

PRESENCIA DE PARAGONITA EN SUELOS DE ROBLEDO DE CORPES (GUADALAJARA)

F.J. Aragonese & M.T. García-González

Instituto de Edafología y Biología Vegetal, CSIC, Serrano 115 dpdo, 28006 - Madrid.

Resumen. Se estudia en este trabajo la composición mineralógica de distintas fracciones de tres perfiles desarrollados sobre formaciones de "raña", en Robledo de Corpes, Guadalajara, España. Los minerales predominantes son filosilicatos, cuarzo y goetita. Caolinita e illita son los minerales de la arcilla que presentan contenidos más elevados. Destaca la existencia de paragonita, identificada mediante DRX en base a las reflexiones basales 001, 002, 003 y 005, presente en los tres perfiles. La presencia de este mineral en las pizarras asociadas al área de trabajo señala que se trata de un mineral metamórfico heredado.

Palabras clave: Paragonita, raña, mineralogía, fracciones granulométricas.

Abstract. The mineralogical composition of different size-fractions of three profiles developed upon "raña" formations, in Robledo de Corpes, Guadalajara, Spain, is studied in this paper. The major minerals are phyllosilicates, quartz and goethite. Kaolinite and illite are the clay minerals with higher contents. It is remarkable the occurrence of paragonite in the profiles, identified by XRD on the basis of the 001, 002, 003 and 005 basal reflections. The presence of this mineral in the shales associated with this area indicates that it is an inherited metamorphic mineral.

Key words: Paragonite, raña formations, mineralogy, grain size-fractions.

1. Introducción

Se denomina raña a formaciones fluviales de tipo abanico aluvial desarrolladas a partir de relieves pizarro-cuarcíticos, en condiciones climáticas más cálidas que las actuales. Están asociadas con importantes reajustes tectónicos que comprenden desde la fase de colmatación y arrasamiento de las cuencas terciarias hasta el encajamiento de la primera terraza, presentando superficies llanas con poca pendiente.

Los suelos desarrollados sobre estas superficies son evolucionados, pedregosos en superficie y con elevada proporción de materiales finos en los horizontes más profundos, lo que les confiere características hidromorfas acusadas que inciden de forma especial en la dinámica del hierro (Espejo, 1987).

Los tres perfiles que se estudian en este trabajo están situados en la Raña de Guadalajara, en el área de Robledo de Corpes, que corresponde a la parte más oriental de lo que se ha dado en llamar Raña Alta.

García-González & Aragoneses (1988) estudian la mineralogía de dos perfiles del área de Membrillera, situada al sur de Robledo de Corpes, que no corresponde con claridad ni a terraza ni a raña. El cuarzo y los filosilicatos son los minerales predominantes, siendo la goetita el único óxido de hierro identificado. Dentro de los filosilicatos, illita y caolinita son los dos minerales mayoritarios. Por último, señalan la presencia de paragonita en algunos horizontes aunque siempre los contenidos son pequeños.

La paragonita (Lin & Bailey, 1984), mineral sódico análogo a la moscovita, es abundante en rocas metamórficas con bajo y medio grado de metamorfismo. El diferente radio iónico entre el Na^+ y el K^+ se refleja en una diferencia en el parámetro c de la red de 0.4 Å, principal diferencia entre ambos filosilicatos. Su presencia en suelos rara vez es reseñada en la bibliografía, probablemente por ser fácilmente confundida con la moscovita, debido a las propiedades similares de ambos minerales y a la abundancia de este último mineral en ambientes edáficos.

2. Materiales y métodos

Los perfiles de este estudio se encuentran situados al NO de la provincia de Guadalajara, en el término municipal de Robledo de Corpes, sobre el área de raña del mismo nombre. Las principales características de cada uno de ellos se reflejan en la tabla 1.

