

al matorral asociado o no con pastizal y otras veces al pastizal (Mapa de cultivos y aprovechamientos, M. A. 1/50.000. 1977).

RESUMEN

Se han estudiado seis perfiles localizados al NO de la Sierra del Pozo (Jaén). Se trata de suelos carbonatados originados a partir de una roca caliza dolomitizada; en todos ellos existe dolomita, al menos en profundidad y presentan magnesio en el complejo de cambio. La existencia de una elevada acumulación de materia orgánica en superficie es característica común, influyendo en el lavado de carbonatos y proceso de alteración. La presencia de CO_3Ca en forma activa condiciona en parte el tipo de humus.

*Departamento de Edafología de la
Facultad de Farmacia. UCM.*

BIBLIOGRAFIA

- BARAHONA, E. y PALUMBO, P. 1981. La separación del residuo insoluble de rocas carbonatadas. *Tecniterrae*. S-269. N.º 44. pg. 6-9.
- BRINDLEY, G. W. 1980. Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification. *Mineralogical Society*. London.
- DROUINEAU, G. 1943. *Ann. Agrob.* 1. pg. 16-18 según Bonneau, M y Souchier, B. 1979.
- ELIAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRAN, L. 1973. Clasificación agroclimática de España. *Serv. Meteorológico Nacional*. Bul. A-43. Madrid.
- FAO/UNESCO. 1968. Definitions of the units soils for the map of the world soils resources reports.
- FOUCAULT, A. 1971. Etude géologique des environs des sources du Guadalquivir (Provincias de Jaén y de Granada, España meridional). Tesis Doc. París.
- GARCIA-HERNANDEZ, M. 1978. El Jurásico terminal y el Cretácico inferior en las sierras de Cazorla y del Segura (zona prebética). Tesis Doct. Universidad de Granada.
- GUITIAN OJEA, F. y CARBALLAS, T. 1976. Técnicas de análisis de suelos. Edit. Pico Sacro. Santiago de Compostela.
- IGME. 1982. Memoria explicativa de la hoja n.º 78 (Baza) del geológico de España, escala 1: 200.000 Madrid.
- MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL. Hoja n.º 928 (Cazorla), escala 1:50.000 Instituto Geológico Catastral. Madrid.
- MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS. Hoja n.º 928 (Cazorla), escala 1: 50.000 Ministerio de Agricultura. Madrid. 1977.
- RIVAS MARTINEZ, S. 1982. Series de vegetación de la región eurosiberiana de la península Ibérica. *Lazaroa*, 4: 155-166.

Recibido para publicación: 15-III-85.

CARACTERIZACION DE SUELOS EN LA SIERRA DEL POZO (JAEN) SECTOR CENTRAL (ZONA II)

Por

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

SUMMARY

CHARACTERIZATION OF SOILS IN THE SIERRA DEL POZO (JAEN) CENTER SECTOR (ZONE II)

Four profiles from the center of the Sierra del Pozo (Jaen) has been studied. They are located up to the altitude of 1.100 m. These soils has been formed from a carbonated rocks. Two of them show sign of dolomite and have a high silicated residue; the soils are decarbonated and unsaturated at their surface; all of them have a high quantity of organic matter and humus moder type. They are Calcic Cambisols. The two other profiles has been classified as Chromic Luvisols and they were formed from a limestone with a higher quantity of dolomite. They are decarbonated soils with a argillic horizon and a 5YR Hue. They are brownish because of the accumulation of organic matter with slow humification process.

INTRODUCCION

Se estudian cuatro perfiles de suelos localizados en la Sierra del Pozo (Jaen), en el Sector Central, zona denominada por nosotros como (II) que comprende la carretera desde Vadillo al Arroyo de las Truchas, según el esquema expuesto en un trabajo anterior, en el que se describían las características geológicas, climatológicas y de vegetación de la zona, Gonzalez Parra y col. (en prensa).

La altitud de los suelos supera los 1.100 m el material original es carbonatado, y están tomados bajo vegetación de encinar y pinar.

METODOS Y MATERIAL

Se han seguido los metodos propuestos por Guitian y Carballas (1976). Se ha empleado un sistema de diálisis, propuesto por Barahona y Palumbo (1981) para la eliminación de carbonatos en la determinación del análisis granulométrico. El CO_3Ca activo se determinó según el método Drouineau como se describe en Bonneau y Souchier (1979). Se han realizado difractogramas de rayos X en el residuo de la roca después de ser tratada ésta con ácido acético al 5% obteniéndose los diagramas en agregados orientados (difractómetro Rigaku, Miniflex 1Kw, Cu). Las curvas de a. t. d., d. t. g. y t. g. se han realizado en una termobalanza modelo Chino-TRDA₃-L.

Vol. 44, 1985
Anales de Edaf. y Agrobiol. Págs. 337-355.

85028



Handwritten signature and date: 25.06.85

PERFIL 13

Situación: Km 10,200 de la carretera de Vadillo al Arroyo de las Truchas.
 Altitud: 1.350 m
 Orientación: S-E.
 Inclinación: 30%.
 Material litológico: Calcarenita.
 Vegetación: Bosque denso de *Quercus rotundifoliae*.
 Tipo de suelo: Suelo pardo calizo (Cambisol cálcico).

Hortz.	Prof. cm	Descripción
Au ₁	0 - 5	Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo y pardo oscuro (10YR3/4) en seco. Capa de restos vegetales sin descomponer. Descarboxatado. Sin estructura.
Au ₂	5 - 15	Color pardo a pardo oscuro (7,5YR4/4) en húmedo y el mismo color en seco. Disminuye la proporción de restos vegetales. Existencia de hifas. Gran cantidad de raíces en fase de descomposición. Descarboxatado. Textura arcillo-arenosa. Estructura poliédrica subangular fina dura.
Bwk	15 - 30	Color pardo fuerte (7,5YR5/6) en húmedo y pardo (7,5YR 5/4) en seco. Presencia de raíces finas. Inclusiones de trozos de roca de diferente tamaño. Da reacción con CIH. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura moderada poliédrica subangular fina ligeramente dura.
BC	30 - 85	Color pardo amarillento claro (10YR6/4) en húmedo y pardo muy pálido (10YR7/4) en seco. Presencia de raíces con diferente tamaño. Trozos de roca incluida alterada. Textura franca. Estructura moderada a fuerte poliédrica subangular fina ligeramente blanda.
C	85 - 100	Color amarillo empardecido (10YR6/6) en húmedo y amarillo (10YR7/6) en seco. Horizonte formado casi con exclusividad por trozos de roca alterada. Da reacción con CIH. Textura franco-limosa. Estructura muy débil.
R		Calcarenita.

