

Formaciones edáficas del tramo alto de la cuenca del río Lillas

J. HERNANDO COSTA, I. HERNANDO MASSANET y A. ARES MATEOS

Departamento de Edafología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

Recibido: 17 de marzo de 2004.

Aceptado: 13 de septiembre de 2004.

RESUMEN

En la cuenca del río Lillas podemos encontrar junto a suelos propios de áreas de montaña como regosoles y leptosoles, otros comunes en los valles fluviales: los fluvisoles. Los suelos se desarrollan a partir de materiales metamórficos: esquistos, pizarras y cuarcitas —siendo el material fluvial de la misma naturaleza—, bajo una vegetación de pastizal y melojar, en ocasiones sustituido por brezales y jarales. La presencia de permafrost y las subidas de la capa freática limitan el desarrollo de los suelos por lo que se hace muy recomendable su protección.

Palabras clave: Suelos, Cuenca, Río Lillas.

Edafic units in the upper Lillas river basin

ABSTRACT

The study about formation of unstable soils, formed from metamorphic rocks (slates, schists, quartzites) has been described in the bowl of Riaza river. The best represented groups of soils are: Leptosols, Regosols and Fluvisols. These soils are really limited and it is highly recommendable to protect them, specially the Fluvisols in recreative zone.

Keywords: Soils, bowl, Riaza river.

RESUMÉ

Les sols du haute rampe du fleuve Lillas sont Leptosols, Regosols et Fluvisols; ces derniers sont des sols caractéristiques des vallées fluviales. Les roches-mères sont quartzites, schistes et ardoises, et la végétation variable: chênnaie, hallier et pâturage dans les vallées. Il est conseillé contrôler l'usage récréatif des Fluvisols.

Mots clés: Fleuve Lillas, Sols, Basin.

SUMARIO: 1. Introducción. 2. Material y métodos. 3. Resultados y discusión. 4. Conclusiones. 5. Bibliografía.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los procesos edafogenéticos y la caracterización de suelos en áreas de montaña ha sido objeto de numerosos trabajos, Albareda y Asensio (1945) emprenden

el estudio de los suelos del Sistema Central Estudian varios perfiles localizados en El Escorial, Torreldones y Villalba, en función de los factores formadores. Claver (1947) aporta nuevos datos al estudio de los suelos silíceos del Sistema Central recogiendo muestras en Las Guarramillas, Abantos y Las Machotas. Recoge las muestras en localidades encajadas en los límites que se señalan para los pisos diversos de vegetación. Hoyos de Castro (1947) estudia tres perfiles en Piedrahita (Avila) sobre granito.

Guerra et al. (1966) publican el mapa de suelos de España, escala 1:1.000.000, dando para el Sistema Central los siguientes tipos de suelos: tierras pardas húmedas sobre material silíceo, suelos pardos sobre depósitos alóctonos pedregosos, tierras pardas meridionales sobre rocas metamórficas silíceas y sobre rocas ígneas silíceas.

Hoyos et al. (1969) citan en la Sierra de Guadarrama tierras pardas meridionales en las partes bajas situadas al sur, ranker y ranker pardo en alturas comprendidas entre 1260 y 1600 metros. Destacan, además, la influencia de la roca madre, granito, en la composición mecánica del suelo, resultando suelos arenosos, por ser el cuarzo mineral prácticamente inatacable, acumulándose en la fracción gruesa. Asimismo, reconocen en cuanto a la composición de las arcillas, minerales del grupo del caolín, en algunos casos haloisita más o menos hidratada e ilita degradada junto a geles de hierro y aluminio, y en algún caso, la posible existencia de gibsita.

El mismo autor (1979) cita en el Alto de los Leones un Cryumbrept típico sobre roca granítica, muy arenoso, con presencia de ilita y vermiculita en la fracción arcilla como consecuencia de la alteración de biotita; en 1981, en suelos de San Lorenzo del Escorial, (Typic Haplumbrept y Arenic Dystric Eutrochrept) encuentra en la fracción arcilla como minerales dominantes ilita y caolinita junto a vermiculita e indicios de gibsita. Asimismo citan Paleustalfs en Navacepeda de Tormes y Losar de la Vera; Dystrochreps en El Tiemblo, San Bartolomé de Béjar y Candeleda; Umbrepts en Hoyos del Espino, Béjar, Hoyo Casero, Candelario, Villasrubias, San Martín de Valdeiglesias, El Piornal, Villamiel y Cuevas del Valle; y Umbrepts con carácter espódico en El Cabaco, Guisando, Sierra de Gata y El Piornal (1980). En 1981 cita en las Dehesas de Cercedilla a 1490 m. de altitud un Cryumbrept rico en caolinita y con una razón C/N elevada, consecuencia de una mala humificación;

Barba et al. (1995), citan en el valle del Paular, Cambisoles, Leptosoles, Luvisoles y Phaeozems a partir de gneis, con una arcilla compuesta fundamentalmente por ilitas y caolinitas, con vermiculitas e interestratificados.