Tabla 1 - Características principales de los perfiles estudiados
Main characteristics of the studied profiles

Perfil	Altitud (m)	Profundidad (m)	Horizontes	Clasificación
I	1140	110	A, AB, Btg, BCr	Typic Palendult
II	1140	110	Ap, Bt, Btg, BCtr	Aquultic Hapludalf
III	1135	100	A, Abg, Btg, Btr, BCr	Typic Paleudalf

Se tomaron muestras de todos los horizontes, obteniéndose por sedimentación las siguientes fracciones:

- fracción arcilla ($<2 \mu\text{m}$)
- fracción limo fino ($2-8 \mu\text{m}$)
- fracción limo medio y grueso ($8-50 \mu\text{m}$)

Se eliminó la materia orgánica con peróxido de hidrógeno en cada una de las fracciones y se obtuvo la arcilla magnésica saturando la muestra con cloruro magnésico 1 N a pH 7.

La identificación mineralógica de las distintas fracciones se ha realizado mediante la técnica de difracción de rayos X (difractómetro Philips PW 1130) y de espectroscopía de absorción infrarroja (espectrómetro Perkin-Elmer 683).

Se realizaron difractogramas de polvo desorientado de las tres fracciones obtenidas, así como de la muestra total $< 2 \text{ mm}$. Igualmente se prepararon agregados orientados del limo

Tabla 2 - Composición semicuantitativa de los filosilicatos presentes.
Semiquantitative composition of the existing phyllosilicates

	PERFIL I					
	% CAOL	% ILIT	% PARA	% CLO+VER	% EXP	ILI/CAO
A Limo Fino	22	73	3	2	-	3.3
AB Limo Fino	44	40	4	-	12	0.9
Btg Limo Fino	50	40	2	-	8	0.8
BCtr Limo Fino	30	55	3	-	12	1.8
Media	37	55	3	-	12	1.8
A Arcilla	34	59	5	2	-	1.7
AB Arcilla	37	55	5	-	3	1.5
Btg Arcilla	50	44	4	-	2	0.9
BCtr Arcilla	55	39	3	-	3	0.7
Media	44	49	4	tr	2	
	PERFIL I I					
	% CAOL	% ILIT	% PARA	% CLO+VER	% EXP	ILI/CAO
A Limo Fino	17	75	-	8	-	4.4
AB Limo Fino	53	40	5	-	3	0.8
Btg Limo Fino	51	40	4	-	4	0.8
BCtr Limo Fino	43	23	7	-	27	0.5
Media	41	45	4	2	8	
A Arcilla	52	35	4	9	-	0.7
AB Arcilla	67	23	3	-	7	0.3
Btg Arcilla	77	16	3	-	5	0.2
BCtr Arcilla	65	23	2	-	10	0.4
Media	65	24	3	2	5	
	PERFIL I I I					
	% CAOL	% ILIT	% PARA	% CLO+VER	% EXP	ILI/CAO
A Limo Fino	12	84	2	2	-	7.0
ABg Limo Fino	10	87	3	1	-	8.7
Btg Limo Fino	20	66	4	-	9	3.3
Btr Limo Fino	26	58	4	-	11	2.2
BCr Limo Fino	18	71	3	-	8	3.9
Media	17	73	3	tr	6	
A Arcilla	34	57	5	4	-	1.7
ABg Arcilla	34	57	5	-	5	1.7
Btg Arcilla	32	58	3	-	7	1.8
Btr Arcilla	35	49	4	-	12	1.4
BCr Arcilla	32	56	2	-	9	1.8
Media	33	55	4	tr	6	

fino y de la arcilla magnésica que fueron calentados sucesivamente durante tres horas a 300, 500°C y solvatados con etilenglicol y glicerina.

La estimación mineralógica semicuantitativa se hizo utilizando las reflexiones características de los distintos minerales, de acuerdo con los poderes reflectantes dados por Schultz (1964) y Ortega (1979).

Por último, se analizaron todas las fracciones obtenidas por espectrometría de absorción infrarroja empleando KBr y fluorolube.