PERFIL 15

Situación: Km 9,400 de la carretera de Vadillo al Arroyo de las Truchas.
 Altitud: 1.420 m.
 Orientación: N-O.
 Inclinación: 30%.
 Material litológico: Caliza.
 Vegetación: Pinar de repoblación.
 Tipo de suelo: Suelo rojo (Luvisol crómico).

Hortz.	Prof. cm	Descripción
Au ₁	0 - 2	Color pardo a pardo oscuro (10YR4/3) en húmedo y en seco. Abundancia de restos vegetales sin descomponer. Por estar muy enraizado da aspecto de ser un filtro vegetal. Textura arcillosa.

Au ₂	2 - 15	Color pardo rojizo (5YR4/3) en húmedo y pardo rojizo (5YR4/4) en seco. Los restos vegetales siguen siendo abundantes aunque en menor proporción que en el horizonte su-prayacente. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura débil.
Bt ₁	15 - 40	Color pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5YR5/4) en seco. Disminuyen los restos vegetales. Presencia de raíces con diferentes tamaños. Textura arcillosa. Estructura poliédrica angular fina ligeramente dura.
Bt ₂	40 - 75	Color rojo amarillento (5YR4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR5/6) en seco. No aparecen restos vegetales. Gran cantidad de cutanes de presión. Trozos de roca incluida. Textura arcillosa. Estructura poliédrica angular fina dura.
R		Caliza magnesiana.

PERFIL 16

Situación: Km 7,800 de la carretera de Vadillo al Arroyo de las Truchas.
 Altitud: 1.470 m.
 Orientación: N-O
 Inclinación: 15%.
 Material litológico: Caliza margosa.
 Vegetación: Bosque de *Quercus rotundifoliae*.
 Tipo de suelo: Suelo pardo calizo (Cambisol cálcico).

Hortz.	Prof. cm	Descripción
Ah	0 - 5	Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo y el mismo color en seco. Gran cantidad de raíces y materia orgánica sin descomponer. Abundancia de hifas. Inclusión de trozos de rocas. Estructura muy débil.
AB	5 - 10	Color amarillo empardecido (10YR6/6) en húmedo y color pardo amarillento (10YR5/4) en seco. Horizonte de transición. Aparecen raíces finas y presencia de hifas. Pequeños trozos de roca alterados y sin alterar. Da reacción con CIH. Textura franco-arenosa. Estructura poliédrica subangular dura.
Ewk	10 - 40	Color amarillo (10YR7/8) en húmedo y amarillo (10YR 7/8) en seco. Presencia de algunas raíces finas. Inclusiones de algunos trozos de rocas sin alterar. Da reacción con CIH. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura poliédrica subangular a angular fina dura.
Ck	40 - 85	Color gris claro (10YR7/2) en húmedo y gris claro (10YR 7/1) en seco. Horizonte formado por la alteración de la roca. Da reacción con CIH. Textura franco-arcillosa.
R		Caliza arenosa con trazas de dolomita.

PERFIL 17

Situación: Km 2,200 de la carretera de Vadillo al Arroyo de las Truchas.
 Altitud: 1.180 m
 Orientación: N-E
 Inclinación: 5%.
 Material litológico: Caliza dolomítica.
 Vegetación: Bosque de pinos con pistaceas.
 Tipo de suelo: Suelo rojo empardecido (Luvisol crómico).

Horz.	Prof. cm	Descripción
Ah	0 - 3	Color negro (10YR2/1) en húmedo y pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) en seco. Abundantes restos orgánicos sin descomponer. Textura arcillosa. Sin estructura.
Bt	3 - 30	Color pardo rojizo oscuro (5YR3/3) en húmedo y pardo rojizo (5YR4/3) en seco. Presencia de raíces. Existen cutanes de presión. Textura arcillosa. Estructura fuerte poliédrica angular fina.
R		Caliza dolomítica.

TABLA I

Datos analíticos

PERFIL 13

Horz.	Prof. cm	pH(H ₂ O)	pH(CK)	C%	N%	C/N	M.O.	CO ₃ Ca		Cond. etc. m.mhs/cm
								Eq.	Ac.	
Au ₁	0 - 5	6,61	6,02	13,89	0,58	23,94	23,89	0,58	—	0,85
Au ₂	5 - 15	6,89	6,04	4,18	0,21	19,90	7,19	0,80	—	0,33
Bwk	15 - 30	8,02	7,36	1,11	0,18	6,16	1,91	28,16	9,42	0,57
BC	30 - 85	8,21	7,45	0,34	0,08	4,25	0,58	30,17	11,40	0,40
C	85 - 100	8,25	7,67	0,13	0,04	3,25	0,22	38,02	15,24	0,45
R								35,56		

TABLA II

Análisis granulométrico

Horz.	Prof. cm	A. G.	A. F.	L.	A.	Textura
Au ₂	5 - 15	5,79	41,64	15,82	36,73	Arcillo-arenosa
Bwk	15 - 30	4,43	48,28	25,74	21,54	Franco-arc-arenosa
BC	30 - 85	2,61	44,18	36,48	16,71	Franca
C	85 - 100	2,30	33,69	50,82	13,18	Franco-limosa

TABLA III

Complejo de cambio (meq./100 g)

Horz.	Prof. cm	T.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.	V.
Au ₁	0 - 5	34,64	11,47	4,63	3,04	0,64	19,78	57
Au ₂	5 - 15	9,82	24,20	1,27	0,12	0,48	—	Saturado
Bwk	15 - 30	9,56	27,41	2,15	1,17	0,37	—	Saturado

TABLA IV

Porcentajes de hierro

Horz.	Prof. cm	Fe ₂ O ₃ T.	Fe ₂ O ₃ L.	L.x100/T.
Au ₁	0 - 5	4,66	3,09	66,31
Au ₂	5 - 15	3,60	3,06	85,00
Bwk	15 - 30	3,79	3,22	84,96
BC	30 - 85	2,26	1,46	64,60
C	85 - 100	2,63	1,97	74,90

