

APLICACIÓN DEL ENFOQUE FISIAGRÁFICO PARA EL RELEVAMIENTO DE SUELOS SEMIDETALLADO EN EL DEPARTAMENTO GUARANÍ, MISIONES

Moretti, L.M.^{1*}, L.M. Tenti^{2,8}, S.E. Barbaro¹, L.A. Hopechek³, M. Lanfranco⁴, F. Alvarenga¹, J. Florentín¹, N.M. Pahr⁵, A. Von Wallis⁵, D.M. Rodríguez², G.A. Schulz², D. Escobar⁶, D.D. Ybarra⁷, S.C. Perucca⁷, B.E. Iwasita¹

^{1*}INTA EEA Cerro Azul;

²INTA Instituto de Suelos, Castelar;

³Ministerio del Agro y la Producción (Misiones);

⁴INTA EEA Manfredi;

⁵INTA EEA Montecarlo, ⁶Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; ⁷INTA EEA Corrientes;

⁸Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján.

* Ruta Nacional 14, km 836, (3313) Cerro Azul, Prov. de Misiones, moretti.lucas@inta.gob.ar

RESUMEN

Se estudia la relación paisaje-suelo en el departamento Guaraní, Misiones, aplicando el enfoque fisiográfico. Para la clasificación de las unidades de paisaje se utilizó el Modelo Digital de Elevaciones y parámetros del terreno derivados. En cada unidad se realizan descripciones del sitio (relieve, vegetación, uso del suelo) y el reconocimiento de perfiles de suelo. Los resultados permitieron diferenciar cinco unidades a nivel de Gran Paisaje: La Meseta central constituye el relieve más antiguo, con lomas muy amplias y pendientes suaves, donde dominan suelos rojos profundos (Ultisoles y Oxisoles), y se desarrolla el cultivo de té y yerba mate; las Estribaciones de la Meseta central es un sector más erosionado, con pendientes mayores y dominancia de Alfisoles rojos y Ultisoles, siendo un área de reserva ecológica; El Lomerío comprende lomadas de menor extensión y mayores pendientes que las anteriores, donde dominan Alfisoles rojos y afloramientos rocosos. Entre las lomadas se desarrollan valles en "U", donde se reconocen Alfisoles pardos y Molisoles. El uso de los suelos es para la producción de té, yerba mate, ganadería y forestación en las lomas y cultivos anuales en los valles; La Serranía se caracteriza por cerros fuertemente disectados con laderas de pendientes pronunciadas, donde los valles son estrechos y en forma de "V". Dominan los Entisoles y afloramientos rocosos en sectores cuspidales o de mayor pendiente, mientras que en áreas planas, se desarrollan Molisoles. El uso de los suelos es para producción de yerba mate, tabaco, citronela y forestación, siendo la unidad que presenta mayor cobertura de vegetación natural; El valle del Río Uruguay presenta Entisoles en sectores de pendiente y Molisoles en terrazas, donde se producen cultivos anuales. El análisis fisiográfico realizado será de utilidad para el relevamiento de suelos y la confección de la Carta a escala semidetallada del departamento.

Palabras clave: fisiografía, suelos, Misiones.

INTRODUCCIÓN

La fisiografía comprende la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litósfera, conjuntamente con el de la hidrósfera, atmósfera y la biósfera. Este enfoque fue desarrollado por Villota (2005) y aplicado para el relevamiento de suelos, donde para cada ambiente o región particular, se arriba a un modelo fisiográfico que permite la comprensión de la relación paisaje-suelo. La metodología de trabajo comprende el establecimiento de categorías jerárquicas de unidades de paisaje, que integran principalmente aspectos de relieve, clima y vegetación. Estas categorías tienen una estructura taxonómica piramidal, que de mayor a menor, se definen como: Estructura geológica (relieve a nivel continental); Provincia fisiográfica (región



morfológica con características de macrorrelieve, macroclima y geología definidas); Unidad climática (con homogeneidad de temperatura y humedad); Paisaje (con similitud en geogénesis, clima, litología y topografía general); y Subpaisaje (unidad con geogénesis específica, litología y/o edad) (Villota, 1997).