3. Resultados y discusión

Los resultados del análisis mineralógico semicuantitativo obtenidos a partir de la interpretación de los difractogramas de polvo desorientado señalan que son el cuarzo y los filosilicatos los minerales predominantes en los tres perfiles estudiados. La proporción de cuarzo aumenta con el tamaño de partícula, suponiendo más del 45% en el suelo total (≤ 2 mm). El contenido en filosilicatos, sin embargo, es superior en la fracción arcilla (valores de hasta el 90%). También es interesante constatar la alta proporción de minerales de la arcilla en la fracción limo fino, por encima del 60% en varios casos.

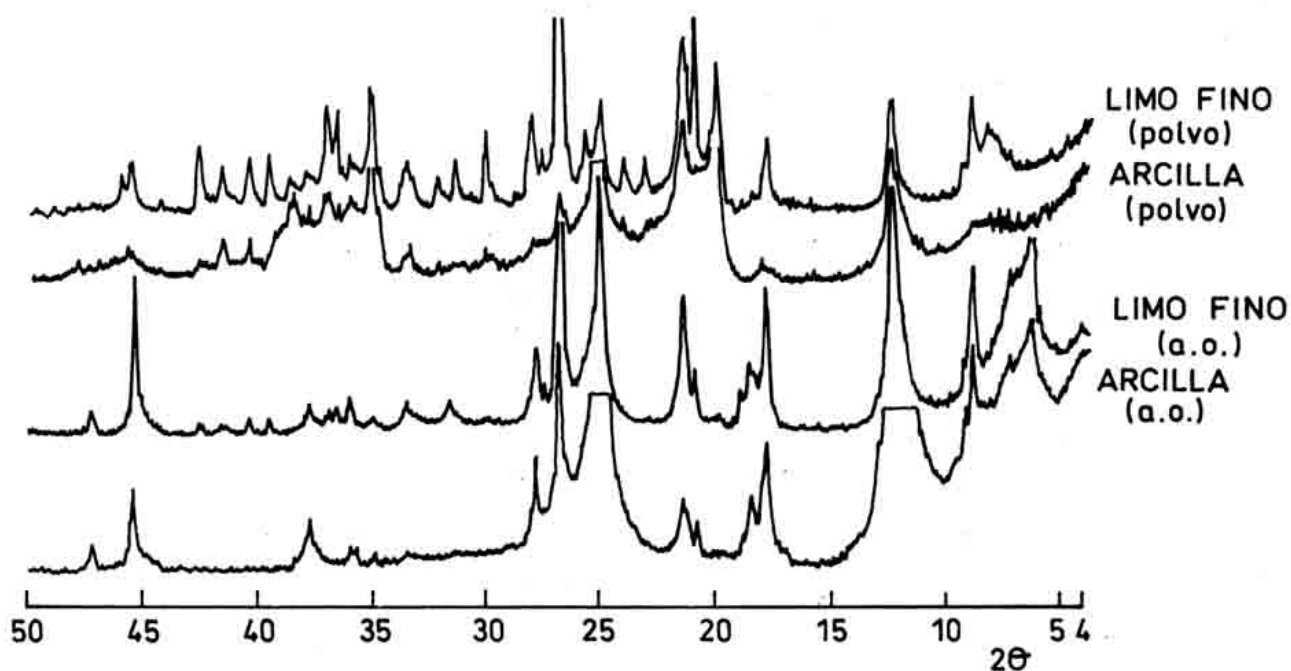


Fig. 1. Difractogramas de las fracciones limo fino y arcilla. Perfil II, horizonte BCtr
Diffractograms of the fine silt clay fractions. Profile II, Bctr horizon

Como minerales minoritarios se encuentran feldespatos (en proporciones inferiores al 10%) y goetita, que se acumula en las dos fracciones más finas, alcanzando los máximos contenidos en el perfil II, en donde supera el 10% en varios horizontes. No ha sido identificado ningún otro óxido de hierro cristalino.

Los distintos minerales de la arcilla presentes se han estudiado interpretando los resultados de los difractogramas de los agregados orientados (tabla 2). Caolinita e ilita aparecen como filosilicatos predominantes, junto a pequeñas cantidades de minerales de 14 Å. La ilita es dominante en la fracción limo fino de los perfiles I y III, así como en la fracción <2 µm de este último. La relación de intensidades entre las reflexiones 001 y 002 indica su carácter dioctaédrico.

