



# XXIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo

*Suelos... Huellas del pasado, desafíos del futuro*

San Fernando del Valle de Catamarca,  
Prov. de Catamarca, Argentina  
21 al 24 de mayo de 2024



## SUELOS REPRESENTATIVOS DE DIFERENTES UNIDADES DE PAISAJE EN EL PARTIDO DE ESCOBAR

Paladino, I.R.<sup>1\*</sup>, J. Irigoien<sup>2</sup>, L. Tenti-Veugen<sup>2</sup>, A. Ottaviano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INTA-EEA AMBA; <sup>2</sup> INTA Instituto de Suelos; \* Udaondo 1695, Ituzaingó, (1714), Prov. de Buenos Aires, paladino.ileana@inta.gov.ar

### RESUMEN:

El territorio urbano-periurbano de la ciudad de Buenos Aires, no ha sido relevado y aparece en la cartografía de suelos 1:50000 de la provincia de Buenos Aires como “áreas misceláneas”. Nos propusimos la elaboración de dicha cartografía, en las zonas productivas del partido de Escobar. Mediante interpretación visual a partir del Ensemble Digital Terrain Model se re-elaboró el mapa de unidades fisiográficas. Se realizaron calicatas y pozos de observación. Se relevaron las características morfológicas y se tomaron muestras de suelos en las que se determinó la textura. Se interpretó la información relevada y se analizaron los datos con análisis de conglomerados. Las características morfológicas y texturales en los suelos relevados, mostraron diferencias y similitudes entre las unidades de paisaje analizadas. Las mayores diferencias estuvieron dadas por la relación arcilla/limo en los horizontes inferiores del perfil, ya que se encontraron en todos los perfiles de las lomas valores de arcillas superiores a los de la media loma.

**PALABRAS CLAVE:** cartografía de suelos, modelo geopedológico, Argiudoles vérticos

### INTRODUCCIÓN

La provincia de Buenos Aires, cuenta con cartografía digitalizada de suelos, elaborada por el INTA (2022) a escala semi-detallada. Sin embargo, el territorio urbano-periurbano de la ciudad de Buenos Aires, no ha sido relevado y aparece en dicha cartografía como “áreas misceláneas”, sin ningún tipo de información de suelos. En este sentido, en articulación con el municipio de Escobar, nos propusimos elaborar la cartografía de suelos a escala 1:50000, en las zonas productivas del partido que no han sido relevadas a dicha escala.

La cartografía de suelos con enfoque geopedológico se basa en la estrecha relación paisaje-suelo, donde la geomorfología interviene para entender la formación y distribución de los suelos. A partir de dicho enfoque y con la utilización de diversas herramientas de estudio (digitales, de campo y de laboratorio) se puede lograr una representación gráfica (mapa) de la distribución de los suelos en el territorio.

En cuanto a los antecedentes en la zona de estudio, existen algunos trabajos de larga data, sobre la geomorfología y los suelos de la Pampa Ondulada (Scoppa y Vargas Gil, 1969; Cappannini y Domínguez, 1961; Pereyra, 2018) y otros donde se profundizó en el estudio de los materiales originarios (Morrás y Moretti, 2016; Morrás, 2020; Morrás, et al; 2022). Sin embargo, no existen trabajos específicos sobre la relación paisaje-suelos para el partido de Escobar. El objetivo en este estudio es presentar un análisis de las características morfológicas y texturales relevadas en calicatas ubicadas en distintas unidades de paisaje de Escobar, como avance en la elaboración de la cartografía de suelos 1:50000 del partido.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El partido de Escobar se halla en la ecorregión pampeana, subregión Pampa Ondulada, que posee un relieve suavemente ondulado y se encuentra ubicado dentro de la cuenca baja del río Luján.