Velasco y Lozano (1972) estudian los procesos de humificación en suelos de la Sierra de Guadarrama, observando la influencia negativa de la altitud y la acidez en los procesos de humificación. Gallardo y García (1973) dan humus tipo móder bajo coníferas y mull ácido bajo fagáceas en suelos de las Sierras de Gredos y Gata. Velasco (1976) estudia la evolución de la materia orgánica en suelos de la submeseta meridional, y comprueba la influencia del material geológico original sobre los procesos de humificación, este mismo autor en 1977 estudia la humificación de los sabinares de la comarca de Somosierra situados sobre materiales gneissicos y calizos. Hoyos de Castro et al. (1977) estudian la influencia de la vegetación en el desarrollo de suelos del Sistema Central con características similares en el clima y el material original.

Riedel (1973) cita suelos con características similares a los de Europa Central en la zona Oeste del Sistema Central, y hace referencia por primera vez a la existencia

de procesos de evolución podsólica en ciertos puntos de la Sierra de Ayllón influenciados por el Atlántico.

Espejo (1988) caracteriza un Podsol ferro-húmico en el Puerto de la Quesera, próximo a nuestra zona de estudio. Ibáñez et al. (1988) estudian quince perfiles de la vertiente sur del macizo de Ayllón y detectan cierta tendencia hacia la formación de zonas de decoloración sin que se cumplan los requerimientos necesarios para poder ser clasificados como horizontes álbicos. Lagos y Velasco (1992) describen un Podsol órtico en la vertiente sur del Puerto de la Quesera, describen a 1800 metros un área representativa de formaciones podsólicas.

Almendros et al. (1982) realizan una caracterización del humus en una secuencia altitudinal de suelos en el puerto de la Quesera basándose en el estudio de los veinte primeros centímetros del perfil. Concluyen que la humificación disminuye en los ecosistemas situados a mayor altitud, lo que se manifiesta en la reducción del contenido en compuestos húmicos extraíbles asociados a la fracción inorgánica del suelo.

En el macizo de Ayllón y sus contactos con la meseta Norte y Sur aparecen gran variedad de tipos de suelos. Ibáñez et al. (1992) señalan que atendiendo a los criterios especificados por la Soil Taxonomy (1990), de los once órdenes considerados sólo tres están ausentes en el área de estudio: los ligados a climas desérticos, los tropicales húmedos y los desarrollados sobre materiales volcánicos. Según estos autores estarían representados el 73% de los órdenes reconocidos.

En el área de estudio se han caracterizado principalmente Leptosoles, Regosoles y Fluvisoles (FAO, 1998).

EL RELIEVE Y LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

En la sierra de Ayllón, el collado de la Quesera, que ejerce de divisoria de aguas entre las cuencas del Duero (río Riaza, en la vertiente norte) y del Tajo (río Jaramilla, en la vertiente sur), está flanqueado por elevaciones cuarcíticas paleozoicas de pendientes abruptas; dichas elevaciones delimitan valles de curso irregular encajados en los materiales paleozoicos de naturaleza esquisto-pizarrosa, cuyas vertientes presentan pendientes variables, por lo general comprendidas entre el diez y el treinta por ciento.

La Cuenca del río Lillas, situada en la vertiente sur, presenta una geomorfología compleja. El piedemonte y la superficie de las cumbres quedan separados por una serie de rellanos o elevaciones intermedias como transición hacia la cuenca del Tajo. En esta zona las cabeceras de los ríos carecen de cuencas de recepción típicas en abanico, tampoco abundan los perfiles transversales progresivos, de forma que pasan de gargantas a barrancos y de éstos a valles aluviales. Si se atiende al modelado de las vertientes y procesos de coluvionamiento en esta sierra, se observa que estos fenómenos están ligados a la escorrentía, sobre todo fluvial o periglaciario, encontrándose taludes muy activos asociados a vaguadas de escorrentía difusa, cuencas de recepción torrencial, etc. Las vertientes de esta sierra carecen de perfiles suaves y de recubrimientos importantes. La acción fluvial, sin duda la más activa, no ha podido anular la morfología anterior, y la acción glaciario y periglaciario sólo ha hundido las cumbres

o generado modificaciones locales y la acción gravitacional tampoco ha sido capaz de generar un modelado especialmente intenso. Las laderas en esta zona, aparecen poco coluvionadas.

