

GRANULOMETRÍA Y MINERALOGÍA DE VERTISOLES. PLANICIE COSTERA DEL RÍO DE LA PLATA

Imbellone, Perla; Mormeneo, Liliana; Cumba, Andrea; Aguirre, Eliana; Del Soldato, Samanta

Instituto de Geomorfología y Suelos. Universidad Nacional de La
Plata. CIC. Calle 3 N° 584 (B1902CIX). La Plata, Argentina.
2007

Resumen

La llanura costera del nordeste bonaerense constituye uno de los ambientes generados en la etapa evolutiva más reciente del Río de La Plata, entre la última glaciación de finales del Pleistoceno y la transgresión Holocena. Limita al oeste con la llanura alta loésica separada por un escalón topográfico labrado durante el máximo transgresivo y el este por la porción subáctea del delta del Paraná. Es una franja plano-cóncava, con cotas menores a 5 m.s.n.m. La “llanura de fango” es una geoforma cuyo ancho máximo se encuentra en la zona de Punta Lara y se estrecha hacia la zona de Berazategui, área elegida para el presente estudio. Las cotas medias oscilan entre 1,25 y 2,50 m.s.n.m y se encuentra recostada sobre la llanura continental. La evolución geológica, geomorfológica y pedológica registra antecedentes desde la década de los 60'. Los suelos se desarrollan en las Facies Villa Elisa [1] de la Formación Las Escobas (3.500 a 2.500 años AP) cuyos sedimentos depositados en la etapa regresiva del mar, contienen abundante limo y arcilla. Esta propiedad permitió relacionar los depósitos a un ambiente sometido a acción de mares en la zona de mezcla de aguas dulces y salobres donde floclaron los sedimentos finos. Así, la naturaleza de los materiales originarios de los suelos como también las características geomorfológicas y climáticas favorecen el desarrollo de suelos hidromórficos con características vérticas [4].

El objeto de la contribución es analizar la granulometría y mineralogía de los Vertisoles de la llanura de fango del Río de La Plata y su influencia en los rasgos y procesos pedogénesis.

1. Materiales y Métodos

Se analizan cuatro Acueres representativos de la zona, dos ubicados en el partido de La Plata y dos en el partido de Berazategui. Los suelos se describieron en el campo y laboratorio según las normas en vigencia. El análisis granulométrico se efectuó por tamizado y el método de la pipeta a intervalos de 1φ , utilizando la escala sedimentológica de Udden-Wentworth y para la denominación de las clases texturales la escala de suelos [5]. Las subfracciones de arcilla menores a $1\mu m$ se calcularon a partir de las curvas acumulativas graficadas para determinar los parámetros estadísticos [3]. La mineralogía de arenas se realizó por microscopía óptica (fracción 62 a $125 \mu m$) y la de arcillas por difracción de rayos X en muestras orientadas leídas con el programa Origin.

2. Resultados y Discusión

Características de los suelos. Los suelos de la "llanura de Fango" se desarrollan en un ambiente de humedal costero del Río de La Plata, con condiciones ácuicas, afectadas por anegamiento frecuentes de origen pluvial y capa freática alta, a profundidad general entre 0,80 y 1 metro. Las condiciones hídricas, sumadas a la topografía plano-cóncava generan un sistema con marcados procesos de hidromorfia que afecta tanto a Vertisoles como a otros suelos de la Planicie Costera del Río de La Plata. El proceso se manifiesta por abundantes y diversos rasgos redoxidomórficos. Superficies de deslizamiento y agregados cuneiformes son prominentes y durante el período de déficit hídrico estival generan un drenaje tipo "by pass" en los horizontes superiores y medios del suelo (A, Bssg1, Bssg2). Así, los Vertisoles de la "llanura de fango" son un ejemplo típico de un sistema pedológico cuyas propiedades son el resultado de factores naturales como topografía, clima y materiales originarios [2].