TABLA I

Datos analíticos

PERFIL 16

Horz.	Prof. cm	pH(H ₂ O)	pH(CLK)	C%	N%	C/N	M.O.	CO ₃ Ca		Cond. etc. m.mhs/cm
								Eq.	Ac.	
Ah	0 - 5	7,17	6,57	13,46	0,82	16,41	23,15	1,14	—	0,70
AB	5 - 10	7,74	7,13	4,79	0,35	13,68	8,25	12,36	2,47	0,43
Bwk	10 - 40	8,19	7,57	0,88	0,12	7,33	1,52	24,86	14,74	0,39
Ck	40 - 85	8,21	7,59	0,77	0,10	7,70	1,32	38,17	15,77	0,39
R								72,22		

TABLA II

Análisis granulométrico

Horz.	Prof. cm	A. G.	A. F.	L.	A.	Textura
AB	5 - 10	20,75	37,47	21,81	19,95	Franco-arenosa
Bwk	10 - 40	16,81	33,23	27,79	22,16	Franco-arcillo-arenosa
Ck	40 - 85	12,28	25,20	29,55	32,95	Franco-arcillosa

TABLA III

Complejo de cambio (meq./100 g)

Horz.	Prof. cm	T.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.	V.
Ah	0 - 5	38,05	17,82	2,45	0,05	1,07	21,39	56,21
AB	5 - 10	29,79	44,43	1,14	0,38	0,61	—	Saturado
Bwk	10 - 40	19,52	27,15	1,14	0,20	0,57	—	Saturado

TABLA IV

Porcentajes de hierro

Horz.	Prof. cm	Fe ₂ O ₃ T.	Fe ₂ O ₃ L.	L.x100/T.
Ah	0 - 5	6,34	2,79	44,00
AB	5 - 10	4,54	2,76	60,79
Bwk	10 - 40	2,19	1,20	54,79
Ck	40 - 85	1,36	0,18	13,23

RESULTADOS Y DISCUSION

Los perfiles 13 y 16 formados bajo una misma vegetación de *Quercus rotundifoliae*, tienen un desarrollo del suelo similar (A, Bwk, C). Podemos ver que los valores de pH están próximos a la neutralidad en los horizontes orgánicos, aumentando por encima de 8 a partir del horizonte B; al no haber mucha diferencia entre los valores obtenidos en agua y los obtenidos en CLK (en horizontes superficiales) nos puede indicar que el grado de saturación es elevado (superior al 50%).

La proporción de materia orgánica, muy elevada en el horizonte A y semejante en los dos suelos, disminuye al profundizar de forma progresiva. El valor de la razón C/N en horizontes órgano-minerales del perfil 13 indican un humus poco evolucionado, tipo moder, algo desaturado en superficie y con un pH ligeramente ácido; el perfil 16 presenta igual acumulación de materia orgánica en superficie con el mismo tipo de humus y semejantes características en Ah; en el horizonte de transición el valor de la razón C/N baja ligeramente, pero por existir CO₃Ca en forma activa, nos permite clasificarlo como mull carbonatado.

Los contenidos en CO₃Ca equivalente y activo son elevados a partir del horizonte B, aumentando progresivamente cuando profundizamos; en superficie los suelos están casi descarbonatados, lo que indica que ha habido un proceso de lixiviación de carbonatos y posterior acumulación en B, lo que le da características de horizonte Bk.

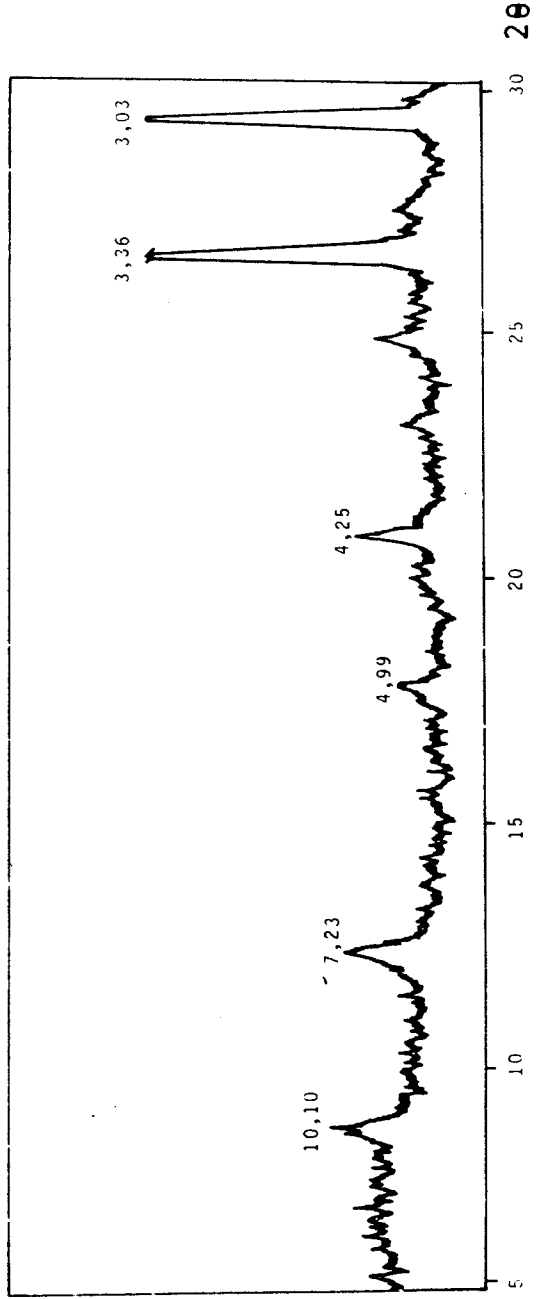
El análisis granulométrico, realizado después de quitar carbonatos, muestra en el perfil 13 un predominio de la arena fina sobre la arcilla, fracción que disminuye cuando profundizamos, sucediendo lo contrario con el limo. En el perfil 16 observamos una disminución progresiva de la fracción fina (limo y arcilla) hacia la superficie, con incremento de la arena (fina y gruesa), lo que podría deberse a inclusiones por aportes.