La situación de los perfiles en los escarpes o laderas, incide en la evolución de los mismos, dando suelos de escaso desarrollo y poco profundos.

El río Lillas nace cerca del Cerro de Mesa Peñota, durante su curso alto va recibiendo el agua de numerosos arroyos y barrancos. Pertenece a la Cuenca hidrográfica del Tajo, en el que desemboca pasando por el Sorbe, el Henares y el Jarama. Se forma a partir de las aguas recogidas por numerosos barrancos y gargantas tanto en la cabecera como a lo largo de su curso alto. El río discurre por un valle aluvial ancho y con poca pendiente que permite el depósito de sedimentos de naturaleza metamórfica y la formación de Fluvisoles a partir de materiales paleozoicos.

LITOLOGÍA, VEGETACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

Los suelos estudiados se desarrollan a partir de materiales metamórficos: esquistos, pizarras, cuarcitas, y material flúvico a base de pizarras y esquistos.

La zona se agrupa en la provincia corológica Carpetano-Ibérico-Leonesa o sector Guadarrámico, subsector Ayllonense, que representa un enclave de características únicas a nivel botánico en el Sistema Central (Ibáñez, 1982). Se distinguen de otros de la provincia Carpetana por la menor continentalidad del clima, que se traduce en la sustitución del piso montano de coníferas de *Pinus silvestris*, por otro caducifolio de *Fagus silvática* en umbrías favorecidas por el microclima o por la expansión de las masas zonales inferiores de *Quercus pyrenaica* en áreas de climatología más contrastada, siendo estos bosques de melojo los de mayor extensión en el macizo de Ayllón.

En la cuenca del río Lillas se describen prados inundados temporalmente en las llanuras de inundación del río Lillas. Estos prados fueron agrupados por Mayor (1975) en la Asociación *Cicendietun filiformis* perteneciente a la alianza *Nanocyporion* y al orden *Cyperetalia fusci*. Se presentan en la zona montana, bajo el dominio climático del *Luzulo-Quercetum pyrenaico*. Las plantas más frecuentes en estos prados son *Scirpus setaceus* y *Antinoria agrostidea* y de forma más escasa se encuentran *Radiola linoides* y *Spergula rubra ssp. capillacea* (Fig. 1).

Los melojares pertenecientes a la asociación *Luzulo-Quercetum pyrenaica* generalmente son sustituidos por la asociación *Halimio-Cistetum laurifolii* y en las zonas localizadas a mayor altitud por la asociación *Halimio ocymoidis-Ericetum aragonensis*.

El reducido número de estaciones meteorológicas que existe en todo el área de estudio impide hacer una evaluación precisa de las temperaturas y precipitaciones en la zona. Se tomaron los datos recogidos por la estación meteorológica de Condemios de Arriba, teniendo en cuenta una serie de factores:

El ombroclima está condicionado en todo el Sistema Central por el régimen de los vientos ábregos, que debido a sus componentes dominantes —NE y SO—, hace que se produzca un notable incremento de la precipitación en las áreas más orientales y occidentales de la cordillera, como corresponde a la Sierra de Ayllón; hacia el oriente del Sistema Central las precipitaciones aumentan de modo gradual, registrándose



Figura 1. Pastizal de inundación en la cuenca del río Lillas.

un máximo en la Sierra de Ayllón; existe un periodo de actividad vegetativa muy corto, inferior a cinco meses, condicionado por las bajas temperaturas y en el Sistema Central se produce un aumento de la aridez estival de este a oeste debido a la influencia creciente en este mismo sentido del anticiclón de las Azores. La mínima aridez estival se presenta en el subsector Ayllonense.

En los climas templados, con precipitaciones importantes, a los que se suman periodos de insolación y sequía, la alteración mineral y orgánica puede dar suelos genéticamente evolucionados. Este hecho puede verse frenado cuando la naturaleza de las rocas, los restos vegetales y la topografía no son los adecuados para favorecer la evolución de los mismos.