Granulometría. Los suelos poseen mayor proporción de materiales finos en la porción media y superior (Mz: 9 a $10,5 \varphi$; limo muy fino - arcilla) e incremento de tamaño de partículas hacia la base (Mz: 5 a $6,5 \varphi$; limo grueso . limo mediano), que sugiere una disminución de la energía del agente depositante.

Esta tendencia también se observa en los valores de las fracciones recalculadas eliminando la arcilla, a partir de las cuales quedan verificadas las

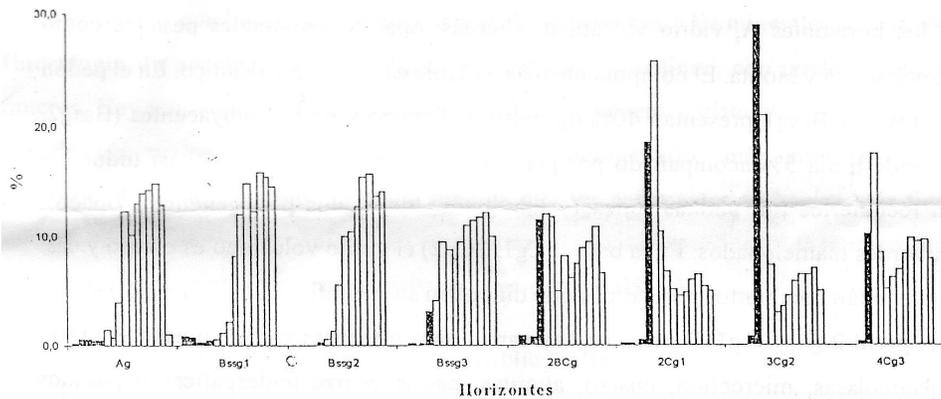


Figura 1: Composición granulométrica Pedon 3 - Partido de Berazategui - Arena

discontinuidades litológicas. Estas, son mejor expresadas por la arena muy fina y el limo grueso con variaciones que marcan los cambios granulométricos de los diferentes depósitos del ambiente estuárico.

La clase textural es arcillosa en la sección media y superior, franco limosa a franco arcillosa en la base. La arena es la fracción minoritaria y la modal es AMF. El limo varía entre 26 y 47 % en los horizontes superiores, con predominio de las subfracciones finas y hacia la base oscila entre 43 y 67 % con predominio de las subfracciones gruesas. La fracción arcilla es dominante en el solum, (entre 48 y 71 %) y disminuye notablemente (10 a 45 %) hacia la base de los suelos. La arcilla fina (menor a $0,5 \mu\text{m}$) predomina sobre la gruesa ($2 - 0,5 \mu\text{m}$); esta relación se acentúa en los suelos del partido de La Plata donde la arcilla fina puede ser el doble de aquella. La relación gruesa-arcilla fina no permite inferir procesos de movilización diferencial por tamaño, ya que en ningún horizonte o porción de los perfiles se observa enriquecimiento de arcilla fina. Por este motivo, los rasgos de vertigénesis se generarían por las propiedades litogénicas del material originario. Los suelos del partido de La Plata poseen mayor espesor de materiales superficiales, muy arcillosos (aproximadamente 1 m de potencia), que los suelos del partido de Berazategui (entre 50 y 80 cm). Todos los materiales son estratificados, pero esta condición se hace más evidente en Berazategui, donde hay una notable diferencia textural entre capas de estructura laminar y masiva.

