



25.06.89

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS SUELOS DE LA SIERRA DEL POZO (JAEN)

POR

J. GONZALEZ PARRA, C. GONZALEZ HUECAS y A. LOPEZ LAFUENTE

SUMMARY

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE SOILS OF THE SIERRA DEL POZO (JAEN)

In this work three soil profiles are studied developed on different carbonate rocks. Morphological and chemical properties are exposed in order to determine the influence of parent material and topographical position in the pedogenesis and evolution of these soils.

The main constituents identified in two profiles by X-ray diffraction are calcite, quartz and micas, and there's also dolomite in the other one.

The results obtained from the study of the mineralogy of the clay size fraction show kaolinite, micas, illites and interestratified minerals (10-14 μ), inherited from the underlying carbonate material.

INTRODUCCION

La Sierra del Pozo está localizada al S.E. de la provincia de Jaén, el río Guadalquivir la separa de la Sierra de Cazorla, y constituye las estribaciones al S.O. de la Sierra del Segura.

Geológicamente el sector estudiado pertenece al Aptense, caracterizado por calizas con niveles margosos y arenosos (Mapa 1:200.000, estudio Hidrogeológico. Alto Júcar-Alto Segura).

Los perfiles tomados se han desarrollado a partir de material calizo muy diverso, calizas margosas, calizas dolomíticas, arenas y limos calizos y calcarenitas, luego la diferente naturaleza de este material y la posición fisiográfica de los suelos, condicionando continuos aportes, han influido de manera decisiva en sus génesis y evolución.

En este trabajo se recogen los datos analíticos generales de tres perfiles, así como el estudio específico de la mineralogía de la fracción arcilla, y del residuo de materiales litológicos (después del tratamiento con acético).

CARACTERISTICAS CLIMATICAS.

No se tienen datos completos de observatorios próximos a las muestras, por lo que habrá que tener en cuenta las características de la zona y las diferencias entre la altitud a la que están situados los perfiles y la altitud de las estaciones consideradas: La Iruela (alt. 992 m); Tranco de Beas (alt. 540 m) y Pontones (alt. 1.350 m), Elías Castillo y Ruiz Beltrán (1977). La precipitación anual es de 833 mm, 829 mm y 835 mm; en todos el régimen de humedad es el mismo, Mediterráneo húmedo; el índice de humedad (P/ETP) es 1,09-1,00-1,27, correspondiendo a los meses de Julio, Agosto y Septiembre valores inferiores a 0,5. Las mayores variaciones están en los valores de ETP, 809, 825 y 655 y en las temperaturas medias 15. °C, 15,5. °C y 11. °C respectivamente, lo que hace que el tipo climático sea Mediterráneo, variando el régimen térmico según los datos de cada estación, (Marítimo, Subtropical y Templado).

METODOS ANALITICOS

Los métodos empleados son los descritos en la Guía de Análisis de Suelos, Guitián Ojea y T. Carballas (1976). Carbonato cálcico activo: Método Drouineau (suelos poco humíferos), modificación de Gehu-Franck (suelos muy humíferos), según Bonneau y Souchier (1979).

El análisis granulométrico se ha realizado en muestras desprovistas de carbonatos. El análisis mineralógico de la fracción arcilla se ha llevado a cabo en muestras tratadas con reactivo de TAMM y con H_2O_2 . Se han realizado difractogramas de suelo total (en algunos horizontes), del residuo de materiales litológicos y de la fracción arcilla de horizontes (agregados orientados, etilen glicol y muestras sometidas a tratamiento térmico de 550. °C). Difractómetro Rigaku. Modelo Miniflex.

DESCRIPCION DE PERFILES

Perfil Sg. 1.

Localidad: Sierra del Pozo.

Situación: Camino de la Nava del Espino a Guadarnillos, aproximadamente a 1 Km.

Altitud: 1.490 m.

Orientación: 45 °N.O.

Inclinación: 4%.

Vegetación: Bosque de repoblación (P. pinaster).

Material original: Margas, arenas y limos calizos.

Tipo de suelo: Regosol calcáreo.

Hor.	Prof. (cm)	OBSERVACIONES
Au ₁	0 - 2	Color rojizo oscuro (5YR3/2) en húmedo y pardo oscuro (7,5YR4/2) en seco. Fundamentalmente formado por raíces, hojas y otros restos vegetales, abundancia de hifas y presencia de lombrices. No da reacción con CIH. Estructura débil poliédrica subangular muy fina a granular. Textura: franco-arcillosa.
Au ₂	2 - 5	Color pardo rojizo (5YR4/3 en húmedo y pardo (7,5YR5 4) en seco. Existencia de raíces pero en menor proporción, presencia de hifas también en menor proporción. Lombrices. Estructura media poliédrica subangular muy fina, presencia de cutanes. No da reacción con CIH. Textura: franco-arcillosa.
2Au ₃	5 - 15	Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo y pardo (10YR5/3) en seco. Existencia de raíces aunque en menor proporción que en horizontes superiores. No da reacción con CIH. Estructura débil poliédrica muy fina. Textura arcillosa.
C	15 - 60	Color amarillo ligeramente pardo (10YR6/6) en húmedo y pardo muy pálido (10YR7/4) en seco. Muy pocas raíces. Inclusión de roca caliza. Da reacción con CIH. Estructura muy débil poliédrica angular muy fina. Textura: arcillosa.
R		Caliza (tomada en situación próxima al perfil).