Las precipitaciones anuales rondan los 1000 mm y una temperatura media anual de aproximadamente 8°C. La alternancia entre los periodos de humedad y desecación y las oscilaciones térmicas son una de las causas que facilitan el desarrollo de los procesos de humificación en los suelos de esta Cuenca.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los suelos se tomaron por encima de los 1300 metros, en el macizo de Ayllón, sobre materiales metamórficos ácidos: cuarcitas, esquistos y pizarras principalmente, y bajo influencia de melojar, brezal, jaral, o pradera, en algunos casos se trata de etapas de sustitución de la vegetación autóctona degradada. No se aprecia una influencia importante de la acción antropogénica, aunque en toda la zona se ejercen desde hace

bastantes años labores de pastoreo y carboneo. Las bajas temperaturas, la naturaleza ácida del material original y las fuertes pendientes condicionan que se encuentren en general poco desarrollados. Los suelos que caracterizan las dos áreas de estudio son Leptosoles, Regosoles y Fluvisoles.

Tabla 1. Localización e información general de los suelos.

Suelo	Situación	Coordenadas	UTM	Altitud (m)
LPum ALF 7	Parking del Hayedo de Tejera Negra	47050	456570	1420
LPum ALF 10	Carretera de Cantalojas a Majaerayo	47560	456280	1360
LPmo ALF 9	Loma de la Torrecilla	47150	566440	1540
RGhu ALF 8	Parking del Hayedo de Tejera Negra	47070	456515	1420
FLum ALF 5*	Cantalojas	47585	456405	1340
FLgl ALF 6*	Cantalojas	47590	456410	1340

* Material de diagnóstico fúlvico.

Tabla 2. Factores de formación diferenciadores.

Suelo	Material de partida	Pte (%)	Fisiografía	Vegetación
LPum ALF 7	Esquistos	25	Ladera	Jaral y melojar
LPum ALF 10	Pizarras	15	Rellano en ladera	Brezal
LPmo ALF 9	Esquistos	40	Ladera	Melojar
RGhu ALF 8	Esquistos	15	Ladera	Pradera
FLum ALF 5*	Pizarras y Esquistos	15	Ladera	Jaral y Pradera
FLgl ALF 6*	Pizarras y Esquistos	0	Rellano	Pradera

* Material de diagnóstico fúlvico.

La apertura de los perfiles del suelo se ha realizado siguiendo la metodología propuesta por FAO (1977). Se han realizado las siguientes determinaciones en la fracción tierra fina (ISRIC 1993): nitrógeno total (según el método Kjeldahl), granulometría (método internacional de la pipeta), carbono orgánico y materia orgánica (por el método propuesto por Walkley & Black), pH en agua y KCl 1M (en una proporción suelo-agua 1:2,5), la capacidad de intercambio catiónico por el método del acetato amónico, las bases de cambio Na^+ y K^+ se determinaron por fotometría de llama (Sherwood 410) y Ca^{2+} y Mg^{2+} se midieron usando espectrometría de absorción atómica (Perkin-Elmer 300).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El pH de la zona es ácido, en torno a cinco, condicionado fundamentalmente por la presencia de materiales originales silíceos y por el tipo de vegetación. Los valores más bajos de pH se encuentran en suelos desarrollados bajo brezal, y valores algo superiores en las zonas de pradera y melojar.

En la mayor parte de los perfiles se observan grados de saturación inferiores a cincuenta por ciento. Los valores altos en el grado de saturación se producen en suelos con importantes concentraciones de Ca^{+2} y Mg^{+2} como cationes de cambio predominantes. Estos cationes proceden de los aportes de hojarasca, sobre todo bajo influencia de melojo o pradera, o están retenidos formando parte de las moléculas húmicas.

La capacidad de cambio total se encuentra ligada a la cantidad de materia orgánica en los horizontes superiores y a la cantidad de arcilla en horizontes inferiores, en general, debido a las importantes cantidades de materia orgánica que aparecen a lo largo de todo el perfil, se encuentra más ligada a la materia orgánica que a la arcilla.

Los suelos con el grado de saturación más alto son el Leptosol móllico ALF 9 y el Leptosol úmbrico ALF 10. Este último, aunque actualmente se desarrolla bajo brezal, se encuentra en una zona de melojar recientemente degradado cuya etapa de sustitución es un brezal. Su alto grado de saturación se explica al conserva el suelo los cationes aportados por el melojar como parte de la estructura de moléculas húmicas. Los cationes de cambio predominantes en la cuenca del río Lillas, son Ca^{+2} y Mg^{+2} . El Leptosol móllico ALF 9 es el suelo con una mayor cantidad de calcio y un grado de saturación más elevado de los recogidos en la cuenca del río Lillas, por la influencia del melojar bajo el que se desarrolla (Tabla 3 y Tabla 4).