Mineralogía de arenas. La mineralogía es cualitativamente homogénea en todos los suelos, aunque hay cambios cuantitativos que a veces coinciden con los granulométricos, que indican discontinuidades litológicas. En los suelos del partido de La Plata hay cambios cualitativos entre el material de origen estuárico y el continental en la base de los perfiles y en los de Berazategui hay marcados cambios porcentuales. En todos los suelos, los minerales livianos son: plagioclasas, cuarzo, microclino, ortoclasa, litoclastos de pastas felsícas y pilotáxicas, con máximos horizontes A, vidrio volcánico, alteritas, opacos y minerales pesados como granate, epidoto, augita y biotita. El componente más variable es el vidrio volcánico. En el pedón 1, los horizontes A y Bssg 1 presentan 40 % de vidrio volcánico y en los subyacentes (Bssg 2, Bssg 3), desciende hasta 5 % acompañado por gran cantidad de alteritas. Aquí, casi todos los clastos están cubiertos por pátinas rojizas y hay granos de óxidos pedogenéticos, opacos, negros y con bordes mamelonados. En la base (2Cg1, 2Cg2) el vidrio volcánico es escaso y casi todos los granos están recubiertos por pátinas que dificultan su identificación. En los horizontes superiores del perfil 2 (a, Bssg1, Bssg2), no hay variaciones marcadas y están presentes vidrio volcánico, plagioclasas, microclino, cuarzo, alteritas, pastas cuarzo-feldespáticas y minerales pesados menos del 1 % (epidoto, horblenda, circón y granate). a partir del horizonte Bssg3, la cantidad de clastos translúcidos disminuye por la presencia de pátinas sesquioxídicas pardo anaranjadas, generadas por intenso hidromorfismo; hay escaso vidrio volcánico, plagioclasa y cuarzo. El horizonte más profundo (2BCkg) posee escasos minerales translúcidos. En Berazategui también hay variaciones porcentuales entre vidrio volcánico y alteritas. En el perfil 3 hasta el horizonte Bssg2 hay escaso vidrio volcánico, y abundantes opacos y alteritas, relación que se invierte, hasta alcanzar en el C más del 90 % de vidrio. En el perfil 4 el vidrio volcánico aumenta progresivamente desde superficie (A: 45 %, Bssg1: 75 %, Bssg2: 83 %) hasta superar el 95 % en la base del suelo (2CBg a 5Cg). Tanto la porción laminar como la masiva del horizonte 4CB posee entre 96 y 98 % de vidrio volcánico, por lo tanto la diferencia estructural se relaciona principalmente con la composición granulométrica del sedimento. En todos los suelos hay frustulos de diatomeas. Las variaciones mineralógicas muestran, por un lado rasgos heredados del material originario y por otro influencia de la pedogénesis. En el primer caso, la asociación mineral proviene de sedimentos “pampeanos” y otros minerales, escasos, de origen distinto, como biotita. Además, en la zona de Berazategui habría una selección mineral densimétrica originada en un ambiente álcico de baja energía, evidenciada por la concentración de trizas de vidrio volcánico en sedimentos laminares. La influencia pedogenética se manifiesta por la abundancia

y color de las pátinas, que están relacionadas con el grado de hidromodfia dentro de cada perfil, cuyo color sugiere distinta naturaleza y proporciones de óxidos pedogenéticos. La abundancia de minerales opacos con bordes marmelanados sugiere la neogénesis de minerales sesquioxídicos.

Mineralogía de arcillas: Ellos son illita, “expansivos” y caolinita, con predominancia de los primeros. Hay tendencia de incremento de arcillas expansivas y disminución de illita hacia la base de los suelos indicando que los aportes sedimentarios más modernos se fueron enriquecido en éste último mineral a medida que los sedimentos se hacían más finos. Los suelos poseen rasgos vertisolización con distinto grado de expresión en la porción superior y media, generados por los minerales expansivos litogénicos (Tabla 1).

Tabla 1. Propiedades seleccionadas de suelos representativos.

