

INVESTIGACIONES

MORFOLOGIA DE SUELOS DE AREAS PERI-GLACIALES EN TORRES DEL PAINE Y LAS ISLAS SHETLAND (ANTARTICA) DEL SUR DE CHILE¹

Morphology of soils from periglacial environment at Torres del Paine and South Shetland island (Antarctic) of Chile

Wilfredo Vera E.²

S U M M A R Y

Two scientific expeditions have been made to South Shetland Island and Torres del Paine National Park in order to get soil recognition. Some morphological features and brief soil profile descriptions are shown in this paper. Several patterned ground structures such as polygons, stone circles and striated soils were found. All these features are due mainly to cryoturbation processes. Soils present a frozen subsoil (permafrost) and they have been developed under freezing/thawing conditions. On the other hand fluvio-glacial influences are present in soil profiles at Torres del Paine National Park.

Key words: periglacial soils, red soils, cryoturbation, Antarctic.

INTRODUCCION

Las zonas peri-glaciales son aquellas regiones de extensión variable, perisféricas a los hielos glaciales del presente o de cualquier fase del Pleistoceno y cuyo clima no difiere mayormente del actual imperante en la región (Embleton y King, 1971). Grandes regiones peri-glaciales, se caracterizan por la presencia de un continuo o casi continuo "permafrost". Congelación es el factor más importante en un clima peri-glacial. El proceso de congelamiento, la transformación del agua del suelo en hielo, incluye además cambios de volúmenes, migración de agua y fenómenos relacionados, que afectan las propiedades de los suelos. Muchos de estos procesos de formación de suelos, no son exclusivos de las zonas peri-glaciales, pero las bajas temperaturas, congelamiento profundo y la existencia de un sustrato permanentemente congelado, desarrollan en los suelos características únicas.

El objetivo del presente trabajo, es presentar los rasgos morfológicos de algunos suelos ubicados en zonas peri-glaciales, específicamente en Isla Rey Jorge e Isla Robert, en las Shetland del Sur

(Territorio Antártico) y Parque Nacional Torres del Paine, XII Región de Magallanes.

MATERIALES Y METODOS

En diferentes expediciones científicas, se recorrió el Parque Nacional Torres del Paine, en la XII Región, la Península Fildes (Isla Rey Jorge), Península Copper Mine (Isla Robert) y Archipiélago de las Islas Shetland del Sur en la Antártica. En la etapa inicial, se realizó una fotointerpretación de pares estereoscópicos del Servicio Aerofotogramétrico de Chile, identificando las unidades paisajísticas principales. Posteriormente, se realizó la prospección general de terreno para corroborar la foto-interpretación previa. Además, en esta etapa, se definieron las zonas más estables en cada unidad paisajística, para realizar la caracterización edáfica de los pedones más representativos. La descripción morfológica de los suelos, sus horizontes y paisaje asociado, se realizó siguiendo las pautas del Soil Survey Manual (USDA, 1981).

RESULTADOS Y DISCUSION

La prospección general de las áreas antárticas estudiadas, permitió observar que el relieve en las áreas descubiertas de hielo, es muy irregular, con sectores que varían desde planos inclinados, ligeramente ondulados, a sectores donde el paisaje se presenta accidentado, con quebradas profundas. Es común la presencia de áreas deprimidas con topografía tanto cóncava como convexa,

¹Recepción de originales: 24 de abril de 1991.

Trabajo presentado en el VI Congreso Nacional de las Ciencias del Suelo, Temuco, Chile, 14 al 16 de noviembre de 1990.

Investigación financiada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y por el Instituto Antártico Chileno.

²Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

sectores escarpados y acantilados que caen en grandes planicies. Depósitos glaciales marinos rodean todas las islas, pudiendo encontrarse diferentes niveles de terrazas en la morfología superficial actual.

Diferentes autores han informado rasgos similares a los anteriores y han descrito el desarrollo de estructuras de crioturbación, tanto en el área periglacial Artica como Antártica (Nichols, 1966; Tarnocai, 1978; Rieger, 1983; Campbell y Claridge, 1987).

En numerosos sectores de la Península Fildes (Isla Rey Jorge), se encontraron rasgos de crioturbación tales como, estructuras poligonales de diversos tamaños y granulometría, suelos estriados, círculos de piedra. Estructuras similares, con diferente grado de desarrollo, existen también en la Isla Robert e Isla Ardley. Rasgos de crioturbación semejantes, han sido descritos por Araya y Hervé (1970) en las Islas Greenwich, Robert, Rey Jorge y Media Luna, y por Molfino (1956) en Islas Media Luna, Rey Jorge y Decepción. Estudios más específicos sobre el desarrollo de las estructuras poligonales, han sido realizados por Berg y Black (1966), en los alrededores de la Base MacMurdo, Isla Ross, Tierra de Victoria, en el interior del Continente Antártico, y por Lackenbruch (1962).