La capacidad de cambio en los horizontes superficiales de ambos perfiles es elevada y muy similar, debido sobre todo a la acumulación de materia orgánica, con un valor de saturación semejante siendo el Ca²⁺ el catión predominante. El Mg²⁺ da asimismo un valor relativamente alto en superficie (perfil 13). El valor de la capacidad de cambio disminuye al profundizar, manteniéndose más elevada en el perfil 16, esto puede ser debido, para una menor proporción de arcilla, al ligero aumento de la materia orgánica y su mayor grado de humificación.

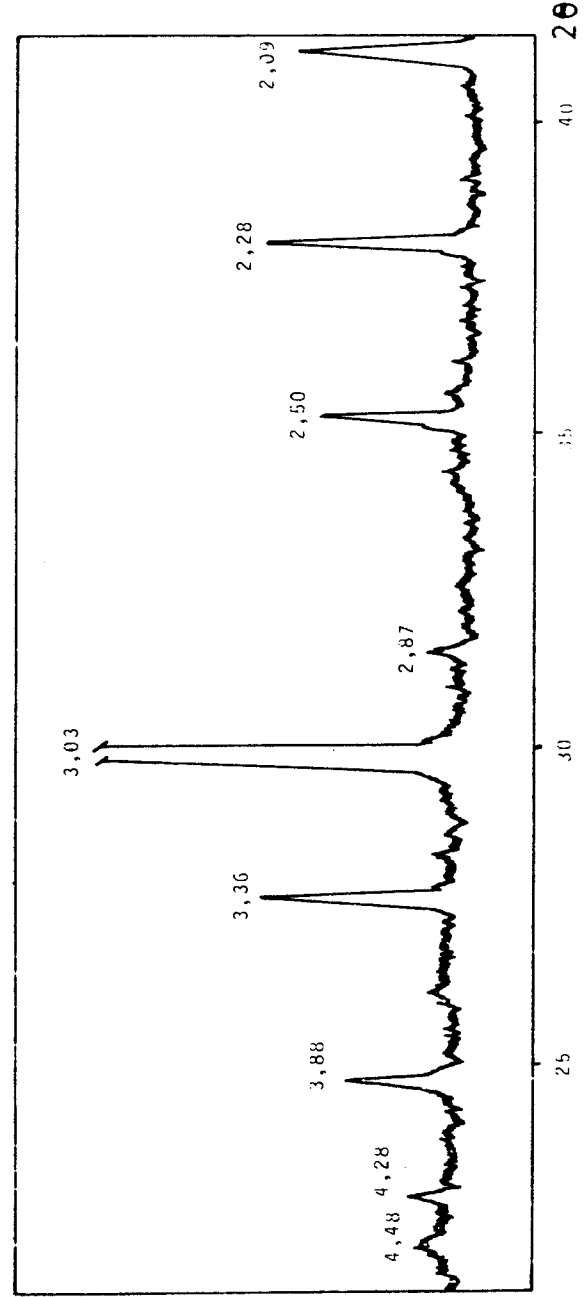
Los valores de la razón Fe₂O₃ Lx100/Fe₂O₃ T son elevados en ambos perfiles (sobre todo en el perfil 13) con un ligero aumento en los horizontes B.

Se han realizado los difractogramas por rayos X de los residuos de las rocas originarias de estos perfiles, después de tratarlas con ácido acético al 5%. En los respectivos diagramas (gráficas 1 y 2) podemos ver que es la calcita (reflexión a 3,03 Å) el mineral fundamental, la existencia de cuarzo se pone de manifiesto por las reflexiones a 4,26 Å y 3,36 Å.

En el perfil 13 aparecen además micas (reflexiones a 10,10 Å y 4,99 Å) y caolinita (reflexión a 7,23 Å) como minerales laminares. En el per-



GRAFICA 1.—Residuo de la roca, perfil 13.



GRAFICA 2.—Residuo de la roca, perfil 16.

TABLA I

Datos analíticos

PERFIL 15

Horz.	Prof. cm	pH(H ₂ O)	pH(CMK)	C%	N%	C/N	M.O.	CO ₂ Ca Eq.	Ac.	Cond. etc. m.mhs/cm
Au ₁	0 - 2	6,58	5,63	3,07	0,19	16,15	5,28	1,30	—	0,33
Au ₂	2 - 15	6,47	5,22	2,72	0,16	17,00	4,68	0,67	—	0,25
Bt ₁	15 - 40	6,94	5,69	1,52	0,11	13,82	2,61	1,31	—	0,22
Bt ₂	40 - 75	7,00	5,58	0,86	0,08	10,75	1,48	1,16	—	0,21
R								94,34		

TABLA II

Análisis granulométrico

Horz.	Prof. cm	A. G.	A. F.	L.	A.	Textura
Au ₁	0 - 2	18,41	30,52	7,14	43,91	Arcillo-arenosa
Au ₂	2 - 15	20,23	33,37	12,54	33,85	Franc-arc-arenosa
Bt ₁	15 - 40	5,06	21,33	20,01	53,59	Arcillosa
Bt ₂	40 - 75	6,45	19,85	9,52	64,17	Arcillosa

TABLA III

Complejo de cambio (meq./100 g)

Horz.	Prof. cm	T.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.	V.
Au ₁	0 - 2	19,60	12,99	1,80	0,00	0,64	15,43	78,7
Au ₂	2 - 15	16,71	7,00	0,92	0,00	0,32	8,24	49,3
Bt ₁	15 - 40	15,89	16,99	0,80	0,00	0,34	—	Saturado

TABLA IV

Porcentajes de hierro

Horz.	Prof. cm.	SUELO			ARCILLA		
		Fe ₂ O ₃ T	Fe ₂ O ₃ L	Lx100/T	Fe ₂ O ₃ T	Fe ₂ O ₃ L	Lx100/T
Au ₁	0 - 2	3,90	2,50	64,10	4,00	3,90	97,50
Au ₂	2 - 15	4,69	2,99	63,75	4,49	4,35	96,88
Bt ₁	15 - 40	5,95	3,63	61,00	4,33	4,12	95,15
Bt ₂	40 - 75	5,70	3,28	57,54	5,14	4,98	96,88