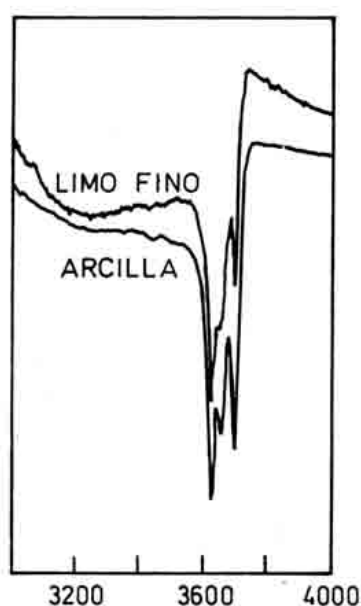


Fig. 2. Espectros de absorción IR. Perfil II, horizonte BCtr
IR Absorption spectrum. Profile II, horizon BCtr

La caolinita se acumula en la fracción más fina de los tres perfiles y las proporciones más elevadas las presentan los horizontes Bt. Especialmente alto es el contenido en el perfil II, más caolínítico que los otros dos.

En los horizontes superficiales existen pequeñas proporciones de clorita y vermiculita, cuya presencia se ve favorecida por la acción de la materia orgánica. En los horizontes inferiores de los tres perfiles aparecen pequeñas cantidades de mineral expandible. Ausente en los horizontes más superficiales, llega a representar el 27% en la fracción limo fino del horizonte BCtr del perfil II.

Finalmente, junto a los filosilicatos identificados arriba, aparece paragonita, mica dioctaédrica sódica. Este mineral ha sido escasamente encontrado en suelos, si bien García-González & Aragonese (1988) lo encuentran al estudiar el área de Membrillera, también en la raña de Guadalajara. Sin embargo, los contenidos en este mineral son mayores en Robledo de Corpes que en Membrillera.

La identificación de este mineral se ha realizado por medio de difracción de rayos X en base a las reflexiones basales 001 a 9.6 Å (muchas veces solapada con la reflexión 001 de la ilita), 002 a 4.8 Å, 003 a 3.20 Å (solapada con efectos debidos a la presencia de feldespatos) y 005 a 1.92 Å. En la figura 1 se reflejan los difractogramas de las fracciones limo fino y arcilla del horizonte BCtr del perfil II, en donde pueden apreciarse los efectos de difracción correspondientes a este mineral.

Tabla 3 - Composición semicuantitativa de las especies minerales de gneis y pizarra.
Semiquantitative composition of the mineral species in gneiss and shales

	%Filo	%Cuar	%Feld	%Goet	%Caol	%Mica	%Para
Gneis fresco	25	52	24	-	-	25	-
Gneis alterado	25	63	12	-	-	25	-
Gneis muy alter.	51	40	2	7	29	22	-
Pizarra I	65	28	6	-	10	52	2
Pizarra II	60	37	3	-	20	35	2

Debido a que la reflexión a 4.8 Å puede atribuirse a gibsita, se estudiaron los espectros de absorción infrarroja, poniéndose de manifiesto la ausencia de este mineral al no observarse sus bandas características a 3520, 3428 y 3380 cm^{-1} . Por otra parte, la ausencia de la banda a 3669 cm^{-1} es típica de una caolinita desordenada. Los espectros de absorción IR del horizonte BCtr del perfil II (fracciones limo fino y arcilla) se reflejan en la figura 2.

