

■ Suelos

Reconocimiento de suelos productivos en el sur del departamento Monteros, provincia de Tucumán

Esteban A. Arroyo*, Nelson D. Aranda* y G. Agustín Sanzano*

*Ing. Agr., Sección Suelos y Nutrición vegetal. EEAOC. earroyo@eeaoc.org.ar

■ Introducción

El área productiva de la provincia de Tucumán se caracteriza por poseer una gran variabilidad edáfica y climática. Por esta razón la aptitud agrícola es también variable y se pueden llevar adelante diferentes cultivos, siendo la caña de azúcar, los citrus, los granos y las hortalizas los de mayor predominio.

Existen varios trabajos referidos a la caracterización de áreas y suelos; el más destacable de ellos a nivel general es el "Bosquejo Agrológico de la provincia de Tucumán", obra de Zuccardi y Fadda, que data del año 1985.

Otro trabajo importante es el "Estudio de suelos para la reconversión del sector agropecuario departamentos de Famaillá, Monteros, Simoca y Chicligasta,

provincia de Tucumán" de Moscatelli *et al.* (2005), que muestra información valiosa de los suelos tucumanos, siendo necesario complementarla con estudios de mayor detalle y sumar información en áreas no relevadas. Ya en la década del 80 Zuccardi y Fadda dejan de manifiesto la necesidad de profundizar estudios edáficos en el área agrícola tucumana, siendo esta mirada estratégica revalorizada actualmente en el concepto de

agricultura por ambientes.

En este concepto intervienen diferentes actores, sectores y especialidades. Para lograr que este sistema funcione habría que explorar carencias importantes. En este sentido, el Ing. Agr. Gabriel Tinghitella (AACREA) señala como aspecto limitante el de *infraestructura básica de información pública*, especialmente información climática y de suelos, donde -en este último aspecto- se está trabajando con información que proviene de cartas de suelos que se hicieron en la década del 80.

Es por ello que el conocimiento y registro de los suelos donde actualmente se está produciendo cobra importancia para el abordaje de las nuevas tecnologías productivas que exigen conocimiento detallado de cada uno de los factores que intervienen en la producción.

■ Recopilación de información y obtención de datos

El área de estudio se encuentra en el departamento Monteros (Figura 1) y está delimitada por la selva de piedemonte al oeste, el río Romano al norte, el río Pueblo Viejo al sur y la intersección de ambos en el límite este ($27^{\circ} 11' \text{ L.S.}$ y $65^{\circ} 34' \text{ L.O.}$). Comprende una extensión aproximada de 6500 ha, donde la parte oeste se ubica en la región del pedemonte húmedo-perhúmedo cálido con precipitaciones medias anuales superiores a los 1200 mm y la parte este, en la llanura deprimida subregión no salina con precipitaciones de 1000 mm anuales. La evapotranspiración potencial es de 900 mm. La temperatura media anual es 19°C (Zuccardi y Fadda, 1985).