Organizado por:



AACCS  
ASOCIACIÓN ARGENTINA  
CIENCIA DEL SUELO



UNCA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
CATAMARCA



FCA



INTA  
Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria

Mediante interpretación visual y digitalización de las geoformas a partir del Ensemble Digital Terrain Model (EDTM) de 30 metros de resolución espacial; el modelo digital de terreno de cobertura global de reciente publicación (Ho et al., 2023) y luego de avanzar en el reconocimiento de suelos en calicatas y pozos de observación, se re-definieron los límites de las unidades de paisaje anteriormente presentadas (Paladino et al., 2022) y se re-elaboró el mapa de unidades fisiográficas del partido de Escobar. En esta etapa, se realizaron calicatas y pozos de observación en las unidades de paisaje: loma y media loma. En cada perfil de suelo se describieron las características morfológicas observables y se realizaron algunas pruebas de campo, siguiendo las técnicas en el manual de reconocimiento de suelos (Etchevehere et al., 1976). A partir de la observación de sus características diferenciales se identificaron los horizontes del suelo. Además, se tomaron muestras de cada uno de los horizontes identificados y se realizaron análisis en laboratorio. A partir de la información obtenida se clasificó el perfil mediante la Soil Taxonomy Classification (Soil Survey Staff, 2014). Se elaboraron los histogramas de distribución granulométrica para los horizontes de todas las calicatas. Se consideraron las fracciones Arcilla < 2 $\mu$ ; Limo total 2-50  $\mu$ ; Arena muy fina I 50-74 $\mu$ ; Arena muy fina II 74-100 $\mu$  y las arenas de mayor tamaño (finas, medias y gruesas) se consideraron todas juntas, dado su escasa representación en todas las muestras (Arenas 100-2000 $\mu$ ). Se estudiaron en particular las relaciones entre fracciones granulométricas en los horizontes inferiores de todas las calicatas y se calculó la relación entre arcillas/ limo. Por otro lado, se realizó un Análisis de Conglomerados (AC) para el cual se utilizó el método jerárquico promedio y la distancia euclídea, con el fin de obtener grupos de suelos según la homogeneidad textural en los horizontes inferiores y vincularlos con las unidades de paisaje previamente determinadas. Los datos fueron evaluados utilizando el programa Info Stat (Di Rienzo et al. 2015).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se generó un nuevo mapa de unidades fisiográficas donde se re-definieron las unidades de paisaje (Figura 1). Las unidades delimitadas fueron: loma, media loma, pie de loma y plano aluvial. En los sectores de loma se encontraron distintos suelos. Tres de las calicatas descriptas (MARECO, LISBOA y NILDA), se encuentran en una loma al E del arroyo Tatan (Figura 1).

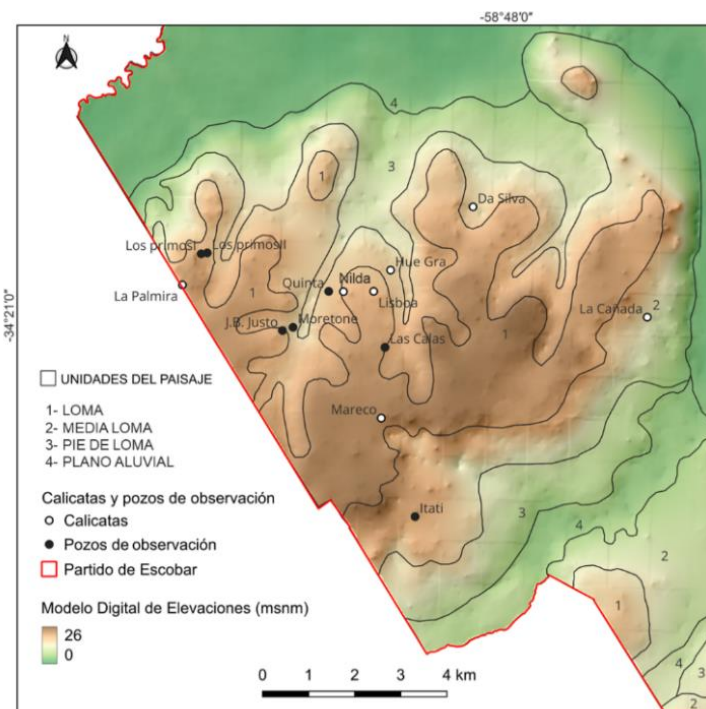


Figura 1. Mapa fisiográfico con ubicaciones de calicatas y pozos de observación.