Horiz.	Prof. (cm)	Color (Munsell) Seco; Húmedo	Estructura Tipo; Clase; Grado	pH	C.O. (%)	Arc. (%)	Mineralogía de arcillas (%)					
							<2 µm			<2 mm		
							I	E	C	I	E	C
Pedón 1: Partido de La Plata												
Λ	0-10	10YR 6/2; 10YR 2/2	bl. ang.; m.; mod.	7,6	4,2	59	74	13	13	44	8	7
Btssg1	10-31	2,5Y 6/2; 2,5Y 3/2	bl. ang.; m.; mod.	8,5	2,0	67	60	20	20	40	14	13
Btssg2	31-70	5 Y 4/1; 5 Y 3/1	bl. ang.; m.; mod.	8,2	1,0	77	32	48	20	25	37	15
Btssg3	70-115	5Y 4/1; 5Y 3/1	bl. ang.; m.; mod.	7,7	0,4	76	42	38	20	32	29	15
2Cg1	115-135	7,5YR 8/3; 7,5YR 4,5/4	n/d	7,3	0,1	15	61	31	8	9	5	1
3Cg2	135-145	7,5YR 8/3; 7,5YR 5/4	n/d	7,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Pedón 3: Partido de Berazategui												
E	0-4											
Ag	4-20	2,5Y 3/1; 2,5Y 3/2	bl. ang.; m.; muy fu.	8,3	1,9	69	48	38	14	33	26	10
Bssg1	20-36	2,5Y 4/2; 2,5Y 3/2; conc. 7,5YR 5/8 y 10 YR 5/6	bl. ang.; m.-f.; fu.	8,3	0,9	73	44	44	12	33	32	8
Bssg2	36-57	2,5Y 5/1; 2,5Y 5/2; conc. 7,5YR 5/8; mot. 7,5YR 2/1	bl. ang.; m.-f.; fu.	9,1	0,7	72	45	42	13	32	31	9
Bssg3	57-80	2,5Y 6/1; 2,5Y 5/2 conc. 2,5Y 5/4	bl. ang.; g.-m.; fu.	9,0	0,3	56	29	58	13	16	33	7
2B3Cg	80-90	2,5Y 6/3; 2,5Y 4/3 mot 2,5YR 5/6	bl. ang.; m.-f.; déb.	9,0	0,2	43	26	62	12	11	27	5
2Cg1	90-100	2,5Y 6/3; 2,5Y 4/3 mot 2,5Y 5/6	bl. ang.; m.-f.; déb.	8,8	0,2	28	26	64	10	7	18	3
3Cg2	100-126	lám. ar.: 2,5Y 7/2; 2,5Y 5/2 lám. arc.: 2,5Y 5/2; 2,5Y 4/2	bl. ang.; f.-muy f.; déb.	9,2	0,1	31	28	57	15	8	18	5
4Cg3	126-136	lám. ar.: 2,5Y 6/2; 2,5Y 4/2 lám. arc.: 2,5Y 5/2; 2,5Y 3,5/2	bl. ang.; m.; déb.	7,8	0,2	45	20	67	13	9	30	6

I: illita, C: caolinita, E: expansibles. *Estructura Tipo*: bl: bloques; sub: subangulares; ang: angulares; Clase: f: fino, m: medio, g: grueso. *Grado*: fu: fuerte; mod: moderado; déb: débil; lám: lámina; ar.: arenosa; arc.: arcillosa.

Figura 2: Propiedades seleccionadas de suelos representativos.

Referencias

- [1] José Luis Cavallotto, Roberto A Violante, RE de Barrio, RO Etcheverry, MF Caballé, and E Llambías. Geología y geomorfología del río de la plata. In *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata*, volume 14, pages 237–254, 2005.
- [2] Clement E Coulombe, Larry P Wilding, and Joe B Dixon. Overview of vertisols: characteristics and impacts on society. *Advances in Agronomy*, 57:290–377, 1996.
- [3] Robert L Folk and William C Ward. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Research*, 27(1), 1957.
- [4] Perla IMBELLONE, Beatriz GUICHON, and Jorge GIMÉNEZ. Eh, fe²⁺ and mn²⁺ in wetland soils of la plata river coastal plain, argentina. In *17th World Congress of Soil Science. Symposium No. 25. Paper No*, volume 613, pages 1–10, 2002.
- [5] Soil Survey Staff. Soil survey manual. 1993.