La dinámica de los materiales superficiales y de los suelos, está afectada directamente por procesos cíclicos continuos de congelamiento/descongelamiento, y la presencia de un permafrost continuo a profundidad variable a partir de los 40 cm. Todas estas características favorecen los procesos de transporte en masa como son reptación y soliflucción, principalmente.

Los suelos que se han desarrollado bajo estas condiciones son normalmente gravosos, con desarrollo de perfiles A - C y se encuentran sobre un contacto lítico o un sustrato congelado (Cuadro 1).

Los epipedones tienen de 5 a 20 cm de espesor, de texturas gruesas, con gravas y un grado de

estructura de grano simple a masiva. Los horizontes subsuperficiales presentan también una granulometría gruesa, y se observan materiales con clases texturales franco arenosa a franco arcillo arenosa, dispuestos en bolsones (Cuadro 1). En general, la estratificación de los materiales no es marcada, lo que se evidencia por los límites. Sólo en el contacto lítico y el permafrost, la nitidez del límite es abrupto. Tedrow y Ugolini (1966) y Molfino (1956), describen suelos con características morfológicas similares en áreas Antárticas y Circunantártica, respectivamente.

Los suelos del área de Torres del Paine, presentan unas características morfológicas que están asociadas a procesos fundamentalmente fluvio-glaciales. Son delgados a ligeramente profundos, con un buen grado de desarrollo estructural en superficie, el cual desaparece en profundidad. Las clases texturales son moderadamente finas a medias, en todo el perfil (Cuadro 1). La actividad radical y la porosidad, es común a abundante en superficie, disminuyendo gradualmente a través de los horizontes subsuperficiales. Es frecuente la presencia de una napa freática en movimiento a nivel de los estratos con granulometría muy gruesa.

En las áreas depresivas, con cursos de agua, es posible encontrar suelos orgánicos.

Llama la atención en el Cuadro 1 los colores rojos, en los tonos 2,5 YR y 5 YR, de los perfiles descritos en Rambo, Copper Mine, en la Antártica y Torres del Paine (XII Región), respectivamente. Estos colores son semejantes a los colores encontrados frecuentemente en los trópicos (FitzPatrick, 1983; Campbell y Claridge, 1987) y también en la región costera muy húmeda de Chile, entre Constitución y Valdivia (IREN, 1964). Esta coloración roja está asociada probablemente a cantidades importantes de hematite (FitzPatrick, 1983; Besoain, 1985).

En el Cuadro 1 se pueden apreciar características morfológicas seleccionadas de algunos perfiles de suelos de las Islas Shetland del Sur y del Parque Nacional Torres del Paine.

CUADRO 1. Características morfológicas seleccionadas de los pedones**TABLE 1. Selected morphological characteristics of pedons**

| Pedón | Profundidad cm | Horizonte | Color ^a | Textura ^b | Estructura ^c | Observación |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Base Marsh (Antártica) | 0 - 14 | A | 7,5YR 3/2 | ag | Gsp. | Gravilla 50% |
| | 14 - 27 | C ₁ | 7,5YR 3/2 | Fa | M | Gravas 20% |
| | 27 - 40(50) | C ₂ | Litocrámico | Ag | M | Gravas 30% |
| | 40(50) - 55 | R | | | | |
| Flat Top Rock (Antártica) | 0 - 15 | A | 7,5YR 3/2 | Fa | M | Gravas 50% |
| | 15 - 24 | C ₁ | 10YR 4/2 | FAa | M | Gravilla 50% |
| | 24 - 35 | 2C ₂ | 5Y 2,5/1(60%) | Gv | Gsp. | |
| | | | 5Y 4/2(40%) | aF | | Bolsones |
| | 35 - 60 | 2C ₃ | 5Y 2,5/1 | Gv | M | |
| 60 - 65 | 2Cf | | | | Permafrost | |
| Rambo (Antártica) | 0 - 5 | A | 2,5YR 3,5/5 | Gv | M | |
| | 5 - 20 | B | 2,5YR 4/6 | Fa | M | Gravas 20% |
| | 20 - 31 | 2C | 5YR 4/4 | ag | M | Gravas 80% |
| | 31 - 42 | 3B | 2,5YR 3,5/6 | Fa | M | Gravas 10% |
| | 42 - 58 | 3C | 2,5YR 5/6 | aF | M | Gravas alteradas |
| | 58 - 65 | 3Cf | 2,5YR 5/6 | | | Permafrost |
| Copper Mine (Antártica) | 0 - 3 | A | 5Y 2,5/2 | aF | Gsp. | Gravas 25% |
| | 3 - 8 | AC | 2,5Y 3/2 | ag | Gsp. | Gravas 35% |
| | 8 - 18 | C | 2,5Y 3/1 | Fa | Gsp. | Gravas 20% |
| | 18 - 28 | R | | ag* | | *Material fino en las diaclasas |
| Copper Mine (Antártica) | 0 - 7 | A | 5YR 2,5/2 | ag | Gsp. | |
| | 7 - 13 | AC | 5YR 3/3 | a | Gsp. | Gravas 50% |
| | 13 - 32 | C | 2,5Y 3/6(60%) | a | Gsp. | |
| | | | 2,5Y 4/4(40%) | a | Gsp. | Gravas 50% |
| 32 | R | | | | Roca | |
| Torres del Paine (XII Región) | 0 - 7 | A | 5YR 2,5/1 | Fa | Gr, mg, m. Bs, f, m. | Poros y raíces abundantes |
| | 7 - 17 | B | 10YR 4/4 | FL | Bs, mf, md. | Poros comunes, raíces escasas |
| | 17 - 32 | C | 10YR 4/6 | FAL | M | Clastos 20%, raíces escasas |
| | 32 | | | | Gv | Napa freática |