Estos suelos, poseen grietas en superficie, horizontes B de gran potencia (más de 60 cm) con abundante contenido de arcillas (superiores al 40%) y abundantes rasgos vérticos (slikensides, agregados en cuña) (Tabla 1; Figura 2). El perfil NILDA, presenta un horizonte de transición BA que está ausente en MARECO y LISBOA. La cuarta calicata (LA PALMIRA) fue descrita en una loma al O del arroyo Tatán. Este suelo posee mayor contenido de arcilla desde superficie, sin embargo, los rasgos vérticos se vieron atenuados; sólo se encontraron escasos slikensides (Tabla 1; Figura 2).

Tabla 1. Descripción morfológica de campo de las calicatas relevadas

Calicata	Horiz.	Prof (cm)	Límite	Color Seco	Color Húmedo	Textura	Estructura	Barnices	Formaciones Especiales	
MARECO	A	0-28	Ab-Su	7,5 YR 4/2	7,5 YR 2/2	franco limoso	Bsa-Me-Mo			
	Btss1	28-57	Cla-Su	7,5 YR 3/2	7,5 YR 2/3	arcilloso	Pri-Me-Mo	H-arcillo abund	ss abund. Agre e/cuña	
	Btss2	57-89	Gra-Su	7,5 YR 4/3	7,5 YR 3/3	arcilloso	Pri-Me-Mo	arcillo abund	ss abundantes	
	Bt	89-127	Cla-Su	7,5 YR 4/4	7,5 YR 3/4	fr-arcillo limoso	Pri-Me-Deb	arcillo escasos		
	CB	127-150 +			7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/6	fr-arcillo limoso	Masivo	arcillo escasos	
LISBOA	Ap	0-31	Ab-Su	7,5 YR 4/3	7,5 YR 2/2	franco limoso	Bsa-Me-Mo			
	Btss1	31-52	Gra-Su	7,5 YR 3/3	7,5 YR 2/3	arcilloso	Pri-Gru-Fuer	H-arcillo abund	ss abund. Mot Fe/Mn finos escasos	
	Btss2	52-91	Cla-Su	7,5 YR 4/3	7,5 YR 3/4	arcilloso	Pri y Ba-Gru-Fu	arcillo abund	ss abund. Agre e/cuña	
	Bt	91-130			7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/4	fr-arcillo limoso	Pri-Me-Mo	H-arcillo abund	
LA PALMIRA	A	0-29	Cla-Su	7,5 YR 4/2	7,5 YR 2/2	fr-arcillo limoso	Bsa-Me-Mo			
	Btss1	29-52	Cla-Su	7,5 YR 3/2	7,5 YR 2/3	arcilloso	Pri-Me-Mo	arcillo abund	ss escasos	
	Btss2	52-80	Cla-Ond	7,5 YR 4/4	7,5 YR 3/4	arcilloso	Pri-Me-Mo	arcillo abund	ss escasos	
	BC	80-110 +			7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/4	fr-arcillo limoso	Bsa-Me-Deb	arcillo escasos	
NILDA	Ap1	0-22	Cla-Su	7,5 YR 4/2	7,5 YR 3/1	franco limoso	Bsa-Me-Mo			
	Ap2	22-33	Cla-Su	7,5 YR 4/2	7,5 YR 3/2	franco limoso	Bsa-Me-Mo			
	BA	33-48	Ab-Su	7,5 YR 4/3	7,5 YR 3/3	fr-arcillo limoso	Bsa-Me-Mo	arcillo escasos	Mot Fe finos escasos	
	Btss	48-114	Ab-Su	7,5 YR 4/4	7,5 YR 3/4	arcillo limosa	Pri-Gru-Fuer	H-arcillo abund	ss abundantes	
	BC	114-140			7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/4	fr-arcillo limoso	Bsa-Me-Mo	arcillo escasos	
HUERTA GRANDE	A	0-28	Ab-Su	7,5 YR 4/3	7,5 YR 2/2	franco limoso	Bsa-Me-Mo			
	Btss	28-93			7,5 YR 4/4	7,5 YR 3/4	arcillo limoso	Pri-Me-Fuer	H-arcillo abund	ss abundantes, Agre e/cuña
	Bt	93-129			7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/4	fr-arcillo limoso	Pri-Gru-Fuer	arcillo abund	
	BC	129 a +			7,5 YR 6/4	7,5 YR 4/4	franco limoso	Ba-Me-Deb		
DA SILVA	Ap	0-37	Cla-Su			franco limoso	Laminar			
	Btss	37-89	Cla-Su			arcilloso	Pri-Gru-Fuer	H-arcillo abund	ss abundantes, Agre e/cuña	
	BC	89-110	Cla-Su			fr-arcillo limoso	Bsa-Fin-Deb	arcillo comunes		
	C	110-122				fr-arcillo limoso	Masivo	arcillo escasos		
LA CAÑADA	Ax	0-44	Ab-Su	7,5 YR 4/2	7,5 YR 3/2	franco limoso	Masivo			
	Btss1	44-78	Gra-Su	7,5 YR 4/4	7,5 YR 3/4	arcilloso	Pri-Gru-Fuer	arcillo comunes	ss abund, Agre e/cuña, Mot Mn gruesos	
	Btss2	78-112	Gra-Su	7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/4	fr-arcillo limoso	Pri-Me-Fuer	H-arcillo abund	ss comunes, Agre e/cuña escasos	
	BC	112-138	Cla-Su	7,5 YR 5/4	7,5 YR 4/4	fr-arcillo limoso	Bsa-Me-Mo			
	C	138 a +				7,5 YR 6/4	7,5 YR 4/4	franco limoso		