Tabla 3. pH y capacidad de cambio de los Leptosoles del área de estudio.

		pH	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	S	T	V (%)
		(H ₂ O)	cmol _c Kg ⁻¹						
LPum ALF 7	Ah	5.24	0.10	0.26	1.43	6.57	8.35	21.35	39.11
LPmo ALF 9	Ah	5.4	0.10	1.18	4.14	19.20	24.62	35.70	68.96
LPum ALF 10	Ah1	5.2	0.10	0.72	2.08	13.61	16.51	33.60	49.13
	Ah2	5.0	0.10	0.29	0.57	3.65	4.60	28.35	16.23
	C	5.4	0.10	0.13	1.23	3.84	5.29	17.15	30.87

Tabla 4. pH y capacidad de cambio de los Regosoles y Fluvisoles del área de estudio.

		pH	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	S	T	V (%)
		(H ₂ O)	cmol _c Kg ⁻¹						
RGhu ALF 8	Ah	5.04	0.10	0.19	1.23	5.50	7.02	23.10	30.39
FLum ALF 5	Ah1	4.87	0.10	0.41	1.36	6.15	8.02	27.30	29.36
	Ah2	4.76	0.03	0.10	0.26	1.74	2.13	18.69	11.42
FLgl ALF 6	Ah	5.04	0.10	0.10	0.50	2.78	3.48	13.09	26.62
	Bg	6.05	0.03	0.07	0.14	2.98	3.22	11.90	27.09
	Cg	5.18	0.75	0.07	0.35	1.86	3.04	8.05	37.75

Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺.- Cationes de cambio.

S.- Suma de bases.

T.- Capacidad total de cambio.

V(%).- Grado de saturación.

cmol_ckg⁻¹.- Centimoles de carga por kilogramo.

El contenido de materia orgánica es muy variable. En general la cantidad de materia orgánica que se incorpora a través del perfil es alta en toda la zona y alcanza valores altos en profundidad en la mayoría de los suelos.

Las relaciones C/N reflejan la existencia de humus tipo mull, mull-moder y moder. Estas relaciones son elevadas en suelos desarrollados bajo brezal. Relaciones C/N que corresponden a humus tipo mull se encuentran en los suelos de pradera y melojar (tablas 5 y 6).

Tabla 5. Materia orgánica y relaciones C/N en los Leptosoles del área de estudio.

		% C	% M.O.	% N	C/N
LPum ALF 7	Ah	4.7	8.0	0.3	13.7
LPmo ALF 9	Ah	7.0	12.1	0.4	16.0
LPum ALF 10	Ah1	12.4	21.4	0.8	14.8
	Ah2	13.8	23.7	0.5	28.1
	C	6.9	11.9	0.4	19.3

Tabla 6. Materia orgánica y relaciones C/N en los Regosoles y Fluvisoles del área de estudio.

		% C _{org}	% M.O.	% N	C/N
RGhu ALF 8	Ah	7.0	12.1	0.4	16.0
FLum ALF 5	Ah1	10.0	17.3	0.6	17.6
	Ah2	4.9	8.5	0.3	14.5
FLgl ALF 6	Ah	2.7	4.6	0.2	12.1
	Bg	1.1	1.9	0.2	6.2
	Cg	0.4	0.7	0.2	2.3

%C_{org}- % Carbono orgánico.

%M.O.- % Materia orgánica.

%N_{tot}- % Nitrógeno total.

C/N.- Relación entre el Carbono y el Nitrógeno.

En todos los suelos se observa un aumento del tamaño de partículas en profundidad por la existencia de procesos de alteración menos intensos en los horizontes inferiores. En superficie la fracción arcilla se origina por procesos de alteración y por el depósito de los materiales arrastrados como consecuencia de la pendiente. En general, tanto en los horizontes profundos como en los superficiales, dominan las fracciones arenosas frente a los limos, y éstos frente a la arcilla. Los porcentajes de arena más importantes son de arena muy gruesa (2000-500 micras), que se acumula durante los frecuentes aportes aluviales que experimentan la mayoría de los suelos de esta zona (tablas 7 y 8).