Perfil Sg. 2.

Localidad: Sierra del Pozo.

Situación: Km. 29 de la carretera a Nava de San Pedro.

Altitud: 1.450 m.

Orientación: O.

Inclinación: 35%.

Vegetación: Claros de encinar dominado por pastizal.

Material original: Calcarenita.

Tipo de suelo: Luvisol crómico.

Hor.	Prof. (cm)	OBSERVACIONES
Ah	0 - 10	Color Pardo oscuro (7,5 YR 3/2 en húmedo y pardo (7,5YR4/2) en seco. Gran cantidad de raíces sin descomponer. Existencia de trozos de roca incluida, presencia de lombrices. No da reacción con CIH. Estructura moderada poliédrica subangular muy fina. Textura: arcillosa.
AB	10 - 15	Color rojo oscuro (2,5YR3/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR4/6) en seco. Presencia de raíces, existencia de hifas. Aparecen cutanes. El suelo está descarbonatado, pero existen inclusiones de roca que lo contaminan. Estructura moderada poliédrica angular muy fina. Textura: arcillosa-arenosa.
Bt	15 - 70	Color rojo (2,5YR4/6) en húmedo y rojo (5YR4/8) en seco. Límite poco neto con el horizonte anterior. Aumenta la existencia de cutanes. Está descarbonatado. Hay zonas blancas en las que es positiva la reacción con CIH, y otras amarillas procedentes de la alteración de la roca incluida. Estructura moderada poliédrica angular muy fina. Textura: franco-arcillo-arenosa.

C	70 - 90	Color amarillo (10YR7/8) en húmedo y amarillo (10YR7/6) en seco. No existen restos vegetales. Da reacción débil con ClH. Estructura débil poliédrica angular muy fina. Textura: franco-arcillo-arenosa.
R incluida 2R		Calcarenita. Caliza dolomítica.

Perfil Sg 3.

Localidad: Sierra del Pozo.

Situación: Km 3,800 del camino de Nava de San Pedro a Nava Noguera.

Altitud: 1.510 m.

Orientación: O.

Inclinación: 20%.

Vegetación: Pastizal hemicriptofítico.

Material original: Caliza dolomítica.

Tipo de suelo: Cambisol gleico cálcico.

Hor.	Prof. (cm)	OBSERVACIONES
Au ₁	0 - 3	Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo y pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en seco. Gran cantidad de raíces sin descomponer, gran cantidad de hifas. No da reacción con ClH. Trozos de rocas incluidos. Estructura moderada poliédrica subangular muy fina. Textura: arcillosa.
Au ₂	3 - 6	Color pardo oscuro (10YR4/3) en húmedo y pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en seco. Existencia de raíces, abundantes hifas. No da reacción con ClH. Estructura moderada a fuerte poliédrica subangular fina. Textura: franco-arcillosa.
Bw	6 - 30	Color pardo amarillento (2,5YR6/4) en húmedo y pardo amarillento (10YR6/4) en seco. Presencia de raíces. No da reacción con ClH. Trozos incluidos de roca, de pequeño tamaño. Estructura subangular fina. Textura: franco-arcillosa-arenosa.
Cg	30 - 40	Color amarillo (10YR7/6) en húmedo y en seco. No existen restos vegetales. Aspecto moteado con presencia de manchas rojas de segregación y oxidación de hierro procedente de la alteración de la roca incluida que dan reacción con ClH. Estructura fuerte poliédrica angular fina. Textura: arcillosa.
C _{gk}	40 - 90	Color blanco (10YR8/1) en húmedo y en seco. A partir de los 40 cm encontramos un horizonte arcilloso de color gris con enriquecimiento de CO ₃ Ca en forma de manchas pulverulentas de color blanco que dan reacción con ClH. Estructura moderada poliédrica angular fina. Textura: arcillosa.
R		Caliza dolomítica.

TABLA I

Datos analíticos.