Se realizaron algunos pozos de observación ubicados en la unidad de paisaje Loma (Figura 1). La secuencia de horizontes y características observadas coincidieron con las calicatas relevadas y se notó cierta relación entre la aparición del horizonte transicional en los sitios ubicados en el límite de la unidad de paisaje, al igual que la calicata NILDA.

En los sectores de media loma, se realizaron tres calicatas hacia el NE y E del partido (Figura 1). En todas se encontraron rasgos vérticos, sin embargo, la secuencia genética de horizontes fue diferente (Tabla 1). En HUERTA GRANDE se observaron dos horizontes B potentes, pero sólo en el primero se observaron slikensides y agregados en cuña (Tabla 1). Contrariamente, en LA CAÑADA ambos horizontes B presentaron rasgos vérticos. Por último, el perfil DA SILVA presentó sólo un horizonte B, también con presencia de slikensides y agregados en cuña (Tabla 1). En la media loma también se realizaron algunos pozos de observación, los cuales presentaron distintas secuencias de horizontes. Se observaron pozos con horizonte

transicional BA que en algunos casos presentaron rasgos hidromórficos y otros con secuencia de horizontes similar a las calicatas descritas en la media loma. Cabe destacar que, en la mayoría de los suelos relevados en la media loma, se observó un horizonte A más profundo que en los suelos de la loma.

