BC	0,69	26,1	8,7	17,4	52,2	37,7	10,1	0,33
II	A ₁	5,40	9,6	9,3	8,9	27,8	43,7	28,5	0,97
	A ₃	0,81	18,5	9,9	8,6	37,0	44,4	18,6	0,54
III	A ₁	3,51	8,8	4,8	8,3	21,9	41,0	37,1	0,55
	A ₃	0,94	14,9	7,5	6,4	28,8	44,7	26,5	0,50
IV	A	1,46	12,3	8,2	6,2	26,7	41,1	32,2	0,67
V	A	1,29	8,4	9,0	7,8	25,2	N.D.	N.D.	1,1
VI	A ₁₁	7,60	10,7	7,4	7,2	25,3	59,2	15,5	0,69
	A ₁₂	3,38	11,9	21,1	13,9	46,9	44,8	8,3	1,8
	A _{3g}	2,39	10,9	10,9	16,7	38,5	52,7	8,3	1,0
	C _{1g}	1,34	23,9	7,5	40,3	71,7	24,7	3,6	0,31

3.4. **Clasificación.** En la descripción de perfiles ya se ha incluido la clasificación de los suelos según la F.A.O. (1973) y su equivalencia con la sistemática del Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología (1968); según ello, existe una catena desde lo alto del Puerto de El Pico hasta el río Ramacastañas que comprende: Tierras pardas subalpinas (más o menos gleizadas) asociadas a ránkers; tierras pardas húmedas mesotróficas, a veces pseudogleizadas, asociadas a tierras pardas policíclicas; y, por fin, tierras pardas subhúmedas, asociadas a gleis pardos en zonas depresionarias o va-

llecitos de ríos; esto viene a coincidir con la cartografía de suelos realizada recientemente por GARCÍA RODRÍGUEZ y colaboradores (1980). Sin embargo, surge un problema cuando se quiere clasificar las tierras pardas húmedas mesotróficas según el sistema F.A.O. (1973): aunque estrictamente hay que encuadrarlas como Phaeozem háplicos, se encuentran en las condiciones ecológicas de los Cambisoles éutricos y de ningún modo con una climatología de tipo continental (tabla 1): este hecho ya se ha advertido al estudiar los suelos forestales de otras Comarcas del Sistema Central (EGIDO et al., 1979).

4. CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente, resulta:

— Que existe una catena de suelos que pasa desde las tierras pardas subalpinas y ránkers (Cambisoles y Acrisoles húmicos) por encima de los 1.400 m., a tierras pardas húmedas y tierras pardas policíclicas (Cambisoles húmicos y ¿Phaeozems háplicos?) entre esa altitud y los 600 m., para posteriormente pasar al dominio de las tierras pardas subhúmedas asociadas a los gleis pardos (Cambisoles húmicos y Gleisoles móllicos) por debajo de dicha altitud.

— Que, en general, se trata de suelos arenosos (a veces con restos de horizontes B texturales relictos), con estructuras débiles, con alta porosidad total (aunque descompensada), con bajos contenidos en agua útil, con permeabilidad rápida; de pH ácidos, muy pobres en fósforo asimilable y, frecuentemente, afectados por fenómenos de gleización diversos.

Agradecimiento: Los autores desean expresar su agradecimiento a la Dra. L. PRAT por la supervisión de los datos químicos.

BIBLIOGRAFIA

- BECKMANN, W. (1967): *Bodengeographie der Östlichen Sierra de Gredos (Spanien)*. Geoderma, 1, 299-314.
- CUCHI, M.^a J. (1978): *Génesis y clasificación de Suelos del Sistema Central (Sierra de Gredos y Gata)*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- DUCHAUFOR, Ph. (1972): *Processus de formation des sols*. C.R.D.P. Nancy.

- EGIDO, J. A. (1978): *Contribución al estudio edafológico de los suelos forestales*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca.
- ELIAS, F., RUIZ, L. (1977): *Agroclimatología de España*. I.N.I.A. Madrid.
- F.A.O. (1973): *FAO/UNESCO soil map of the world: The Legend*. F.A.O. Roma.
- GALLARDO, J. F. y colaboradores (1980): *Suelos forestales de El Rebollar (Salamanca)*. Anu. Cent. Edaf. Biol. Apl. Salamanca, 6, 193-228.
- GALLARDO, J. F., CUADRADO, S., GONZÁLEZ M. I. M. (i.l.): *Suelos forestales de La Vera*. An. Edaf. Agrobiol. (en prensa).
- GALLARDO, J. F., CUADRADO, S., PRAT, L. (1981): *Características de los suelos forestales de la Sierra de Gata*. Studia Oecologica, 1, 241-264.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, A. y colaboradores (1966): *Los suelos de la Provincia de Avila*. I.O.A.T.O. Salamanca.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, A. y colaboradores (1980): *Los suelos de la Región Castellano-Leonesa*. Centro de Edafología y Biología Aplicada. Salamanca.
- GARMENDIA, J. (1972): *El clima de la provincia de Avila*. I.O.A.T.O. Salamanca.
- INSTITUTO NACIONAL DE EDAFOLOGÍA Y AGROBIOLOGÍA (1968): *Mapa de suelos de España*. C.S.I.C. Madrid.
- JIMÉNEZ, R., GUERRA, A. (1975): *Evolución de los suelos con la altitud en la Vertiente Sur de la Sierra de Gredos*. An. Edaf. Agrobiol., 34, 991-1.010.
- RIEDEL, W. (1973): *Bodengeographie des kastilischen und portugiesischen Hauptscheidegebirges*. Geographische Gesellschaft. Hamburgo.