Perfil	Hor.	Prof. (cm.)	pH (H ₂ O)	pH(CK)	C%	N%	C/N	M.O.	CO ₃ Ca Equiv.	Act.	Cond. elec. m.mhs/cm
Sg1	Au ₁	0 - 2	5,80	4,77	18,68	0,87	21,47	32,12			1,18
	Au ₂	2 - 5	6,26	5,17	7,04	0,39	18,05	12,10			0,31
	2Au ₃	5 - 15	6,66	5,49	3,29	0,20	16,45	5,65	0,79		0,44
	C	15 - 60	8,28	7,31	0,86	0,12	7,16	1,47	31,44		0,48
	R								98,00		
Sg2	Ah	0 - 10	7,40	6,77	8,24	0,48	17,16	14,20	0,24		1,03
	AB	10 - 15	7,56	6,81	1,63	0,16	10,18	2,81	1,53		0,64
	Bt	15 - 70	8,20	7,50	0,61	0,08	7,62	1,05	3,07		0,37
	C	70 - 90	8,29	7,79	0,19	0,05	3,80	0,34	7,78		0,40
	R	incluída							54,78		
	R							89,00			
Sg3	Au ₁	0 - 3	8,02	7,52	4,20	0,32	13,12	7,23	10,60	0,12	0,63
	Au ₂	3 - 6	8,15	7,61	3,03	0,23	13,17	5,22	12,46	0,25	0,63
	Bw	6 - 30	8,11	7,58	0,84	0,08	10,50	1,46	17,90	0,87	0,31
	Cg	30 - 40	8,29	7,78	0,39	0,05	7,80	0,67	16,90	2,37	0,45
	Cgk	40 - 90	8,34	7,63	0,33	0,05	6,60	0,58	48,24	5,13	0,40
	R	incluída							26,80		
	R							58,15			

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos analíticos obtenidos se expresan en la Tabla I, todos los suelos presentan un horizonte C con CO_3Ca con un pH superior a 8 que disminuye en horizontes superficiales.

El perfil Sg_1 es un suelo AC con un pH en agua ligeramente ácido en horizontes superficiales, el valor del pH determinado en CLK desciende bastante lo que puede dar idea del grado de saturación en bases. Presenta gran cantidad de materia orgánica en superficie disminuyendo enormemente en subhorizontes, con elevada razón C/N, lo que indica un humus de tipo moder.

El valor de la capacidad de cambio muy elevado en Au_1 desciende en Au_2 por influencia de la materia orgánica. Los datos del complejo de

TABLA II

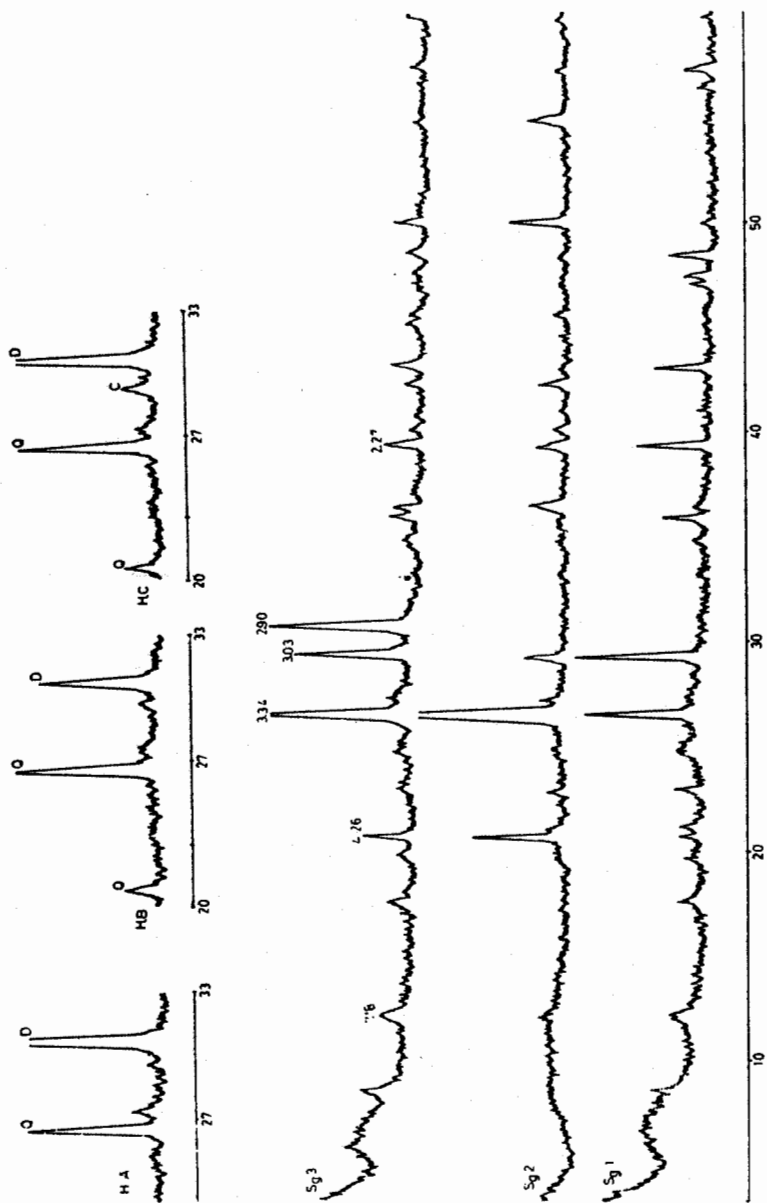
Complejo de cambio (meq./100 g.).