^aColor en húmedo.^bClase textural = Fa: franco arenosa; FAa: franco arcillo arenosa; FAL: franco arcillo limosa; FL: franco limosa; A: arcilla; a: arenosa; ag: arenosa gruesa; aF: areno francosa; Gv: gravosa.^cEstructura = Bs: bloque subangular; P: prismática; Gr: granular.

Clase = f: fino; m: medio; g: grueso.

Grado = d: débil; m: moderado; f: fuerte; Gsp: grano simple; M: masiva.

RESUMEN

Con el objeto de realizar una prospección del suelo y su paisaje asociado, se han realizado dos expediciones a las Islas Shetland del Sur (Territorio Antártico) y al Parque Nacional Torres del Paine. En este trabajo se presentan las características morfológicas y se describen los suelos. Diferentes

tipos de estructuras de crioturbación, suelos poligonales, suelos estriados, círculos de piedra se encontraron en las zonas peri-glaciales. Se pudo constatar, que los suelos en las Islas Shetland del Sur se han desarrollado bajo la influencia de procesos relacionados con congelamiento/descon-

gelamiento y la presencia de un sustrato permanente congelado. En el Parque Nacional Torres del Paine, los suelos manifiestan claramente una influencia fluvioglacial. Se destaca la presencia de suelos muy

rojos en los tonos 2,5 YR y 5 YR en la Antártica como en Torres del Paine, respectivamente.

Palabras claves: suelos peri-glaciales, suelos rojos, crioturbación, Antártica.

LITERATURA CITADA

- ARAYA, R. and HERVE, F. 1970. Periglacial phenomena in the South Shetland Islands. International Union of Geological Sciences, Symposium on Antarctic Geology and Soil Earth Geophysics, 1970, Oslo, Suecia, 6 - 15 August. Series B, Nº 1. p.: 105-109.
- BERG, T.E. and BLACK, R.F. 1966. Preliminary measurements of growth of nonsorted polygons, Victoria Land, Antarctic. In: J.C.F. Tedrow (ed.). Antarctic Soils and Soil Forming Processes. American Geophysical Union, London. Publication Nº 1.418. Antarctic Research Series 8: 61-108.
- BESOAIN M, EDUARDO. 1985. Mineralogía de arcillas de suelos. IICA San José, Costa Rica. 1.205 p.
- CAMPBELL, I.B. and CLARIDGE, G.G.C. 1987. Antarctic: soils, weathering processes and environment. Elsevier, Amsterdam. Development in Soil Science 16. 368 p.
- EMBLETON, C. and KING, C. 1971. Glacial and periglacial geomorphology. Edward Arnold, Edimburg. 608 p.
- FITZPATRICK, E. 1983. Soils. Their formation, classification and distribution. Longman, London and New York. 352 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES-IREN. 1964. Suelos. Descripciones. Proyecto Aereo-fotogramétrico Chile/OEA/BID CORFO. Santiago, Chile. Publicación Nº 2. 391 p.
- LACKENBRUCH, A.H., 1962. Mechanical of thermal contraction cracks and ice-wedged polygons in permafrost. New York. Special GSA Papers. Number 70. 70 p.
- MOLFINO H., RUBEN. 1956. Ensayo edafológico sobre la Antártica Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de la Plata (Argentina) XXXII: 1-48.
- NICHOLS, R.L. 1966. Geomorphology of Antarctic. In: J.C.F. Tedrow (ed.) Antarctic Soils and Soil Forming Processes. American Geophysical Union, London. Publication Nº 1.418, Antarctic Research Series 8: 1-46.
- RIEGER, S. 1983. The genesis and classification of cold soils. Academic Press, New York. 230 p.
- TARNOCAI, C. 1978. Distribution of soils in northern Canada and parameters affecting their utilization. International Society of Soil Science. 11th International Congress of Soil Science Transactions. 1978. Edmonton, Canada, Symposia Papers. Volume 3. p.: 281-304.
- TEDROW, J.C.F. and UGOLINI, F.C. 1966. Antarctic soils. In: J.C.F. Tedrow (ed.). Antarctic Soils and Soil Forming Processes. American Geophysical Union, London. Publication Nº 1.418 Antarctic Research Series 8: 161-177.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-USDA. 1981. Soil Survey Manual, 430 V. ISSUE 1. Chapter 4: 1-107. 107 p.