Se dan texturas que van desde francas a limoso francas y franco arenosas, con un claro predominio de las primeras (Fig. 2).

Tabla 7. Análisis granulométrico y clase textural de los Leptosoles del área de estudio.

		% AMG	% AG	% AF	%AMF	%Arena	% LG	% LF	%ARC	CT
		% Arena total				% Limo total				
LPum ALF 7	Ah	10.5	5.4	32.1	18.4	66.3	17.1	10.6	6.0	Fca.
LPmo ALF 9	Ah	9.6	9.6	10.9	7.7	37.8	17.6	22.0	22.6	Fca.
LPum ALF 10	Ah1	16.4	10.6	11	7.5	45.5	18.8	17.2	18.5	Fca.
	Ah2	10.4	5.7	5.8	6.3	28.1	24.5	30.0	17.4	Fca.
	C	19.5	6.5	5.9	6.3	38.1	20.1	26.5	15.2	Fca.

Tabla 8. Análisis granulométrico y clase textural de los Regosoles y Fluvisoles del área de estudio.

		% AMG	% AG	% AF	%AMF	%Arena	% LG	% LF	%ARC	CT
		% Arena total				% Limo total				
RGh ALF 8	Ah	19.1	7.1	7.6	8.7	42.5	21.6	22.3	13.7	Fca.
FLu ALF 5	Ah1	10.4	5.7	5.8	6.3	28.1	24.5	30.0	17.4	L.Fca.
	Ah2	19.5	6.5	5.9	6.3	38.1	20.1	26.5	15.2	Fca.
FLg ALF 6	Ah	13.9	11.3	16.2	10.2	51.7	17.0	21.7	9.6	Fco.Ar.
	Bg	4.7	9.6	22.3	12.7	49.2	21.7	20.1	8.9	Fca.
	Cg	14.7	22.6	27.7	8.9	73.9	8.6	12.1	5.3	Fco.Ar.

AMG.-Arena muy gruesa (2000-500 micras)

Fco. Ar.- Franco arenosa.

AG.-Arena gruesa (500-250 micras)

Fca.- Franca.

AF.-Arena fina (250-100 micras)

L. Fca.- Limoso franca.

AMF.-Arena muy fina (100-50 micras)

LG.-Limo grueso (50-20 micras)

LF.-Limo fino (20-2 micras)

ARC.-Arcilla.

CT.- Clase textural.

4. CONCLUSIONES

Son muy comunes en la Cuenca del Río Lillas los Leptosoles y Regosoles, como suelos característicos del Macizo de Ayllón (Hernando et al, 2002). Sin embargo en esta cuenca aparecen suelos típicos de valle fluvial: Fluvisoles. Son suelos desarrollados a partir de materiales aluviales ácidos más o menos estabilizados. ALF 5, es un Fluvisol úmbrico, desarrollado a partir de un sedimento aluvial estabilizado bajo pradera, lo que favorece la importante incorporación de materia orgánica en profundidad. El contenido en arena gruesa es importante, a pesar de que el material de partida es un aluvión muy pizarroso, como consecuencia de los distintos aportes fluviales. El Fluvisol gleico ALF 6, situado al borde del río, está más expuesto a las crecidas y por tanto a los constantes aportes fluviales, y a la influencia de la capa fre-