	Hor.	T	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	S	V
Per. Sg_1	Au_1	37,92	10,22	2,63	0,38	0,86	14,09	37,15
	Au_2	28,82	10,48	2,00	0,00	0,62	13,10	45,45
Per. Sg_2	Ah	33,60	35,94	3,65	0,00	0,77	40,36	Saturado
	AB	13,48	15,46	0,94	0,00	0,27	16,67	Saturado
Per. Sg_3	Au_1	19,83	19,46	9,64	0,00	0,47	29,57	Saturado
	Au_2	19,57	22,45	10,09	0,00	0,32	32,86	Saturado

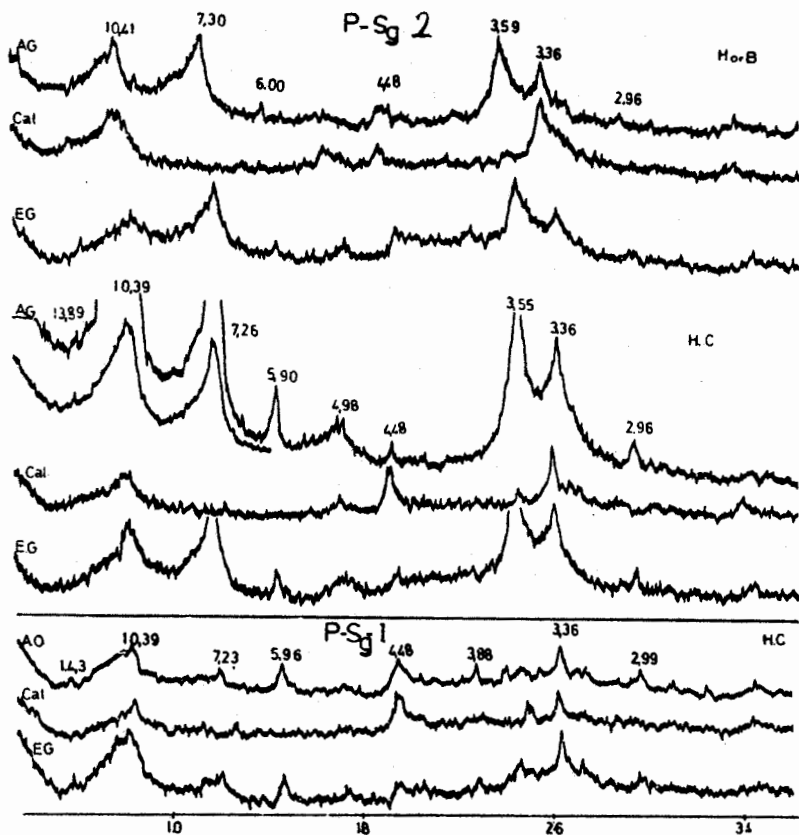
cambio vienen dados en la Tabla II, y puede observarse el bajo grado de saturación de este suelo, (horizontes superficiales), con predominio de cationes cambiables alcalinotérreos sobre todo Ca^{2+} .

La proporción de arcilla es elevada y semejante en horizontes superiores, Tabla III, aumentando mucho al profundizar (hor. C), lo que le confiere a este horizonte consistencia plástica en húmedo; apenas presenta fracción arena, sin embargo la arena fina y el limo aumentan considerablemente en horizontes sobreyacentes. La posición fisiográfica (pie de monte) induce a pensar que este suelo se ha originado por acumulación e incorporación de material rojizo sobre un sedimento arcilloso calcáreo (micritas), la posterior acción de la vegetación contribuye a la lixiviación de CO_3Ca de los horizontes superiores. La existencia de este nivel de textura fina en la zona, se pone de manifiesto por la presencia de cubetas con agua permanente por falta de avenamiento, puede proceder en parte de la transformación gradual por trituración de caicarenitas pasando por limos, y en parte por precipitación, Pettijohn 1963.

La roca compacta procedente de un afloramiento rocoso muy próximo al perfil, es una caliza muy pura en la que el residuo silicatado es muy escaso.



GRAFICA 1.—Difractogramas de rayos X de suelo total de horizontes C y del perfil Sg.3.



GRAFICA 2.—Difractogramas de rayos X de la fracción arcilla del horizonte C del perfil Sg₁ y de los horizontes B y C del perfil Sg₂. (H. B. gráfica superior).

La proporción de Fe_2O_3 total es muy semejante en todos los horizontes; el contenido en Fe_2O_3 libre es superior en Au₂, lo que conduce a un valor más elevado en la razón libre/total, que indica una mayor liberación de hierro en este horizonte, Tabla IV, incluso en el horizonte C, la relación es alta, luego ha habido una alteración relativamente intensa y explicaría en parte el proceso de erosión y acumulación.