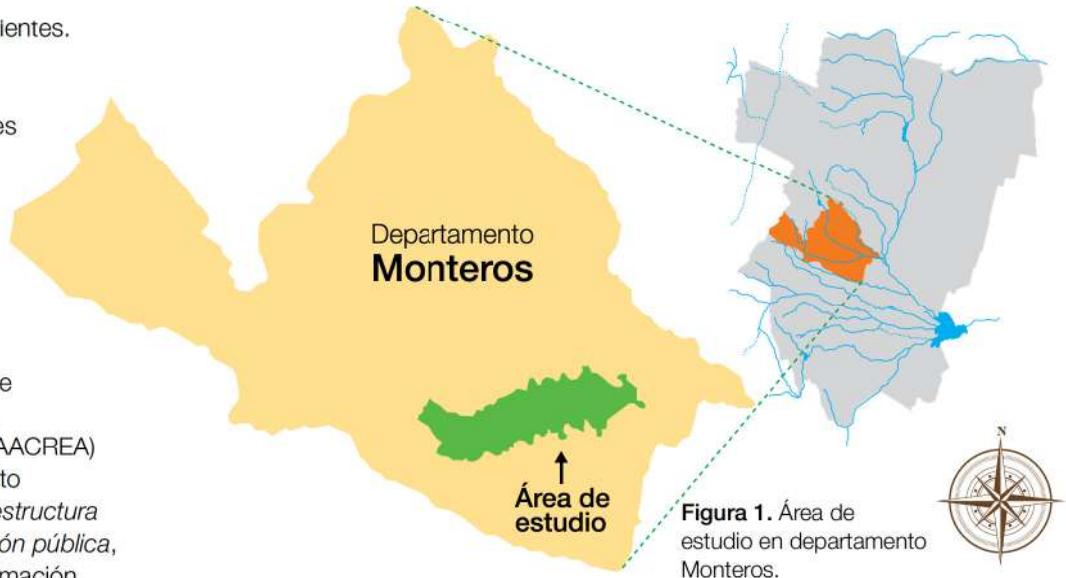


Figura 1. Área de estudio en departamento Monteros.

■ Separación de áreas homogéneas

En la etapa de gabinete se utilizaron para la separación de áreas homogéneas imágenes satelitales Landsat8, donde se separaron zonas por características comunes como pendiente, desarrollo de los cultivos, cauces naturales de agua, etc. También se utilizaron cartas de suelos y datos analíticos de estudios de suelos realizados a pequeños productores cañeros entre los años 2013 a 2017, contabilizando 73 puntos de observación (lotes) a tres profundidades: 0-30 cm, 30-60 cm

y 60-90 cm, con 20 determinaciones analíticas para cada profundidad. En campo se recolectó información referida al paisaje como posición del terreno, cobertura vegetal, signos de hidromorfía (moteados), signos de erosión y presencia de napa freática, entre otros. Cada muestra fue georreferenciada con GPS de mano, determinándose calcáreo a campo (HCL 3:1) y textura al tacto.

Posteriormente estas muestras se llevaron al laboratorio suelos de la EEAOC para el análisis de pH, salinidad, calcáreo, materia orgánica, fósforo disponible, sodio intercambiable, capacidad de



Figura 2. Descripción y caracterización de un perfil de suelo

intercambio de cationes, cationes intercambiables, porcentaje de arcilla, limo y arena, esta última dividida en cinco clases granulométricas, y textura.

En la etapa de campo se procedió a la apertura de calicatas en cada área delimitada para la identificación y caracterización del tipo de suelo (Figura 2). Posteriormente se efectuó la corrección y/o confirmación de los límites de las unidades cartográficas, sumándose 50 observaciones con pala barreno, en aquellas zonas denominadas “vacías” de datos para corroborar los tipos de suelos presentes.

Resultados

Como resultado se identificaron tres series de suelos, empleando las normas establecidas por “Soil Survey Staff” en claves para taxonomía de suelos (edición 2006).

Las tres series pertenecen al orden molisol, con presencia de un horizonte mólico en superficie, generalmente de color oscuro, mullido y con más del 1% de materia orgánica.

Serie El Cercado: Hapludol fluvéntico suelo profundo, moderadamente bien drenado a imperfectamente drenado, de textura franca, reposando sobre texturas gruesas, ligeramente ácidos y no salinos. Algunos miembros de esta serie pueden estar presentes en fases imperfectamente drenadas, con napa freática en los 100cm de profundidad. Sus características generales se muestran en las Tablas 1 y 2.

Serie Capitán Cáceres: Hapludol éntico, suelo profundo, bien drenado, de textura franca reposando sobre textura gruesa, lo que evidencia el origen aluvial, moderadamente a ligeramente ácido, no salino. Sus características generales se muestran en las Tablas 3 y 4.

Tabla 1. Características generales: Serie El Cercado.