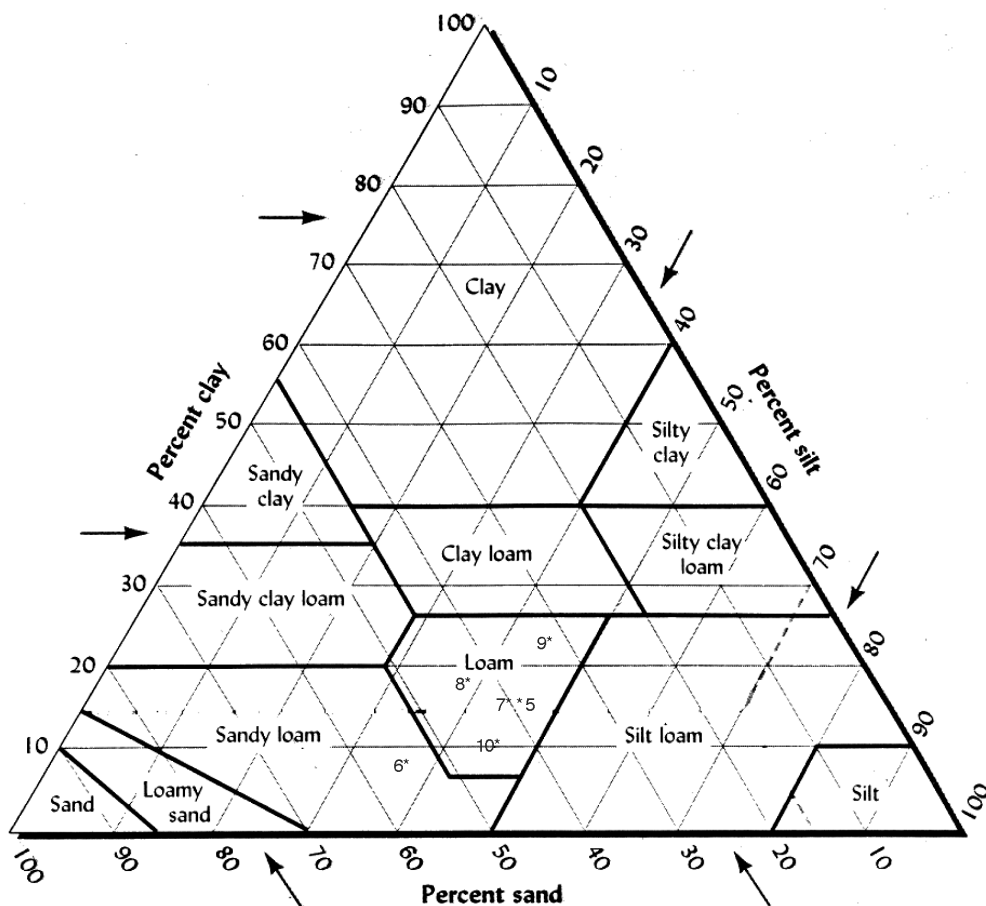


Figura 2. Diagrama de texturas de los suelos del área de estudio.

ática. Esto último se traduce en la presencia de propiedades gleicas en sus horizontes más profundos, en los que alternan las condiciones de oxidación y reducción producidas por las oscilaciones de dicha capa freática, y que se ponen de manifiesto por la aparición de manchas anaranjadas, ocre y rojizas, producto de la evolución de compuestos de hierro en dichos horizontes. Los procesos de reducción se encuentran favorecidos por la elevación del nivel de la capa freática, que conduce a la saturación con agua de los poros del suelo, y afectan principalmente al horizonte Cg. Esta saturación no es continua y permite la formación en el seno de ese horizonte grisáceo de algunas manchas de color, que reflejan la alternancia entre los procesos de reducción y oxidación, y la oscilación anual del nivel de la capa freática. Todo esto dificulta el desarrollo de la vegetación, por lo que los valores de materia orgánica son relativamente bajos. Igual que en el caso anterior, se observa un elevado porcentaje de arena muy gruesa.