No se ha podido realizar difractogramas de rayos X en el residuo de la roca caliza, dada su pureza y por lo tanto la escasez de residuo. En el diagrama de suelo total del horizonte C, se pone de manifiesto la existencia de calcita como mineral fundamental, y de cuarzo, presencia de

minerales micáceos y caolinita, (Gráfica 1). Los diagramas de rayos X de la fracción arcilla del horizonte C, (Gráfica 2), muestran la presencia de caolinita (7,23 Å) cuyo espaciado basal desaparece al calentar, micasilitas muy degradadas y abiertas a ángulos menores (banda asimétrica de difracción de 10 Å-14 Å que se mantiene con etilenglicol y se estrecha con el tratamiento térmico, a 10 Å) tal vez de interestratificados (10-14 ν). trazas de vermiculita.

Existen dos reflexiones en el horizonte C a 5,96 Å y 2,99 Å, que de-

TABLA III

Análisis granulométrico.

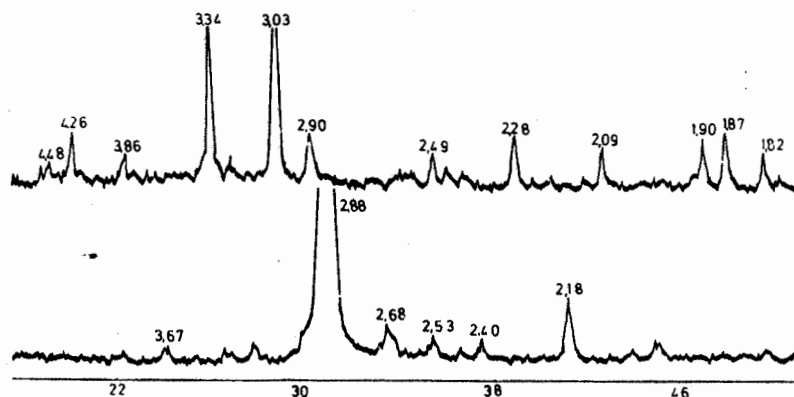
Perfil	Hor.	Prof. (cm)	Ar. gruesa	Ar. fina	Limo	Arcilla	Textura
Sg1	Au ₁	0 - 2	5,66	26,19	38,88	29,25	Franco-arcillosa
	Au ₂	2 - 5	2,96	36,90	28,80	31,32	Franco-arcillosa
	2Au ₃	5 - 15	1,55	27,25	21,18	50,00	Arcillosa
	C	15 - 60	0,38	7,95	16,03	75,61	Arcillosa
Sg2	Ah	0 - 10	11,89	21,81	19,85	46,44	Arcillosa
	AB	10 - 15	12,11	36,87	12,45	38,56	Arcillo-arenosa
	Bt	15 - 70	23,30	35,23	10,15	31,31	Franco arcillo-arenosa
	C	70 - 90	17,60	47,69	12,26	22,42	Franco-arcillo-arenosa
Sg3	Au ₁	0 - 3	6,45	30,97	22,26	40,30	Arcillosa
	Au ₂	3 - 6	9,04	33,34	22,25	35,36	Franco-arcillosa
	Bw	6 - 30	1,63	50,62	16,44	31,30	Franco-arcillo-arenosa
	Cg	30 - 40	1,60	20,68	20,45	57,22	Arcillosa
	CgK	40 - 90	1,21	16,92	29,66	52,19	Arcillosa

saparecen en la muestra calentada y no se ponen de manifiesto en los demás horizontes y tampoco en los diagramas realizados en las muestras sin tratar de la fracción arcilla, ni en las de suelo total; se deben probablemente a la formación de oxalato cálcico monohidratado (Whewellita) durante el proceso previo de tratamiento de arcillas; se han realizado los diagramas de este compuesto obteniéndose reflexiones intensas a 6,00 Å- 3,66 Å- 2,97 Å- 2,36 Å; no se originan estas reflexiones en las muestras sin CO₃Ca (horizontes superficiales). Los diagramas de horizontes superiores presentan reflexiones muy débiles y poco netas, difíciles de identificar.

El perfil Sg₂ se trata de un suelo rojo con ligero empardecimiento en superficie por la acumulación de materia orgánica. La proporción de arcilla conduce a una estructura poliédrica. Presenta un pH en agua superior a la neutralidad que aumenta al profundizar por la naturaleza del material subyacente, los valores de pH en CIK son muy semejantes a éstos, lo que indica una elevada saturación como se expresa en los datos del complejo de cambio, siendo el Ca²⁺ el catión cambiante mayoritario

(89% de la suma de bases) Tabla II. Las diferencias en el valor de T, acusan en parte las distintas proporciones de materia orgánica, siendo ésta muy elevada en superficie, disminuyendo considerablemente al profundizar, con una razón C/N indicativa (junto con el pH) de un humus tipo "moder cálcico", Tabla I.

Según los datos obtenidos en el análisis granulométrico, Tabla III, el suelo está constituido por material fino, descarbonatado y rubificado. El ligero aumento de carbonatos al profundizar y la no reacción con ClH "in situ" de los horizontes de este suelo a excepción del horizonte C es probablemente debido a trozos de roca incluidos, como se puso de manifiesto en la descripción morfológica.



GRÁFICA 3.—Difractogramas de rayos X de los residuos de las rocas. La superior corresponde a Sg₂, la inferior a Sg₃.