Clasificación taxonómica	Hapludol oxiácuico
Material originario	Aluvial
Vegetación	Caña azúcar
Profundidad de capa freática	>130 cm
Permeabilidad	Moderada
Drenaje	Imperfectamente drenado
Escurrimiento	Medio
Salinidad	No salino
Alcalinidad	No alcalino
Erosión	No
Uso de la tierra	Agrícola
Pendiente	0-1%
Principal limitación de uso	Capacidad de retención
Ubicación	LS: 27° 11' 17,8" y LO: 65° 31' 43,6"
Departamento; Provincia	Monteros; Tucumán

Tabla 2. Principales características físicas y químicas de un perfil modal de la serie El Cercado.

Serie El Cercado	Ap	AC	2C ₁	3C ₁	4C
Profundidad (cm)	0-24	24-53	53-78	78-102	102-130
pH actual (agua 1:2,5)	6,1	6,4	6,6	6,6	6,6
Salinidad (Conductividad Eléctrica en extracto de saturación), dS/m	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Calcáreo (Gasometría), CaCO ₃ %	-	-	-	-	-
Materia Orgánica oxidable (Walkley-Black) (IRAM-SAGPyA 29571-2:2007), %	2,1	0,9	0,4	0,3	0,3
Arcilla (<2u) (Hidrómetro de Bouyucos), %	22,5	22,4	15,0	21,5	16,5
Limo (2 - 50u) (Hidrómetro de Bouyucos), %	32,7	25,2	12,8	27,3	25,0
Arena (0,1 - 2,0 mm) (Granulometría), %	44,8	52,4	72,2	51,2	58,5
Clase Textural	F	FA	FA	F	FA

Tabla 3. Características generales: Serie Capitán Cáceres.

Clasificación taxonómica	Hapludol oxiácuico
Material originario	Aluvial
Vegetación	Caña de azúcar
Profundidad de capa freática	Profunda
Permeabilidad	Moderada
Drenaje	Bien drenado
Escurrimiento	Medio a rápido
Salinidad	No salino
Alcalinidad	No alcalino
Erosión	Ligera
Uso de la tierra	Agrícola
Pendiente	1-3%
Principal limitación de uso	Erosión hídrica y capacidad de retención de agua
Ubicación	LS: 27° 10' 57,0" y LO: 65° 35' 01,6"
Departamento	Monteros, Tucumán

Serie El Churqui: Udipsament típico suelo profundo, suavemente ondulado, de textura gruesa a muy gruesa, no salino,

fuertemente a ligeramente ácido. Sus características generales se muestran en las Tablas 5 y 6.

Tabla 4. Principales características físicas y químicas de un perfil modal de la serie Capitán Cáceres.

Serie Capitán Cáceres	A	AC	2AC	3C
Profundidad (cm)	0-32	32-51	51-87	87-115
pH actual (agua 1:2,5)	5,7	6,2	6,5	6,5
Salinidad (Conductividad Eléctrica en extracto de saturación), dS/m	0,2	0,2	0,1	0,1
Calcáreo (Gasometría), CaCO ₃ %	-	-	-	-
Materia Orgánica oxidable (Walkley-Black) (IRAM-SAGPyA 29571-2:2007), %	1,7	0,6	0,5	0,1
Arcilla (<2 μ) (Hidrómetro de Bouyucos), %	15,0	15,0	20,0	5,0
Limo (2 - 50 μ) (Hidrómetro de Bouyucos), %	40,6	27,8	32,9	7,8
Arena (0,1 - 2,0 mm) (Granulometría), %	44,4	57,2	47,1	87,2
Clase Textural	F	FA	F	AF

Ubicación de los suelos

Dentro del área de estudio, la serie "El Cercado" se ubica en la parte centro-este hasta la unión de los ríos Romano y Pueblo Viejo, perteneciente a la región de

llanura deprimida no salina.

La serie Capitán Cáceres se encuentra en la zona noroeste del área de estudio, y la serie El Churqui en el sector sudoeste como muestra la Figura 3, ambas zonas ya

ubicadas en la región agrológica del pedemonte.

Clasificación por capacidad de uso de los suelos

El sistema de evaluación de suelos USDA es el de mayor difusión y más ampliamente utilizado y adaptado. Este sistema desarrollado por Klingebiel y Montgomery (1961) en el Departamento de Agricultura de Estados Unidos-USDA fue la principal herramienta para formular los usos más adecuados del territorio y las recomendaciones sobre prácticas de conservación del suelo.