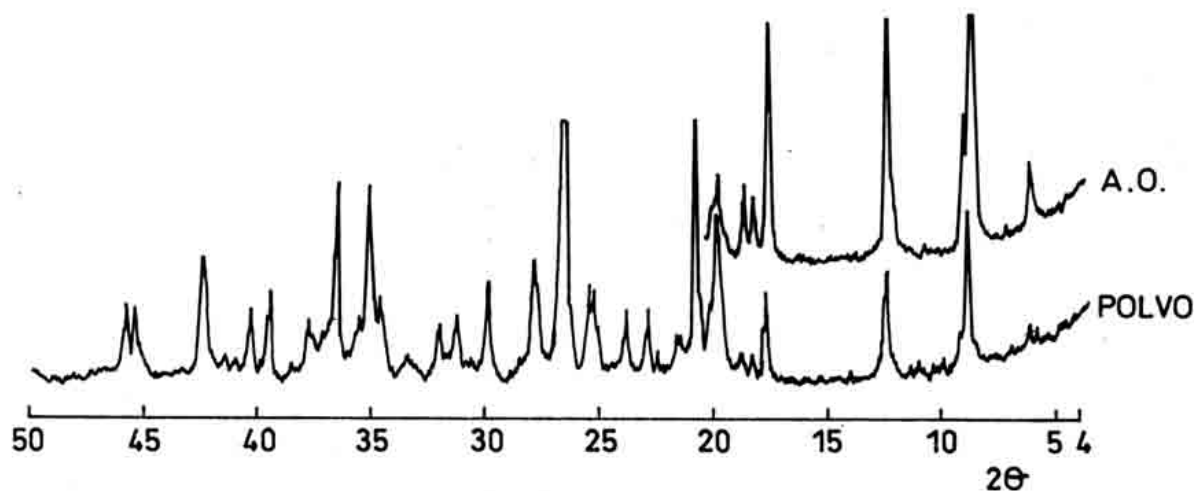


Fig.3 Difractogramas de pizarra
Difractogrames of slate

Con el fin de conocer la procedencia de la paragonita en estos suelos y teniendo en cuenta que el área de estudio está situada sobre formaciones de gneis, se estudiaron muestras de este material con diversos grados de alteración. Igualmente se analizaron las pizarras asociadas a la zona. La composición mineralógica semicuantitativa de estos materiales se refleja en la tabla 3.

La ausencia de paragonita en el gneis y su presencia en la pizarra demuestran el origen metamórfico de este mineral, heredado a partir de la pizarra que ha sido fuente de la raña de Robledo de Corpes. En la figura 3 se aprecian claramente los efectos de difracción debidos a la paragonita en una de las muestras de pizarra.

La comparación de la mineralogía de los tres perfiles estudiados lleva a la conclusión de que el perfil II es el más alterado de los tres. La mayor cantidad de goetita así como sus altos contenidos en caolinita, tanto en la fracción arcilla como en el limo fino, apoyan esta afirmación. El cociente Ilita/Caolinita es bajo en todos los horizontes de este perfil, en especial al compararse con el perfil III, mucho más ilítico. También este último perfil presenta menor cantidad de goetita que los otros dos, lo que lleva a pensar que, de los tres, es el que ha sufrido una alteración más moderada.

El contenido de paragonita es bajo y no se observan grandes diferencias entre los distintos valores de los horizontes de los tres perfiles.

Referencias bibliográficas

- Espejo, R. 1987: The soils and ages of the "raña" surfaces related to the Villuercas and Altamira mountain ranges (Western Spain). *Catena*, 14:399-418.
- García-González, M.T. & Aragoneses, F.J. 1988: Relación entre la mineralogía y el tamaño de partícula en suelos sobre formaciones pliocuaternarias en el área de Membrillera (Guadalajara). *II Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*, 529-534. Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, Sevilla.
- Lin, C.Y. & Bailey, S.W. 1984: The crystal structure of paragonite-2M1. *American Mineralogist*, 69:122-127.
- Ortega, M. 1979: *Mineralogía de la Block Formation. Depresión de Granada*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. 497 pp.
- Schultz, L.G. 1964: Quantitative interpretation of mineralogical composition from X-ray and chemical data for the Pierre Shale. *US Geological Survey Professional Paper*, 391-C, C1-C31.

Este trabajo fue subvencionado por la CAICYT, dentro del proyecto PR 84/0140-C06-00. Presentado a la II Reunión del Cuaternario Ibérico, Madrid, 1989