La roca compacta más próxima a este perfil presenta un porcentaje en CO₃ Ca del 89%, mientras que en la roca incluida es del 54%, (calcarenita).

La relación Fe₂O₃ libre x 100/Fe₂O₃ total, es muy elevada en el horizonte B como corresponde a un suelo rojo, índice del intenso proceso de meteorización química sufrido, Tabla IV.

En los diagramas de rayos X realizados en el residuo de la roca (después del tratamiento con ácido acético 0,3 M) se observa la existencia fundamental de calcita (aparecen todas las reflexiones de este mineral) y de cuarzo (4,26Å- 3,34Å- 1,82Å); presencia de dolomita (2,90Å) y micas, (Gráfica 3).

En el diagrama de suelo total del horizonte C, aparece el cuarzo como componente fundamental, existencia de calcita en menor proporción y minerales 1:1 tipo caolinita. La no presencia de dolomita en este

TABLA IV

Porcentajes de hierro.

Perfil	Hor.	Prof. (cm.)	Fe ₂ O ₃ Total	Fe ₂ O ₃ Libre	Lx100/T
Sg1	Au ₁	0 - 2	5,42	1,88	34,6
	Au ₂	2 - 5	6,08	3,08	50,6
	2Au ₃	5 - 15	5,90	2,26	38,9
	C	15 - 60	5,31	2,05	38,6
Sg2	Ah	0 - 10	5,50	2,23	40,5
	AB	10 - 15	5,87	2,34	39,8
	Bt	15 - 70	3,56	2,76	77,5
	C	70 - 90	3,60	1,90	52,7
Sg3	Au ₁	0 - 3	3,36	1,79	53,2
	Au ₂	3 - 6	2,86	1,63	56,9
	Bw	6 - 30	2,17	1,16	53,4
	Cg	30 - 40	2,55	1,75	68,6
	CgK	40 - 90	1,69	0,50	29,5

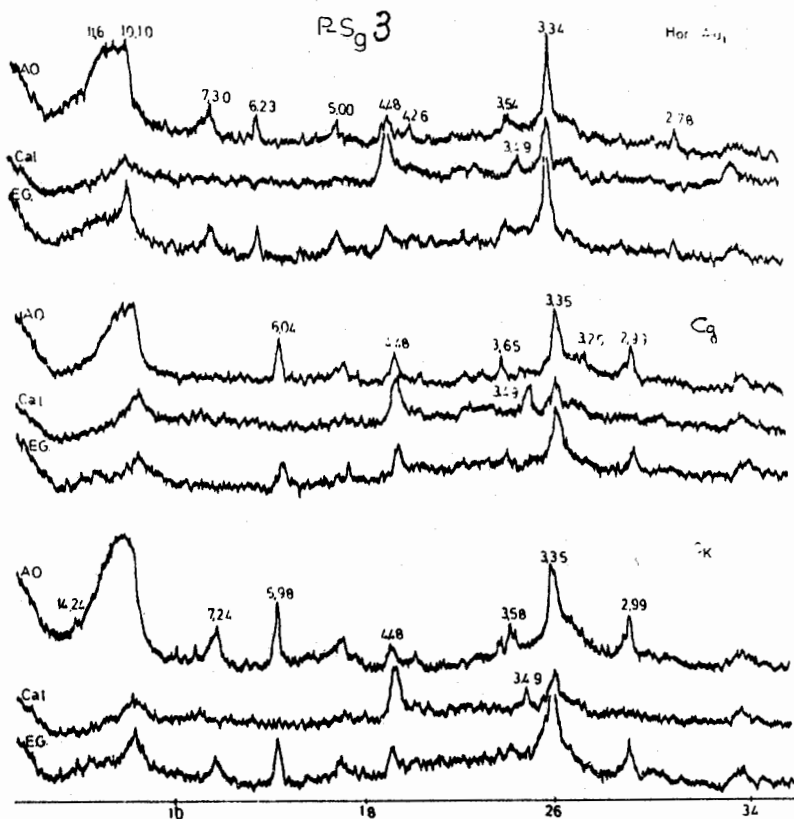
horizonte hace suponer que no se ha formado a partir de la roca carbonatada próxima al perfil, sino a partir de una calcarenita.

Los minerales constitutivos de la fracción arcilla del horizonte C son: caolinita fundamentalmente con reflexiones a 7,2Å y 3,5Å que desaparecen al calentar. Presencia de micas-ilitas, con espaciados a 10,4Å (bandas que se ensanchan a ángulos menores y disminuyen su intensidad al calentar, manteniéndose abiertas con etilenglicol) a 4,98Å 4,48Å 3,36Å y trazas de cuarzo. Reflexiones a 5,90Å y 2,96Å que desaparecen al calentar y se mantienen con etilenglicol, se trata de oxalato cálcico monohidratado, como ya se indicó anteriormente, originado durante el tratamiento de las arcillas.

El horizonte B presenta la misma composición mineralógica con intensidades menores. Los diagramas de los horizontes superiores indican la existencia de minerales micáceos, caolinita y presencia de cuarzo.