TABLA I

Datos analíticos

PERFIL 17

Horz.	Prof. cm	pH(H ₂ O)	pH(CMK)	C%	N%	C/N	M.O.	CO ₂ Ca Eq.	Ac.	Cond. etc. m.mhs/cm
Ah	0 - 3	7,73	6,96	18,32	0,84	21,80	31,51	1,24	—	0,73
Bt	3 - 30	7,12	6,12	3,48	0,24	14,50	5,99	0,61	—	0,54
R								94,97		

TABLA II

Análisis granulométrico

Horz.	Prof. cm	A. G.	A. F.	L.	A.	Textura
Ah	0 - 3	0,56	19,43	22,35	57,64	Arcillosa
Bt	3 - 30	0,35	10,82	18,04	70,77	Arcillosa

TABLA III

Complejo de cambio (meq./100 g)

Horz.	Prof. cm	T.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.	V.
Ah	0 - 3	86,10	64,97	16,44	0,20	1,80	83,41	97,13
Bt	3 - 30	26,48	14,99	5,95	0,05	1,25	22,24	84,26

TABLA IV

Porcentajes de hierro

Horz.	Prof. cm	Fe ₂ O ₃ T.	Fe ₂ O ₃ L.	Lx100/T.
Ah	0 - 3	6,28	2,70	42,99
Bt	3 - 30	7,34	2,95	40,19

fil 16 encontramos asimismo trazas de micas y por la reflexión a 2,88 Å trazas de dolomita.

Corresponden estos dos perfiles a dos suelos pardos calizos formados a partir de material carbonatado (calcarenitas) con diferente porcentaje en residuo silicatado, siendo mucho mayor en el perfil 13. Presentan un contenido en CO_3Ca elevado en profundidad, estando descarbonatados y algo desaturados en superficie por la gran acumulación de materia orgánica. La influencia de la vegetación y naturaleza del material original (residuo silicatado) y el clima han condicionado la génesis y evolución de estos suelos, con formación de un horizonte B estructural y acumulación de CO_3Ca (incremento en CO_3Ca activo), que nos ha permitido clasificarlos en la sistemática FAO como Cambisoles cálcicos.

Los perfiles 15 y 17 son suelos formados a partir de una roca carbonatada con muy poco residuo silicatado (94% de CO_3Ca); en la roca del perfil 15 la proporción de OMg es de 0,99% lo que corresponde a un 4,5% de dolomita, y la del perfil 17 el $\text{OMg} = 4,16\%$ que supondría una caliza dolomitizada.

Presenta el perfil 15 valores de pH neutros en el horizonte B, disminuyendo en horizontes superficiales; el contenido en CO_3Ca de ambos suelos es escaso y se debe a la contaminación existente, ya que en el campo el plasma no daba reacción con ClH .

La proporción de materia orgánica es muy elevada en el perfil 17 (31%) disminuyendo bruscamente en el horizonte B, el humus poco evolucionado correspondería por sus características analíticas a un tipo de transición moder-mor cálcico por el elevado grado de saturación (restos vegetales de lenta transformación); en el perfil 15 (tomado en un claro de bosque de pinos) los horizontes organominerales presentan menor cantidad de materia orgánica con lo que dan un humus tipo moder cálcico con un valor de saturación superior al 50%.

En el análisis granulométrico destacamos en ambos perfiles el predominio de la fracción arcilla sobre los demás constituyentes, observándose un incremento de ésta en el horizonte B, que origina una textura arcillosa.

En cuanto al complejo de cambio en el perfil 15 vemos que los valores de T son moderadamente bajos condicionados por el contenido en materia orgánica, su grado de humificación y el porcentaje y naturaleza de la arcilla. En todo el perfil es el Ca^{2+} el catión predominante y supone más del 80% de la suma de cationes. En el perfil 17 se observa un valor de T en el horizonte superficial muy elevado, debido sobre todo al alto contenido en materia orgánica; son los cationes alcalinotérreos Ca^{2+} y Mg^{2+} los predominantes. El valor de Mg^{2+} indica la influencia del material original.

Los valores de la razón $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Lx}100/\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{T}$ son elevados y semejantes en el perfil 15, lo que indicaría un alto grado de meteorización. Casi la totalidad del hierro en la fracción arcilla está en forma libre. En el perfil 17 los valores del hierro total son muy superiores a los del libre,

por lo que la relación hierro libre a hierro total es baja para tratarse de un suelo rojo.

El difractograma de rayos X realizado en el perfil 15 da la existencia de calcita y dolomita por sus reflexiones de máxima intensidad a 3,03 Å y 2,88 Å respectivamente, apareciendo todas las demás reflexiones características de estos minerales. Se trata de una caliza magnesia (Gráfica 3).

La difracción de rayos X del residuo de la roca del perfil 17 en agregados orientados y calentados a 550° conduce a los siguientes resultados (Gráfica 4):

Existencia fundamental de dolomita, con un espaciado muy intenso a 2,88 Å que disminuye al calentar, pero no desaparece, puesto que la destrucción de este mineral tiene lugar a una temperatura superior a 700°, convirtiéndose parte en OMg . Presencia de cuarzo y calcita.

La gráfica de a. t. d. (Gráfica 5) presenta un ligero pico endotérmico a muy baja temperatura (aproximadamente 50°), un débil pico exotérmico en el intervalo 300-450°. A partir de 700° hasta 880° C dos inflexiones endotérmicas (que se salen del registro), seguida de otra exotérmica a 900° muy débil. Todas estas inflexiones coinciden con las obtenidas en la gráfica de d. t. g. correspondientes a una gran pérdida de agua, pudiéndose comprobar las temperaturas de los picos endotérmicos a 800° y 850° C.