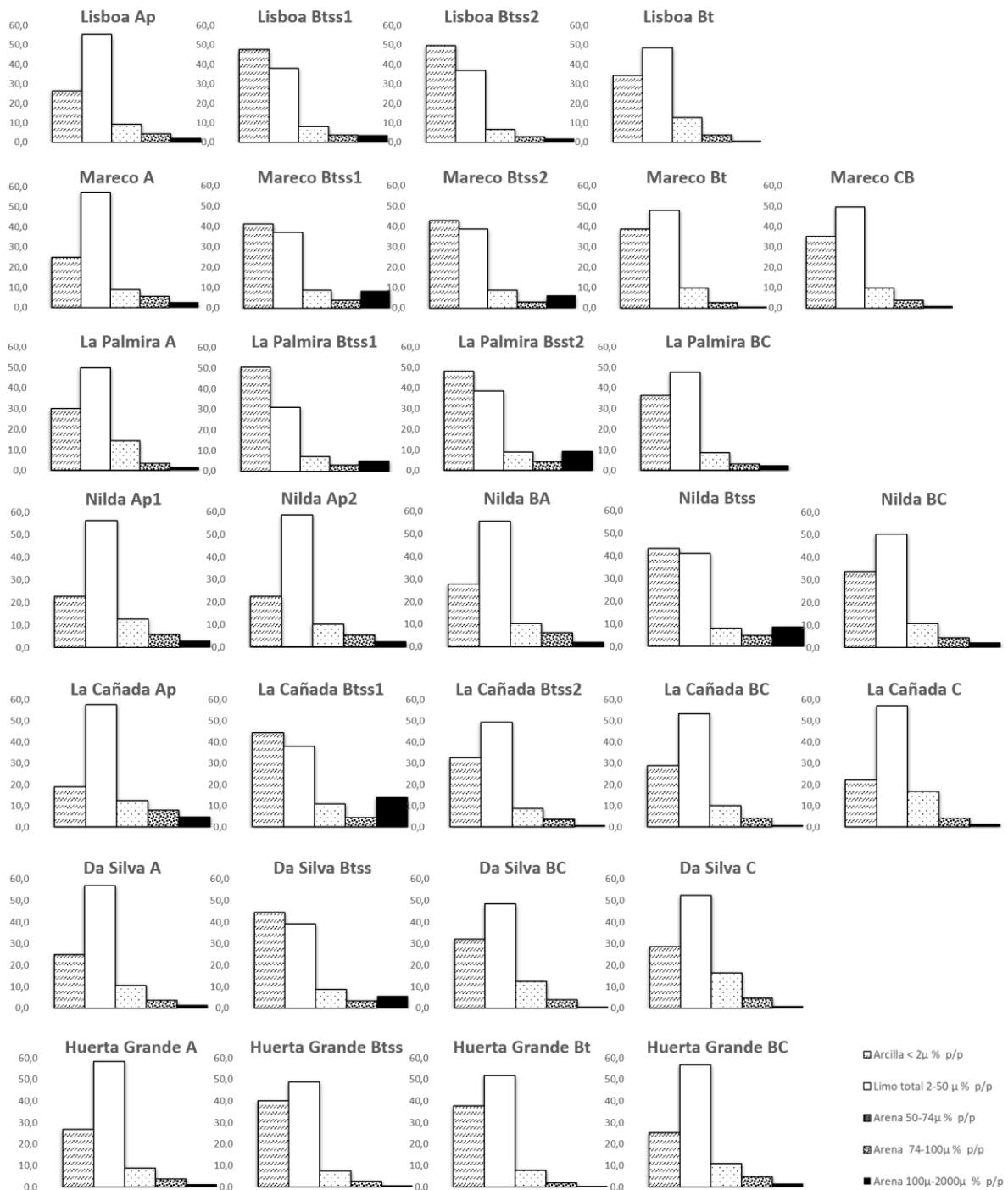


Figura 2. Histogramas de distribución granulométrica por horizonte genético para cada calicata relevada.