El perfil Sg₂ es un suelo rojo sin relación genética con la roca compacta (caliza dolomítica) que aflora junto al perfil.

El perfil Sg₃ es un suelo pardo carbonatado formado sobre un material margoso rico en dolomita. La existencia de inclusiones de rocas calizas más o menos puras a lo largo del perfil procedentes de afloramientos rocosos próximos, son la causa de la proporción de carbonatos que presenta este suelo en todos los horizontes, y la no reacción con ClH "in situ". El pH es elevado, superior a 8, Tabla I. Los horizontes superficiales están totalmente saturados en bases con un predominio de Ca²⁺ como catión cambiante, Tabla II, siendo bastante elevada la proporción de Mg²⁺. El Ca²⁺ contribuye en la suma de bases con un 65,8%-68,3% y el Mg²⁺ con el 32,6%- 30,7% en Au₁ y Au₂ respectivamente. La materia orgánica acumulada en horizontes superiores es inferior a la de los perfis-



GRAFICA 4.—Difractogramas de rayos X de la fracción arcilla del perfil Sg₃.

les anteriores y presenta una relación C/N de 13, lo que corresponderá a un humus de tipo mull cálcico (perfil tomado en un claro del bosque de pinos).

El análisis granulométrico, Tabla III, da valores altos para la fracción arcilla que aumenta en profundidad (horizontes C), no existiendo apenas arena gruesa. En horizontes suprayacentes existe un aumento de las fracciones arena (gruesa y fina), se deberían a las inclusiones de material carbonatado en todo el perfil con una proporción en CO_3Ca del 27%.

Existe un lavado de carbonatos y acumulación en el horizonte C_k con un incremento en CO_3Ca activo en este horizonte, este enriquecimiento ya se indicó en la descripción morfológica.

El valor de la razón Fe_2O_3 libre/ Fe_2O_3 total bastante semejante en los horizontes superiores aumenta en el horizonte C_g por la mayor liberación de hierro (presencia de manchas rojas).

El tipo de roca que constituye los afloramientos de la zona, da un porcentaje en CO_3Ca del 58% determinado por calcimetría. Los porcentajes de CaO y MgO determinados por espectrofotometría de absorción atómica son 40,77% y 9,46% respectivamente, siendo la relación $\text{CaO}/\text{MgO} = 4,3$, lo que corresponde a una caliza dolomítica, (Jung 1963).

Los diagramas de rayos X realizados en el residuo de esta roca (después del tratamiento con ácido acético 0,3M), muestran dolomita como componente fundamental, la presencia de las reflexiones a $3,67 \text{ \AA}$ - $2,68 \text{ \AA}$ - $2,53 \text{ \AA}$ que se mantienen al calentar, posiblemente debidas también a óxidos de hierro. Se ha comprobado la existencia de minerales opacos (óxidos de hierro) en la fracción arena de la roca y de todos los horizontes.

En el diagrama de suelo total del horizonte C_{gk} se pone de manifiesto la existencia de dolomita, cuarzo y calcita; presencia de minerales micáceos. En el resto de los horizontes se puede observar que la dolomita y el cuarzo son los minerales fundamentales, y la calcita va disminuyendo hacia horizontes superiores, (Gráfica 1).

En todos los diagramas de la fracción arcilla de los horizontes de este perfil existe en 10 \AA - 12 \AA una banda que al calentar a 550°C disminuye en intensidad apareciendo algo más neta la reflexión a 10 \AA , ocurriendo lo mismo después del tratamiento con etilenglicol (con ligero hinchamiento a ángulos menores), podría deberse a la presencia de micas-ilitas, más o menos degradadas y abiertas, tal vez trazas de interestratificados con smectitas. La presencia de caolinita se pone de manifiesto por la reflexión a $7,2 \text{ \AA}$ (poco neta) que desaparece al calentar o disminuye su intensidad, esta reflexión desaparece en el horizonte C_g y aparece en C_{gk} , donde posiblemente existe clorita (reflexión a 14 \AA las de 7 \AA y $3,5 \text{ \AA}$, se debilitan al calentar), difícil de evidenciar. Las reflexiones a $5,98 \text{ \AA}$ y $2,99 \text{ \AA}$, que no existen ni en el diagrama del suelo total, ni en la arcilla sin tratar, como ya se ha indicado en casos anteriores pueden deberse a oxalato cálcico monohidratado; trazas de cuarzo.

Por microscopía electrónica se ha comprobado la existencia de caolinita en la fracción arcilla de los horizontes C de los tres perfiles, predominantemente en Sg_2 . En Sg_3 la caolinita se presenta bastante alterada, observándose también micas.

RESUMEN

En este trabajo se estudian tres perfiles desarrollados sobre diferentes rocas carbonatadas. Se describen las características morfológicas y químicas con el fin de determinar la influencia del material original y la posición topográfica en la génesis y evolución de estos suelos.

Los principales constituyentes identificados por difracción de rayos X en dos perfiles son calcita, cuarzo y micas en otro también dolomita.