En la provincia de Misiones, este enfoque fue aplicado para el relevamiento de suelos semidetallado en un área muestral de serranía, en el departamento de Eldorado (Ligier *et al.*, 2005), resultando adecuado para la delimitación de unidades de paisaje-suelo a esa escala de trabajo.

El objetivo de esta contribución es la aplicación del análisis fisiográfico en el ámbito del departamento Guaraní, Misiones, a fin de obtener una cartografía de base que permita apoyar el relevamiento de suelos a escala de semidetalle (1:50.000).

MATERIALES Y MÉTODOS

El área en estudio comprende al departamento Guaraní, Misiones (aprox. 327.000 ha) (Fig. 1). Desde el punto de vista geológico, la provincia es denominada Meseta misionera (Frenguelli, 1946) y se extiende en el límite sur de la provincia petrográfica de la cuenca del Paraná, caracterizada por el afloramiento de coladas basálticas de tipo tholeiítico (Teruggi, 1955). El clima es de tipo subtropical húmedo sin estación seca, y la vegetación natural es la selva paranaense (Cabrera, 1976).

De acuerdo con el mapa de suelos a escala de reconocimiento (INTA-SAGyP, 1990) para el departamento Guaraní, los suelos dominantes son Entisoles (Udortentes típicos), seguido por Ultisoles (Kandiudultes y Kanhapludultes ródicos), y Alfisoles "rojos" (Kanhapludalfes ródicos y Rodudalfes muy profundos). Como suelos subordinados se describen Molisoles (Hapludoles énticos), Oxisoles (Hapludoxes ródicos) e Inceptisoles (Eutocreptes dístricos). Los suelos rojos (Ultisoles, Alfisoles y Oxisoles) dominan en la región natural de la Meseta central preservada y sus estribaciones, mientras que los restantes son más frecuentes en el relieve montañoso fuertemente disectado y en el relieve fuertemente ondulado acolinado (INTA-SAGyP, 1990).

Para la delimitación de las unidades de paisaje se aplicó el enfoque fisiográfico (Villota, 2005), adoptando los criterios de clasificación y términos geomorfológicos establecidos para una planicie elevada y afectada por erosión fluvial. El mapa a nivel de Gran Paisaje se obtuvo a partir del Modelo Digital de Elevaciones MDE-Ar v2.0 de 30 m de resolución elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, y tres parámetros del terreno derivados seleccionados: la pendiente, la distancia a las vías de drenaje y la profundidad del valle.

Sobre la base cartográfica generada, se relevaron a campo las características de cada unidad (relieve, vegetación, cultivos, etc.) y se realizaron pozos de observación en toposecuencias, a fin de caracterizar la relación paisaje-suelo. El porcentaje de la superficie ocupada por los cultivos de yerba mate, te y forestación de cada unidad de Gran Paisaje, fue calculada sobre la superficie total de cada cultivo en el departamento, a partir de los datos oficiales publicados en el sitio web de la IDE Misiones. Los perfiles reconocidos a campo fueron asociados según su ubicación y características morfológicas, a los órdenes taxonómicos determinados en el mapa de suelos de la provincia de Misiones a escala 1:500.000 (INTA-SAGyP, 1990) (Tabla 1). Para el caso de los Alfisoles, se diferencia por color en Alfisoles rojos (r) y Alfisoles pardos (p), donde en los primeros dominan los colores Munsell (seco) en la paleta (Hue) 2.5YR en todo el perfil, mientras que en los segundos predominan los de la paleta (Hue) 5YR, en los horizontes superficiales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la clasificación de unidades de paisaje jerárquicas para las categorías superiores, el área en estudio pertenece a la Estructura geológica de la cuenca del Paraná, a la Provincia Fisiográfica de la Meseta misionera y a una Unidad climática de tipo subtropical húmeda, sin estación seca. En la Figura 1 se presenta el mapa a nivel de Gran Paisaje, y en la Tabla 1, la síntesis de las categorías inferiores (Paisaje y Subpaisaje) conjuntamente con los suelos dominantes reconocidos en cada unidad de Subpaisaje.