Curva termogravimétrica

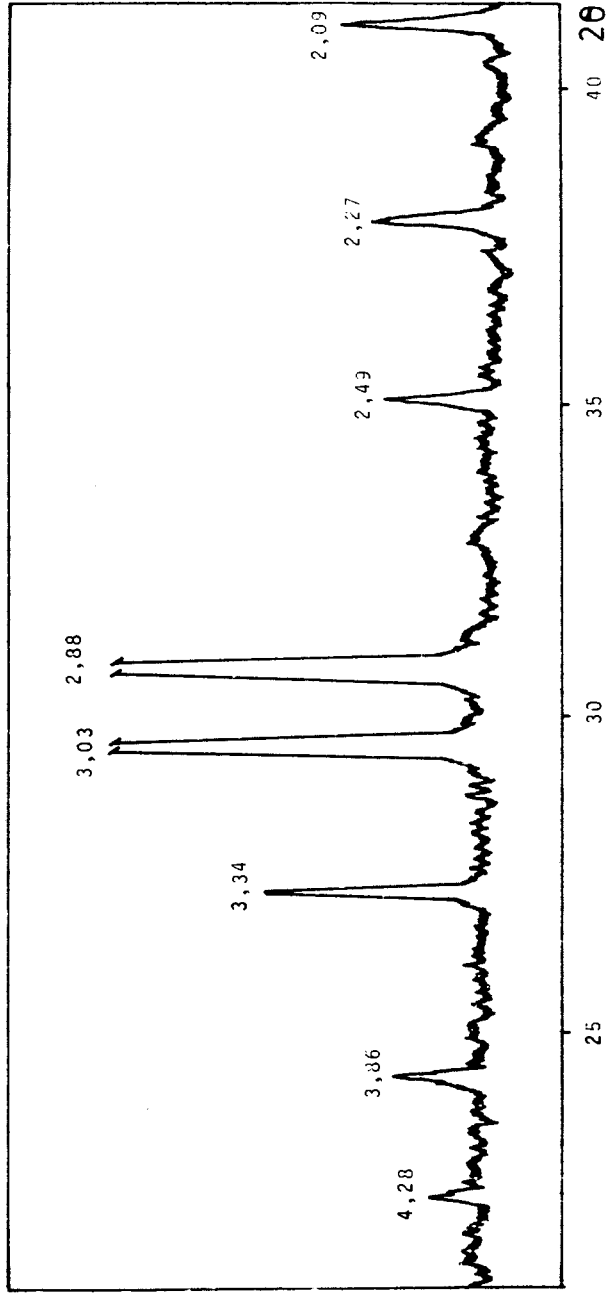
Temperatura	200-300°	300-700°	700-1000°	Total
% pérdida de peso	1,5	4,5	34,0	40,0

Estos resultados indican la existencia de carbonatos predominantemente dolomita (doble pico endotérmico en el intervalo 700-900°) y presencia de calcita que corrobora los resultados obtenidos por rayos X.

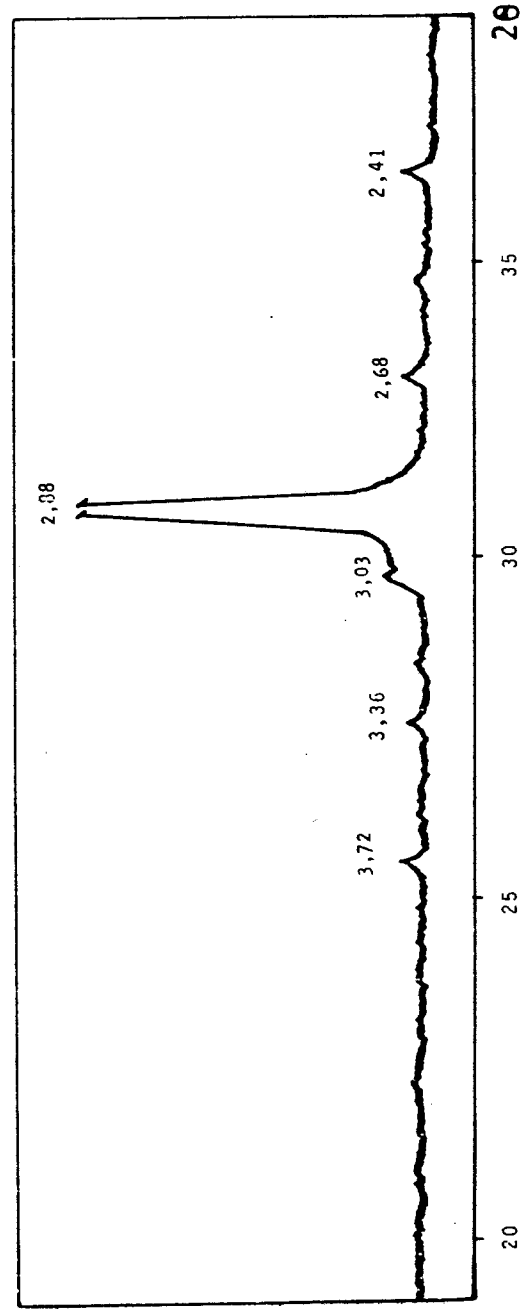
El primer pico (800°) se debería a la descomposición de iones carbonatos asociados a Mg^{2+} y el segundo pico (850°) a los asociados a Ca^{2+} . El primer pico tiene lugar a temperatura más elevada (aproximadamente 100°) que el propio de la magnesita, debido a que la energía necesaria para romper la estructura de la dolomita debe ser mayor que la necesaria para romper la del CO_3Mg , lo que puede servir para diferenciarlos.

Para una verdadera dolomita la razón de las áreas del segundo pico al primero normalmente es de 1,52; un valor mayor de esta razón podría estar relacionado con el mayor contenido en Mg , Mackenzie (1970), y la menor temperatura de los picos podría deberse a la baja cristalinidad del material.

Se ha llevado a cabo mediante a. t. d. el estudio de la influencia que ejerce el porcentaje de dolomita en estas curvas; para ello se ha adicionado a la muestra original (residuo de la roca), material inerte en diferentes proporciones Smykatz-Kloss (1974). Se ha podido ver que hay una disminución de la temperatura del segundo pico endotérmico a



GRAFICA 3.—Residuo de la roca, perfil 16.