La zona estudiada es un paso frecuente para los visitantes del hayedo de Tejera Negra; sobre todo la parte que corresponde al «parking», lugar de parada casi obligado, en el que los suelos no reúnen las condiciones necesarias para un área de descanso, salvo los más alejados del río Lillas que se encuentran situados en pendientes que, en ocasiones, superan el 15%, siendo ésta una limitación importante. No obstante, todos ellos presentan características restrictivas importantes: presencia de permafrost en invierno, frecuentes encharcamientos, capa freática próxima a la superficie en ciertas épocas del año, en ocasiones baja permeabilidad. En los meses de verano, estas características restrictivas se suavizan, por lo que el área se aprovecha para sus fines perfectamente, sin que los suelos sufran grandes deterioros.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ALBAREDA, J. M. y ASENSIO AMOR, J., (1945): Anales de Edafología y Fisiología vegetal. Madrid IV, 66-132.
- ALMENDROS, G., IBÁÑEZ, J. J., POLO, A., (1982): Contribución al estudio del subsistema edáfico en los ecosistemas climáticos del Sistema Central (España). *Rev. Écol. Biol. Sol*, 19(2), 150-162.
- BARBA CARRETERO, A. M., HERNANDO MASSANET, M. I., HERNANDO COSTA, J. y BARBA SOLANA, C. (1995): Caolinita en suelos ácidos. Degradación y conservación de suelos. Ed. Dpto. Edafología UCM. pp. 81-89.
- CLAVER ALIOD, M., (1947): Contribución al estudio de los suelos silíceo-húmicos de la Sierra de Guadarrama. *Anales de Edafología y Fisiología vegetal*. Madrid VI, 5.
- ESPEJO SERRANO, R.; GUERRERO LÓPEZ, F.; SAA REQUEJO, A. (1988): Caracterización de un podsol ferro-húmico en el puerto de la Quesera. *Anales de Edafología y Agrobiología Tomo XLVII. Núm 3-4*, pp. 609-621.
- F.A.O. (1977): Guía para la descripción de los perfiles del suelo. Roma.
- F.A.O., I.S.R.I.C. and I.S.S.S (1998): World Reference Base for Soil Resources.
- GALLARDO LANCHO, J. F. y GARCÍA RODRÍGUEZ, A., (1973): *Anales de Edafología y Agrobiología*, Madrid. XXXII, 347, 365, 373, 535.
- GUERRA et al., (1966): Mapa de suelos de España.
- HERNANDO COSTA, J., HERNANDO MASSANET, I. y ARES MATEOS, A. (2002): Formaciones edáficas del tramo alto de la cuenca del río Riaza. *Observatorio Medioambiental Vol. 5*, 149-162.
- HOYOS DE CASTRO, A., (1947): Contribución al estudio de los suelos silíceos españoles. *Anales de Edafología y Fisiología vegetal*. Madrid VI, 309.
- HOYOS DE CASTRO, A.; GONZÁLEZ PARRA, J. (1969): Estudio genético de algunos suelos de la Sierra de Guadarrama. *Anales de Edafología y Agrobiología XXVIII*. pp. 631-641.
- HOYOS DE CASTRO, A., HERNANDO COSTA, J. y CUCHI RUIZ, M. J., (1977): Influencia de la vegetación en el desarrollo del suelo. *Anuario I.O.A.T.O. Salamanca*, 141.
- HOYOS DE CASTRO, A.; PALOMAR G^a VILLALMIL, M. L.; HERNANDO COSTA, J. (1979): Estudio genético del suelo tipo del Alto de los Leones (Madrid). *Anales de Edafología y Agrobiología XXXVIII* pp. 751-761.

- HOYOS DE CASTRO, A., FERNÁNDEZ BERMEJO, M. C. y GONZÁLEZ PARRA, J., (1981): Alteración de minerales en suelos con diferente desarrollo. *Anales de Edafología y Agrobiología*, XLII, 7-8, 963-984.
- IBÁÑEZ, J. J., ALMENDROS, G. POLO, A., (1982): Contribución al estudio del subsistema edáfico en los ecosistemas climáticos del Sistema Central (España). *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 19(2), 135-149.
- IBÁÑEZ, J. J., JIMÉNEZ BALLESTA, R., VIGIL, R. y GALLARDO, J., (1988): Procesos paleoedáficos en suelos de altas superficies de la Sierra de Ayllón. II Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Libro de comunicaciones, 260-265.
- IBÁÑEZ, J. J., DE ALBA, S., LÓPEZ-LAFUENTE, A. y SALDAÑA A., (1992): La diversidad de los suelos en las áreas de montaña bajo clima mediterráneo. III Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Libro de Comunicaciones, 508-513.
- I.S.R.I.C., (1993): Procedures for soil analysis. 4.^a Ed. International Soil Reference and Information Center. Wagennigen. The Netherlands.
- LAGOS, R. y VELASCO, F., (1992): Consideraciones sobre la génesis de la podsolización en el Puerto de la Quesera (Sierra de Ayllón, Guadalajara). III Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Libro de comunicaciones, 329-333.
- MAYOR LÓPEZ, M. (1975): Los pastizales del Sistema Central. Nota I: Somosierra, Ayllón y Pela. *Rev. Fac. Ci. Oviedo*, 15(2)-16:283-322.
- RIEDEL, W, (1973): Bodengeographie des kastilischen und portugiesischen Hauptscheidegebirges. *Mitteilungen der geographischen Gesellschaft. Hamburg*, 161 pp.
- VELASCO DE PEDRO, F. y LOZANO CALLE, J. M., (1972): *Anales de Edafología y Agrobiología*. Madrid, XXXI, 347.
- VELASCO DE PEDRO, F. (1976): *Anales de Edafología y Agrobiología*. Madrid, XXXV, 377.
- VELASCO DE PEDRO, F. y DEL RÍO, J., (1977): *Anales de Edafología y Agrobiología*, Madrid. XXXVI, 9, 10, 976.