Este sistema define ocho clases de capacidad de uso, iniciando por una primera clase óptima (Clase I) sin limitaciones para usos agrícolas intensivos y clases subsecuentes que incorporan progresivamente la intensidad de las limitaciones y el

Yungas
AGROINSUMOS
Importadores Directos

SALDECO
SALES Y DERIVADOS DE COBRE S.A.
Óxido Cuproso

Agricom seeds
TROPICAL GENETICS
El maíz líder,
ahora en la Argentina

Autopista Perón km 2
Tel: (0381) 494 6787
Alderetes (4178) - Tucumán

Tabla 5. Características generales: Serie El Churqui.

Clasificación taxonómica	Hapludol oxiácuico
Material originario	Aluvial
Vegetación	Caña de azúcar
Profundidad de capa freática	Profunda
Permeabilidad	Moderadamente rápida
Drenaje	Algo excesivamente drenado
Escurrimiento	Medio a rápido
Salinidad	No salino
Alcalinidad	No alcalino
Erosión	Ligera
Uso de la tierra	Agrícola
Pendiente	1-3%
Principal limitación de uso	Capacidad de retención de agua
Ubicación	LS:27° 12' 20,1" y LO: 65° 34' 59,9"
Departamento	Monteros, Tucumán

Tabla 6. Principales características físicas y químicas de un perfil modal de la serie El Churqui.

Serie El Churqui	Ap	C1	2C ₂	3C ₃	4A
Profundidad (cm)	0-39	39-63	63-94	94-115	115-130
pH actual (agua 1:2,5)	5,3	6,0	6,2	6,0	6,3
Salinidad (Conductividad Eléctrica en extracto de saturación), dS/m	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1
Calcáreo (Gasometría), CaCO ₃ %	-	-	-	-	-
Materia Orgánica oxidable (Walkley-Black) (IRAM-SAGPYA 29571-2:2007), %	1,5	0,4	0,2	0,1	0,1
Arcilla (<2u) (Hidrómetro de Bouyucos), %	7,5	5,0	4,5	6,5	10,0
Limo (2 - 50u) (Hidrómetro de Bouyucos), %	20,6	10,4	7,5	13,0	20,4
Arena (0,1 - 2,0 mm) (Granulometría), %	71,9	84,6	88,0	80,5	69,6
Clase Textural	FA	AF	A	AF	FA

riesgo de deterioro del suelo, hasta llegar a la clase VIII, que presenta serias limitantes o riesgos que restringen su uso a reserva natural, recreación o paisajístico (León, 1994).

Luego el sistema define las sub-

clases en base a cuatro limitantes: erosión (e), exceso de humedad (w), limitaciones edáficas a nivel radical (s) y clima (c). En este sistema el uso agrícola es reservado para las mejores tierras, dándose especial importancia a los riesgos de erosión y a la necesidad de conservar la



Figura 3. Mapa de distribución de las series de suelos en el área de estudio.

potencialidad del suelo (de la Rosa, 2008).

Las clases identificadas en esa área agrícola (Figura 4) serían las siguientes:

Clase II subclase IIs Serie El

Cercado: suelos con ciertas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación, destacándose como la principal restricción la falta de capacidad de retención de agua, como consecuencia de que los suelos son de texturas moderadamente gruesas.

Clase II subclase Iles Serie

Capitán Cáceres: estos suelos tienen limitaciones similares a las descritas para la clase anterior, a la cual se le suma el riesgo por erosión hídrica debido a la pendiente. Son suelos que están recostados hacia el oeste en posiciones más elevadas, evidenciándose en el paisaje algunas lomadas.

Clase III subclase IIIs Serie El

Churqui: suelos con mayores limitaciones que la clase II. Sus limitaciones son tan claras que reducen la elección de los cultivos o requieren prácticas especiales de conservación y manejo. Son suelos donde la principal restricción es la pobre capacidad de retención de agua, en este caso como consecuencia de las texturas gruesas y muy gruesas.