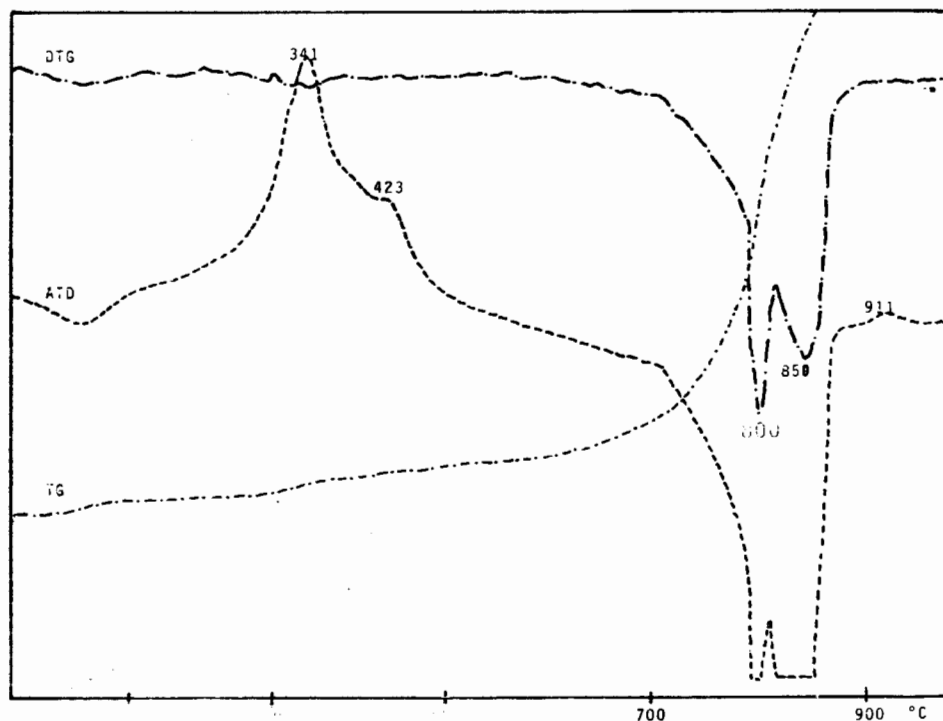


GRAFICA 4.—Residuo de la roca perfil 17.

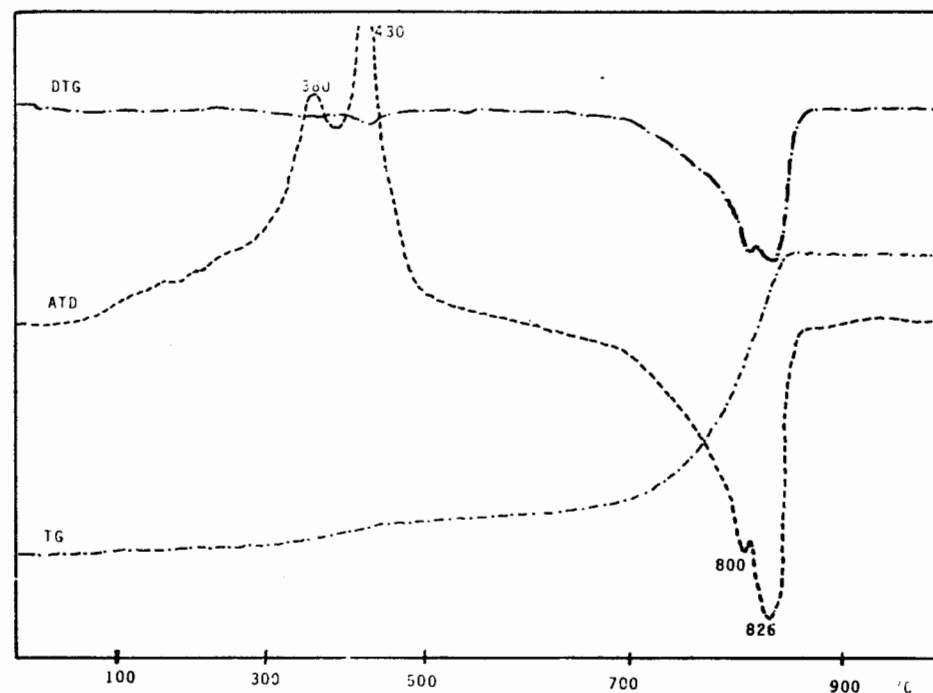
medida que disminuye la concentración en carbonatos, permaneciendo constante la temperatura del primer pico, como consecuencia éstos aparecen en parte solapados (cuando se añade material inerte al 50%) (Gráfica 6).

Así mismo, si se adiciona mayor cantidad de sustancia inerte y CaNa , en concentración muy pequeña (0.01%), se observa la disminución de la temperatura del segundo pico (800°C) y un desplazamiento del primer pico hacia una temperatura inferior (aproximadamente 140°C menos -665°C), siendo el primer pico endotérmico de la dolomita muy susceptible a la adición de sales (Gráfica 7).

Estas variaciones se deben por una parte a la acción que ejerce el CO_2 desprendido en la descomposición de carbonatos; cuando la presión de CO_2 es reducida, el segundo pico tiene lugar a temperaturas más bajas, con lo cual aparece una inflexión en el primer pico, pudiendo incluso solaparse totalmente; cuando la presión de CO_2 es elevada, se presentan los dos picos separados. Por otra parte el efecto que algunas sales ejercen en la temperatura característica del primer pico endotérmico de la dolomita, puede ser muy acusada, no alterando la temperatura del segundo pico endotérmico.



GRAFICA 5.—Perfil 17 (Residuo de la roca).