Morras y Moretti, 2016, realizaron un mapa de la distribución geográfica de los suelos en la zona central de Argentina, donde muestran que los Argiudoles vérticos se encuentran en la franja proximal al eje Paraná- de la Plata, dentro de la cual se encuentra el partido de Escobar. En los perfiles y pozos de observación relevados hasta el momento en Escobar, si bien se encontraron suelos con distinta secuencia genética de horizontes que muestra cierta relación

con el ambiente fisiográfico, todos los suelos descriptos se clasificaron como Argiudoles vérticos, dado que, aunque con diferente intensidad, en todos se observaron rasgos vérticos. Además de los rasgos vérticos, los suelos relevados presentaron valores relativamente altos de arcilla en todo el perfil (Figura 2). En este sentido, Morras 2020, identificó en la franja más próxima al eje fluvial Paraná-de la Plata, la coexistencia de suelos desarrollados sobre loess típico con otros desarrollados sobre loess arcilloso. Cabe destacar que, en los suelos relevados en Escobar, se observó cierta variación entre el contenido de arcilla de los horizontes C y BC de los suelos ubicados en la loma y con los suelos ubicados en las medias lomas. En las lomas, los perfiles relevados tuvieron contenidos de arcillas superiores a 30% y en la media loma fueron inferiores (Tabla 2). El mayor contenido de arcillas en materiales originarios de las lomas en relación a sitios más bajos coincide con la hipótesis de los “Vertisoles ocultos” presentada por Morrás et al, 2022.

Tabla 2. Contenidos de arcilla, limo y arena y relación arcilla/limo de calicatas ubicadas en diferentes unidades de paisaje

Unidad de Paisaje	Calicata	Arcilla (%)	Limo (%)	Arena total (%)	Relación arcilla/limo
Loma	LA PALMIRA	36,3	47,6	14,5	0,76
	MARECO	35,3	49,6	15,1	0,71
	LISBOA	34,1	48,4	17,5	0,70
	NILDA	33,6	50,2	17,1	0,67
Media loma	LA CAÑADA	22,3	57,3	22,4	0,39
	DA SILVA	28,6	52,4	22,1	0,55
	HUERTA GRANDE	25,3	57,0	17,6	0,44

Esto se vio reflejado en el AC, donde se obtuvieron grupos de suelos según la homogeneidad en la textura y vinculados con su ubicación en las diferentes unidades de paisaje (Figura 3).

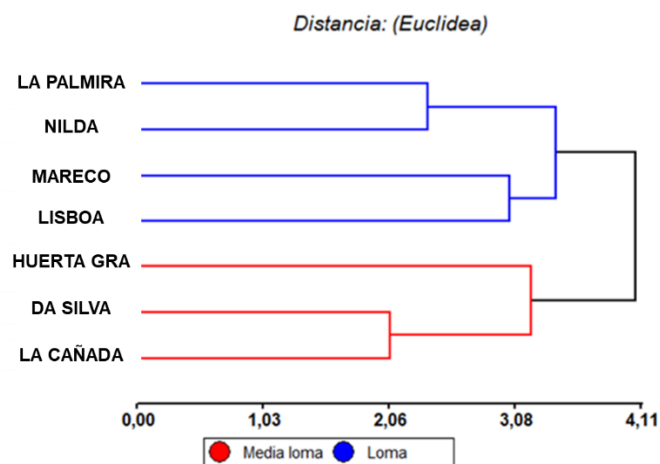


Figura 3. Dendrograma de similitud

El mayor contenido de arcilla en la loma se dio a expensas de una reducción del limo en mayor medida, dado que no se observan variaciones relevantes entre las arenas totales de ambas unidades de paisaje. Al calcular la relación arcilla/limo en los horizontes inferiores de los suelos ubicados en distintas unidades de paisaje, se observan valores mayores a 0,65 para todos los suelos de la loma, e inferiores a 0,55 para los suelos de la media loma (Tabla 2). La presencia de mayores contenidos de arcilla en las lomas en relación a posiciones más bajas, coinciden con la hipótesis de los “vertisoles ocultos” de Morrás et al, 2022.