Consideraciones finales

Los suelos identificados y mapeados en esta área agrícola constituyen el primer aporte de una sucesión de entregas de mapas de suelos de distintas áreas productivas, basándose principalmente en información extraída de lotes de pequeños productores cañeros, por lo que es necesario sumar sectores no relevados, en superficies más extensas ocupadas por productores cañeros de mayor envergadura y/o ingenios azucareros, así como

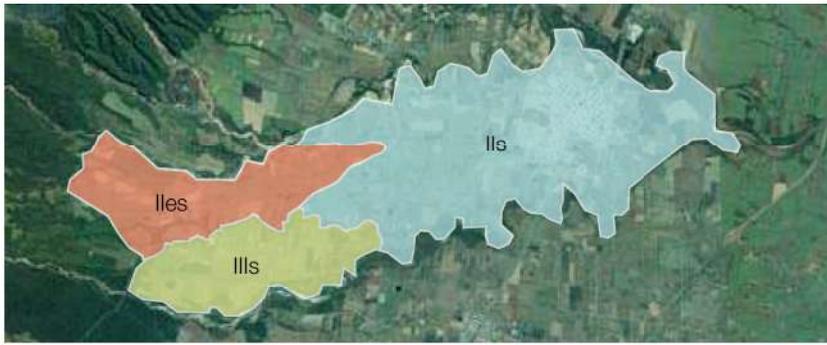


Figura 4. Mapa de distribución de suelos por su capacidad de uso.

de productores de granos, para incluir todos los suelos de las zonas productivas y/o potencialmente productivas.

Es fundamental continuar con la divulgación de esta información básica para el sector productivo, que sirve de pilar en la planificación de los sistemas agropecuarios e industriales.

Bibliografía citada

De la Rosa, D. 2008. Evaluación agro-

ecológica de Suelos para un desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi Prensa, pp. 404.

León Pérez, C. 1994. Evaluación de tierras en la cuenca superior del río Reventazón, Costa Rica: aplicación de un sistema automatizado – ALES- y un sistema de información geográfica –IDRISI-. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIF, pp. 240.

Morales Poclave, C.; R. Sobral; V. Nakama; J. Volante y A. Bianchi. 2015. Evaluación de tierras mediante métodos paramétricos: ajuste del

sistema índice de productividad, IP, y su aplicación mediante herramientas SIG para las provincias de Salta y Jujuy. Ediciones INTA, 2015. Libro digital, PDF

Moscatelli, G.; R. E. Godagnone; J. C. Salazar Lea Plaza; V. Nakama y M. A. Cuenca. 2005. Estudio de suelos para la reconversión del sector agropecuario. Departamento Famaillá, Monteros, Simoca y Chicligasta, provincia de Tucumán, pp. 132

Soil Survey Staff. 2006. Claves para taxonomía de suelos. Departamento de agricultura de los Estados Unidos. Servicio de conservación de los recursos naturales.

Tinghitella, G. 2007. La agricultura digital. En: Ploper L. D. (ed.), Avance Agroindustrial, EEAOC, Las Talitas-Tucumán-Argentina: 4-9.

Zuccardi, R. B. & G. Fadda. 1985. Bosquejo agroecológico de la provincia de Tucumán. Misc. 86. Facultad de Agronomía y Zootecnia. UNT. Tucumán. Argentina.

AUMENTÁ LA PRODUCTIVIDAD

NEUMÁTICOS MICHELIN PARA MAQUINARIA AGRÍCOLA



REVENDEDOR OFICIAL



Casa Central: Au. Perón y Circunvalación / 381 428 0909
 Suc. Yerba Buena: Rubén Darío 99 / Tel. 381 425 8100
 Suc. Roca: Av. Kirchner 2310 / Tel. 381 483 0666
 Suc. Salta: Av. Paraguay 2727 / Tel. 0387 4270 500

JDG
 neumáticos

SEGURO.
 ANDAS BIEN.