Los resultados obtenidos del estudio de la mineralogía de la fracción arcilla muestran caolinita, micas illitas y minerales interestratificados (10-14_v); heredados del material carbonatado subyacente.

Nuestro agradecimiento al Dr. Galván (Instituto de Edafología del C.S.I.C.) por la realización de la microscopía electrónica.

*Departamento de Edafología.
Facultad de Farmacia. Madrid.*

BIBLIOGRAFIA

- BONNEAU, M. y SOUCHIER, B. (1979). *Pédologie: Constituants et Propriétés du sol.* 459, pp. Masson.
- BROWN, G. (1961). *The X Ray identification and crystal structures of clay minerals.* 544, pp. Min. Soc. London.
- ELIAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRAN, L. (1977). *Agroclimatología de España.* SNIA. Ministerio de Agricultura.
- FAO-UNESCO. *Mapa mundial de suelos.* 1:5.000.000.
- GUITIAN OJEA, F. y CARBALLAS, T. (1976). *Técnicas de análisis de suelos.* Ed. Pico Sacro. Santiago de Compostela.
- JUNG, I. (1963). *Precis de pétrographie. Roches sédimentaires, métamorphiques et éruptives.* Masson et Cie.
- MAPA 1:200.000. *Estudio hidrogeológico del Alto Jucar-Alto Segura.*
- NEMECZ, Erno. (1981). *Clay Minerals.* 547, pp. Akademiai Kiado. Budapest.
- PETTIJOHN, F. I. (1963). *Rocas sedimentarias.* EUDEBA. Buenos Aires.

Recibido para publicación: 10-V-84.

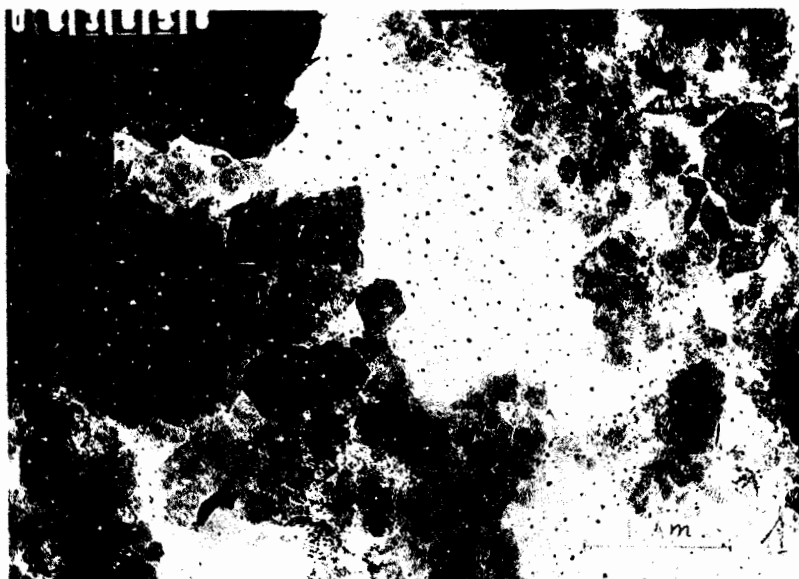


FOTO 1.—Fotografía al microscopio electrónico del H.C del perfil Sg₁.

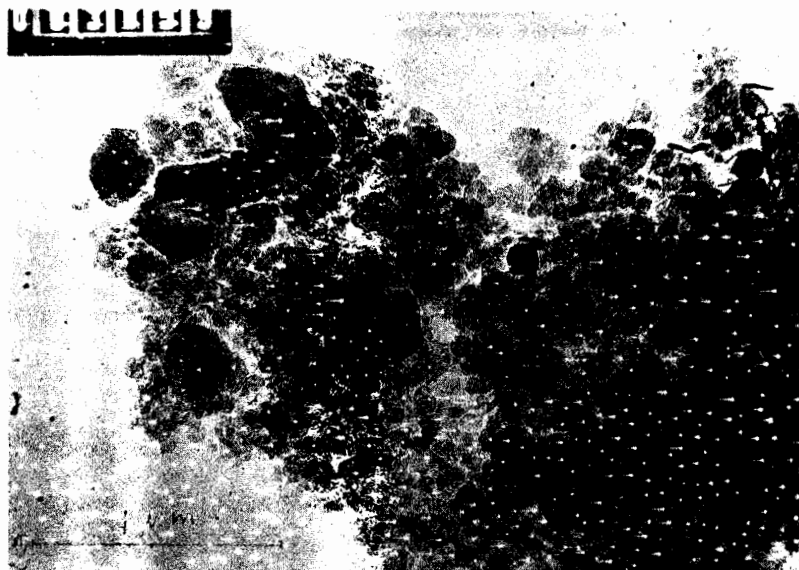


FOTO 2.—Fotografía al microscopio electrónico del H.C del perfil Sg₂.



FOTO 3. Fotografía al microscopio electrónico del H.C del perfil Sg₃.