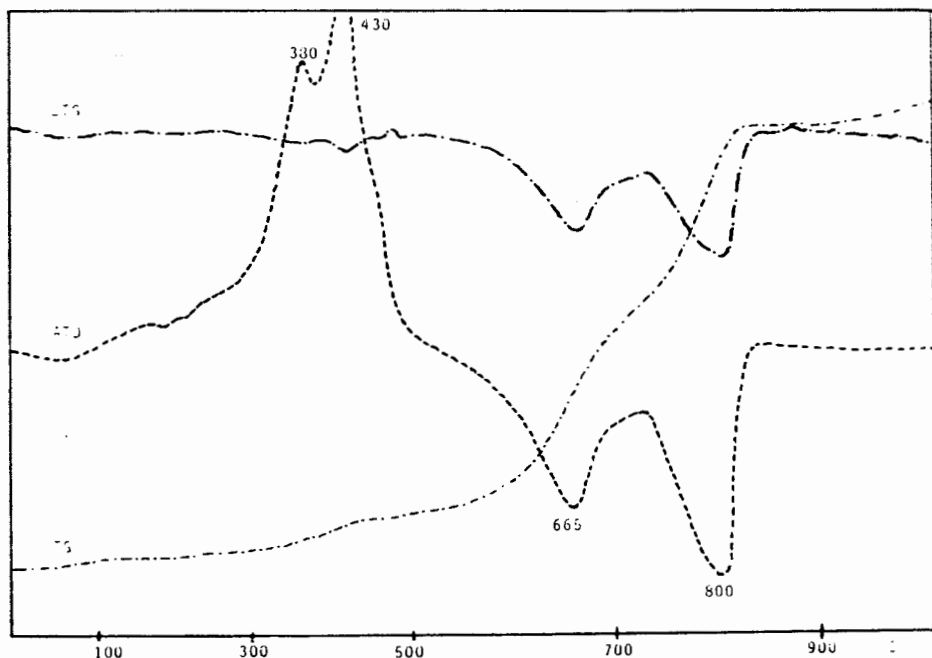


GRAFICA 6. Perfil 17 (Roca 50%).

Los perfiles 15 y 17 se han originado a partir de rocas calizas, con un contenido en dolomita del 4,5% y 19% respectivamente; la pequeña proporción de residuo silicatado ha influido en el proceso de evolución de estos suelos que conjuntamente con las características climáticas de la zona han condicionado el proceso de lavado de carbonatos, la argilización y posterior rubefacción. La acción de la vegetación, con el aporte de restos vegetales de lenta transformación ha contribuido al empardecimiento de estos suelos, no obstante se han clasificado como Luvisoles cromicos dentro de la Sistemática FAO por presentar un horizonte B argílico de color pardo fuerte a rojo, con matiz más rojo de 7,5 YR.

En resumen, los suelos estudiados en esta zona, se han originado a partir de rocas calizas conteniendo dolomita en mayor o menor proporción. En las de los perfiles 13 y 16 el contenido en dolomita es muy pequeño, presentan una textura más arenosa, y el residuo silicatado es abundante; las características del clima y vegetación (encinar) han contribuido a la formación y desarrollo de estos suelos clasificados como Cambisoles cálcicos.

Los perfiles 15 y 17, clasificados como Luvisoles cromicos, se han formado de rocas calizas con mayor proporción en dolomita (sobre to-



GRAFICA 7.—Perfil 17 (Roca + S. calcinado + CINa)

do la 17), y bastante puras. Los distintos factores ecológicos (clima, vegetación) han condicionado los diferentes procesos que han tenido lugar en su evolución, descarbonatación, argilización y rubefacción.

Esta zona de estudio igual que la zona I, forma parte del coto Nacional de Cazorla y Segura.

Los suelos fueron tomados a altitudes comprendidas entre 1.180 y 1.470 m. La asociación existente corresponde a las unidades: Cambisoles cálcicos (Bk) y Luvisoles crómicos (Lc), conjuntamente con Regosoles calcáreos (Rc) según la posición fisiográfica, y en cumbres más elevadas y escarpadas sobre material calizo duro, aparecen Litosoles (I).

Los Luvisoles en esta zona los encontramos asociados a calizas muy puras dolomitizadas, son suelos evolucionados, descarbonatados, saturados, con horizonte Bt de color pardo rojizo.

Los Cambisoles cálcicos están asociados a material carbonatado con mayor proporción en residuo silicatado y vegetación arbórea de encinas, lo que supondría una evolución más rápida. Por otra parte la gran proporción de restos orgánicos de lenta humificación contribuye a la descarbonatación total en superficie de estos suelos, quedando el resto con valores de pH superiores a 8 y acumulación de carbonatos en profundi-

dad, la acusada pendiente esta frenando en parte el proceso de lixiviación.

La vegetación potencial correspondería al piso Supramediterráneo, con encinares y quejigares, pero como es general en toda la zona, la vegetación natural arbórea es escasa, localizándose algunos de estos suelos bajo uno de estos bosques existentes de encinas.

La masa de vegetación más importante la constituye las especies forestales de coníferas de repoblación, sobre todo, la asociación *Pinus pinaster*-*Pinus laricius*, con predominio del segundo, a cotas más elevadas el *Pinus laricius* y a mayores altitudes matorral y pastizal sin arbolado (Mapa de cultivos y aprovechamiento M. A. 1/50.000).

Las diferentes cubiertas vegetales influyen en el desarrollo y características de los suelos que las soportan.

RESUMEN

Se han estudiado cuatro perfiles de suelos localizados en la zona central de la Sierra del Pozo (Jaén), a altitudes superiores a 1.100 m, se han originado a partir de rocas carbonatadas; en dos de ellas existen únicamente trazas de dolomita, siendo abundante el residuo silicatado, los suelos están descarbonatados en superficie y algo desaturados, presentan gran acumulación de materia orgánica con humus moder (encinar). Se trata de Cambisoles cálcicos. Las rocas de los otros dos perfiles clasificados como Luvisoles crómicos son muy puras y tienen mayor proporción de dolomita. Son suelos descarbonatados, con horizonte argílico y un matiz 5YR, están empardecidos por la acumulación de materia orgánica, de lenta humificación (pinar).

*Departamento de Edafología de la
Facultad de Farmacia UCM.*

BIBLIOGRAFIA

- BARAHONA, E. y PALUMBO, P. 1981. La separación del residuo insoluble de rocas carbonatadas. *Tecniterrae*, S-269, N.º pag. 6-9.
- BRINDLEY, J. W. 1980. *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. Mineralogical Society, London.
- DROUINEAU, G. 1943. *Ann. Agrob.* 1, pág. 16-18 según Bonneau, M. y Souchier, B. 1979.
- FAO/UNESCO. 1968. *Definitions of the units soils for the map of the world soils resources reports*.
- GUITIAN OJEA, F. y CARBALLAS, T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Edit. Pico Sacro. Santiago de Compostela.
- MACKENZIE, R. C. 1970. *Differential thermal Analysis*. Academic. Press. London.
- MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS. Hoja n.º 928 (Cazorla), escala 1:50.000 Ministerio de Agricultura, Madrid, 1977.
- SMYKATZ-KLOSS, W. 1974. *Differential thermal Analysis. Application and Results in Mineralogy*. Berlín.