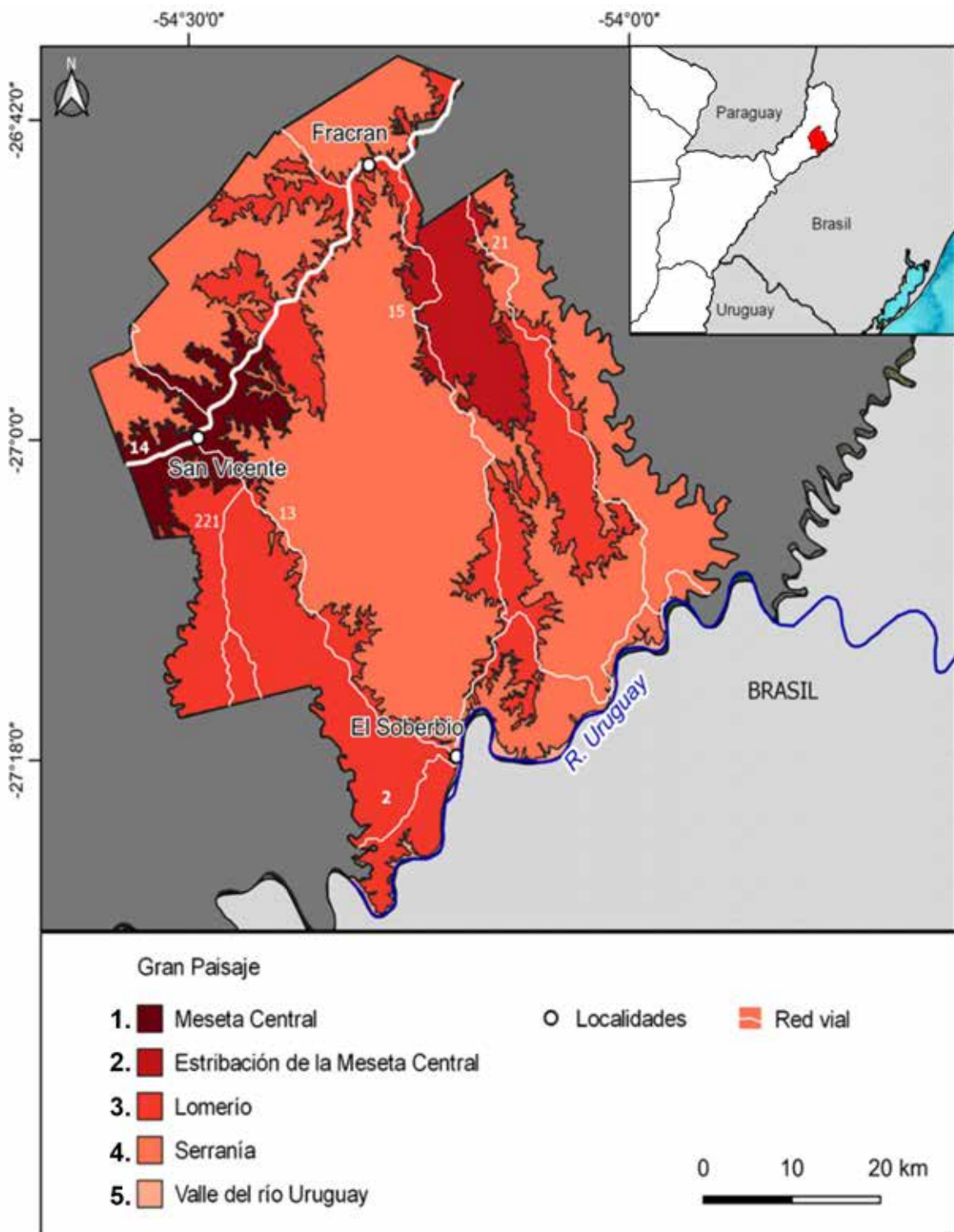


Figura 1. Ubicación del área en estudio y mapa de unidades fisiográficas (Gran Paisaje).