## CONCLUSIONES

Las características morfológicas y texturales en los suelos relevados, mostraron diferencias y similitudes entre las unidades de paisaje analizadas. Las secuencias de horizontes son variadas y en ambos ambientes se vieron suelos con y sin horizontes transicionales. Tampoco se encontraron diferencias en la presencia de rasgos vérticos entre suelos ubicados en distintos ambientes y las variaciones en la intensidad de estos rasgos no estuvieron asociadas a la posición en el paisaje. Si bien se notó que en la media loma los horizontes A fueron algo más potentes en relación a los de la loma, las mayores diferencias entre unidades de paisaje estuvieron dadas por la relación arcilla/limo en los horizontes inferiores del perfil. Dado que estos horizontes no se encuentran sometidos a un grado elevado de pedogénesis, podría inferirse que dichas diferencias serían heredadas del material originario. Sin embargo, es necesario realizar un mayor número de calicatas y de pozos de observación, así como análisis mineralógicos, para comprender la relación paisaje-suelo y así poder elaborar un modelo geopedológico que sustente finalmente el mapa de suelos de zonas productivas del partido de Escobar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cappannini, D. y Domínguez, O. 1961. Los principales ambientes geoedafológicos de la Provincia de Buenos Aires. IDIA, 163: 33-39
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C. 2015. InfoStat. Universidad Nacional de Córdoba
- Etchevehere, P. 1976. Normas de Reconocimiento de Suelos. Departamento de Suelos. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA). Castelar, Buenos Aires, Argentina.
- Ho, Y.-F., Hengl, T., Parente, L., (2023). Ensemble Digital Terrain Model (EDTM) del mundo (Versión 1.1) [Conjunto de datos]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7634679>.
- INTA. 2022. Cartas de suelos de la provincia de Buenos Aires, digitalizadas. <https://zenodo.org/record/6353509#.Yzbw0nbMLIU> . DOI: 10.5281/zenodo.6353509.
- Morrás, H. y Moretti, L. 2016. A new soil-landscape approach to the genesis and distribution of Typic and Vertic Argiudolls in the Rolling Pampa of Argentina. En: A Zinck, G. Metternich, G. Bocco y H. del Valle (eds.). Geopedology – An Integration of Geomorphology and Pedology for Soil and Landscape Studies. Editores: Springer, Heidelberg, pp. 193-209
- Morrás, H. 2020. Modelos composicionales y áreas de distribución de los aportes volcánicos en los suelos de la Pampa Norte (Argentina) en base a la mineralogía de arenas. En: Imbellone, P. y Barbosa, O (eds.). Suelos y Vulcanismo. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, Buenos Aires, 2020. Capítulo 5, pp. 127-167 (edición digital). ISBN 978-987-46870-2-9
- Morrás, H., Bressan, E., Angelini, M., Tenti Vuegen, L., Rodríguez, D. y Schulz, G. 2022. Poligenic Vertisols and “hidden” Vertisols of the Paraná River basin, Argentina. En: Zinck, J., Metternich, G., del Valle, H. y Angelini, M. (eds). Geopedology. An integration of Geomorphology and Pedology for soil and landscape studies. 2nd edition. Springer, Switzerland.
- Paladino, I.R., J. Irigoien, L. Tenti-Veugen, A. Ottaviano, 2022. Levantamiento de suelos en el partido de Escobar. XXVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Buenos Aires.
- Pereyra, F. X. 2018. Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Serie Contribuciones Técnicas - Ordenamiento territorial N°10. 85pp. Buenos Aires.
- Scoppa, C. y Vargas Gil, J. 1969. Delimitación de sub-zonas geomorfológicas en un sector de la región pampeana y sus relaciones edafogenéticas. En: Actas V Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Santa Fe, pp. 424-434.
- Soil Survey Staff. (2014). Illustrated guide to soil taxonomy. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.