Tabla 1. Clasificación fisiográfica y suelos dominantes

Gran Paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Suelos dominante
1	Loma	Loma	Oxisol (A-Bo-Cr)
		Media loma	Oxisol (A-Bo-Cr)/Ultisol (A-Bt-Cr)
		Pie de loma	Inceptisol (A-Bw-Cr)/Entisol (A-AC-Cr)
		Bajo	Roca
2	Loma	Loma	Oxisol (A-Bo-Cr)
		Media loma	Ultisol/Alfisol (r) (A-Bt-Cr)
		Pie de loma	Inceptisol (A-Bw-Cr)/Entisol (A-AC-Cr)
		Bajo	Roca
3	Loma	Loma	Alfisol (r)/Ultisol (A-Bt-Cr)/Roca
		Media loma	Ídem
		Pie de loma	Entisol (A-AC-Cr)
	Ladera	Ladera superior	Entisol (A-AC-Cr)
		Ladera media	Entisol (A-AC-Cr)/Roca
		Pie de ladera	Roca
Valle en "U"	Plano aluvial	Molisol/Alfisol (p) (A-Bt-Cr)	
	Margen de arroyo	Roca	
4	Cerro	Cúspide	Roca
		Cima plana	Alfisol (r) (A-Bt-Cr)
	Ladera	Ladera superior	Entisol (A-R)
		Ladera media	Entisol (A-R)/Roca
		Rellano de ladera	Molisol/Alfisol (p) (A-Bt-Cr)
		Pie de ladera	Roca
		Barranco	Roca
	Valle en "V"	Plano aluvial	Molisol (A-Bt-Cr)
Margen de arroyo		Roca	
5	Ladera	Ladera superior	Entisol (A-AC-Cr)
		Ladera inferior	Ídem
	Terraza	Plano	Molisol (A-Bt-Cr)

A nivel categórico de Gran Paisaje se diferenciaron cinco unidades, mientras que para las categorías de Paisaje y Subpaisaje, la metodología empleada y la escala de trabajo permitió discriminar más unidades en aquellas áreas donde el relieve es más ondulado y las pendientes son más pronunciadas. A continuación se describe cada unidad de Gran Paisaje, conjuntamente con sus niveles categóricos inferiores:

La unidad de Meseta central ocupa el 6% de la superficie total del departamento y constituye la divisoria de aguas de los ríos Paraná y Uruguay en su sector noroccidental. Incluye al relieve más antiguo y geomorfológicamente más estable, caracterizado por lomas muy amplias con pendientes suaves (1-5%) y dominancia de suelos rojos profundos del orden Ultisol y Oxisol, y en menor medida, suelos pedregosos y afloramientos rocosos acotados a las posiciones más bajas. El uso de los suelos comprende principalmente el cultivo de té (43%), y parcialmente el de yerba mate (6%) y forestación (9%), este último mayormente en posiciones de pie de loma y bajo.



La unidad de Estribaciones de la Meseta central ocupa otro 6% de la superficie total. Representa a sectores más erosionados de la unidad anterior, siendo un área de reserva ecológica. Se reconocieron suelos de los órdenes Alfisol, Ultisol, Inceptisol y Entisol, además de afloramientos rocosos aislados.

La unidad de Lomeríos abarca un 30% de la superficie total e integra un conjunto de lomadas de menor extensión y con mayores pendientes (3-10%) que las anteriores. Se presenta mayormente rodeando a la unidad de Serranía, constituyendo los interfluvios de arroyos tributarios de los ríos Paraná y Uruguay, y como como divisoria de aguas de estos últimos, en el sector noreste del departamento. Los valles que se extienden entre los interfluvios son generalmente en forma de "U". Los suelos dominantes en las lomadas son Alfisoles rojos, seguido por Ultisoles, Entisoles y afloramientos rocosos. En los dos primeros se realiza mayormente el cultivo de té (44%) y yerba mate (33%), mientras que en los suelos de escaso desarrollo (Entisoles) se produce forestación (55%), tabaco o son de uso ganadero. En los valles dominan Alfisoles pardos y Molisoles de distinto grado de desarrollo, donde además de los cultivos antes mencionados, se siembran cultivos anuales como maíz.

La unidad de Serranía es la más extensa, abarcando un 57% del total del área estudiada. Se caracteriza por cerros fuertemente disectados con laderas de pendientes pronunciadas (>10%), donde los valles entre los cerros son estrechos y en forma de "V". En algunos casos estos últimos son asimétricos y los arroyos presentan un pequeño plano aluvial en una de sus márgenes. Los suelos dominantes en los cerros corresponden al orden Entisol, seguidos por Molisoles muy poco evolucionados y frecuentes afloramientos rocosos en los sectores de mayor pendiente. Cuando la pendiente es muy pronunciada se observan barrancos de basalto. En algunos casos se han observado sectores de menor pendiente (1-3%) en las laderas de los cerros, los cuales son denominados rellanos, y corresponden a antiguos pisos de valles fluviales. Aquí se han reconocido Molisoles más profundos y Alfisoles pardos. Por su parte, en los valles en "V" también pueden encontrarse Molisoles de mayor grado de evolución, acotados a los planos aluviales cuando están presentes. El uso de los suelos en los sectores de menor pendiente y con suelos más profundos, es principalmente para el cultivo de yerba mate (61%) y en mucho menor medida de té (13%). En áreas escarpadas predomina el cultivo de tabaco, citronela, la forestación (35%) y plantaciones de autoconsumo. Cabe destacar que esta unidad es la que presenta mayor cobertura de vegetación selvática, concentrada principalmente en laderas y valles.

La unidad Valle del río Uruguay comprende a un valle encajonado que se extiende en el límite sur del departamento, ocupando una superficie del 1% del total. Los suelos dominantes son Entisoles, y en niveles de terraza estrechos y de pendiente suave (1-3%), se desarrollan Molisoles, donde se producen principalmente cultivos anuales.

CONCLUSIONES

La aplicación del enfoque fisiográfico en el departamento Guaraní permitió organizar y clasificar de manera jerárquica, diferentes unidades de paisaje. Las cinco unidades de Gran Paisaje delimitadas se caracterizan, en el nivel categórico inferior (Subpaisaje), por una asociación diferente de suelos y/o usos agrícolas. Asimismo y a diferencia del mapa de suelos (Esc. 1:500.000), la escala de trabajo permitió reconocer Alfisoles pardos y Molisoles de mayor grado de desarrollo en las unidades de Lomerío y Serranía.

De esta manera, el modelo aquí obtenido será de utilidad para el relevamiento y la confección de la Carta de suelos del departamento a escala 1:50.000.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco de las actividades de la Red de Cartografía y Evaluación de tierras del INTA. Se agradece especialmente la colaboración del Ing. J.C. Suarez Da Silva, Ing. M. Alves Doporto e Ing. G. Dör de la AER San Vicente.



BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, A., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Segunda edición, Tomo II, fascículo 1. Ed. Acme S.A.C.I., 85 p.
- Frenquelli, J. 1946. Las grandes unidades físicas del territorio argentino. Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA 3: 1- 114, Buenos Aires.
- IDE Misiones. Infraestructura de datos espaciales Misiones. <http://ide.ordenamientoterritorial.misiones.gob.ar/>. (Acceso octubre de 2022).
- INTA-SAGyP. 1990. Atlas de suelos de la República Argentina. Provincia de Misiones, Vol. II, pp. 107-154.
- Ligier, H. D.; Matteo, H. R.; Krauchuk, N.; Sosa, D. A.; Perucca, A. y Vallejos, O. 2005. Cartografía de mediana intensidad de un sector del departamento Eldorado (Misiones, Argentina), delineada sobre Imágenes LANDSAT 5 TM. EEA INTA Corrientes, Provincia de Corrientes, Ministerio de Ecología, Provincia de Misiones y EEA INTA Cerro Azul, Provincia de Misiones. Presentado en el Simposio Latinoamericano de Percepción Remota (SELPER), Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.
- Teruggi, M., 1955. Los basaltos tholeiíticos de Misiones. Notas Museo de La Plata, XVIII, Geol. N° 70: 259-278.
- Villota, H. 1997. Una nueva aproximación a la clasificación fisiográfica del terreno. Revista CIAF, 15(1): 83-117. Santa Fe de Bogotá.
- Villota, H. 2005. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Oficina CIAF.

