

II Congreso Paraguayo de Ciencia del Suelo V Simposio Paraguayo de Manejo y Conservación de Suelos



Trabajos Presentados

17 y 18/Agosto/2017

Hotel Savoy, Encarnación

© **Sociedad Paraguaya de Ciencia del Suelo - SOPACIS, 2017.**

Congreso Paraguayo de Ciencia del Suelo. Simposio de Manejo y Conservación de Suelos (5a: 2017 ago. 17-18: Encarnación, Paraguay).

Trabajos presentados / editores Carlos Andrés Leguizamón Rojas, Alba Liz González, Julio Renán Paniagua Alcaraz, Enrique Oswin Hahn Villalba. – San Lorenzo, Paraguay: Sociedad Paraguaya de Ciencia del Suelo - SOPACIS, 2017.

1. Suelos. 2. Ciencia del Suelo. 3. Conservación de suelos. 4. Propiedades físicas del suelo. 5. Fertilidad del Suelo. 6. Contaminación del Suelo. 7. Génesis del Suelo. 8. Clasificación del Suelo. 9. Uso de la tierra. 10. Ordenamiento territorial. 11. Propiedades químicas del suelo. 12. Nutrición de las plantas. I. Leguizamón Rojas, Carlos Andrés, ed. II. González, Alba Liz, ed. III. Paniagua Alcaraz, Julio Renán, ed. IV. Hahn Villalba, Enrique Oswin, ed. V. Título.

CDD: 631.4

ISBN: 978-99967-0-452-9

Diagramación de interior: Gilberto Riveros Arce

Diseño de tapa: Rodolfo Insaurralde

Cuidado de la edición: Suindá Ediciones. Cel.: 0971-898-890

Queda hecho el depósito que marca la Ley N° 1.328/98.

Derechos reservados.

Disponibilidad de azufre en suelos del Departamento de Itapúa

Camila Ortiz Grabski^{1*}, *Jimmy Walter Rasche Alvarez*¹, *Diego Augusto Fatecha*¹,
*Laura Raquel Quiñonez Vera*¹

Introducción

El azufre (S) se encuentra en el suelo en la forma orgánica e inorgánica. La forma orgánica representa cerca del 90% del S total y para estar disponible a las plantas debe mineralizarse (Tiecher et al. 2012). Se considera como S disponible a aquel que se encuentra en la forma de sulfato adsorbido con baja energía en los grupos funcionales del suelo (Pozza et al. 2009). Suelos de textura franco arenosa a arenosa, con bajos niveles de materia orgánica (MO), pH elevados y constante exposición a procesos de erosión poseen mayor posibilidad de presentar bajos niveles de S (Tiecher et al. 2012).

En el Departamento de Itapúa existen trabajos relacionados al levantamiento de los niveles de algunos nutrientes a nivel distrital (Fatecha 2004, Fatecha et al. 2017), sin embargo, existen escasas investigaciones relacionadas con la dis-

ponibilidad de azufre en el suelo (Watanabe 2013). El objetivo del trabajo fue realizar un levantamiento de datos sobre la disponibilidad de azufre de los suelos del Departamento de Itapúa a nivel de distrito.

Metodología

La clasificación de los niveles de disponibilidad de azufre en la camada superficial del suelo del Departamento de Itapúa fue realizada a partir de la sistematización de 4027 resultados de análisis de suelos obtenidos entre los años 2007 a 2016. Los resultados de análisis de suelo provinieron de los archivos de la base de datos del laboratorio de la Fundación Universitaria Ciencias Agrarias Itapúa (FUCAI) ubicada en Hohenau, Itapúa.

La clasificación de los niveles de azufre se realizó en base a la clasificación propuesta por Rasche (2004) (Tabla 1).

Tabla 1. Interpretación de azufre a partir de resultados de análisis de suelos.

Nivel	S-SO ₄ ⁻² .g dm ⁻³
Muy bajo	<2,00
Bajo	2,01 - 5,00
Medio	5,01 - 10,00
Alto	10,01 - 20,00
Muy alto	> 20,00

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario.

* Autor para correspondencia: camilaeaog@gmail.com

Para la elaboración del mapa se utilizó como unidades cartográficas los mapas con la división política a nivel departamental del Paraguay y a nivel municipal del departamento de Itapúa provistos por la DGEEC de la Secretaría Técnica de Planificación (STP). Los resultados de la clasificación de los niveles de azufre fueron introduci-

dos en el software QGIS, con la generación del mapa correspondiente.

Resultados y discusión

A nivel distrital en el Departamento de Itapúa el nivel de azufre fue clasificado como “alto” a excepción del distrito de Fram que fue categorizado como nivel “medio” (Figura 1).

MAPA DE NIVEL DE AZUFRE (S) EN EL SUELO DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA A NIVEL MUNICIPAL

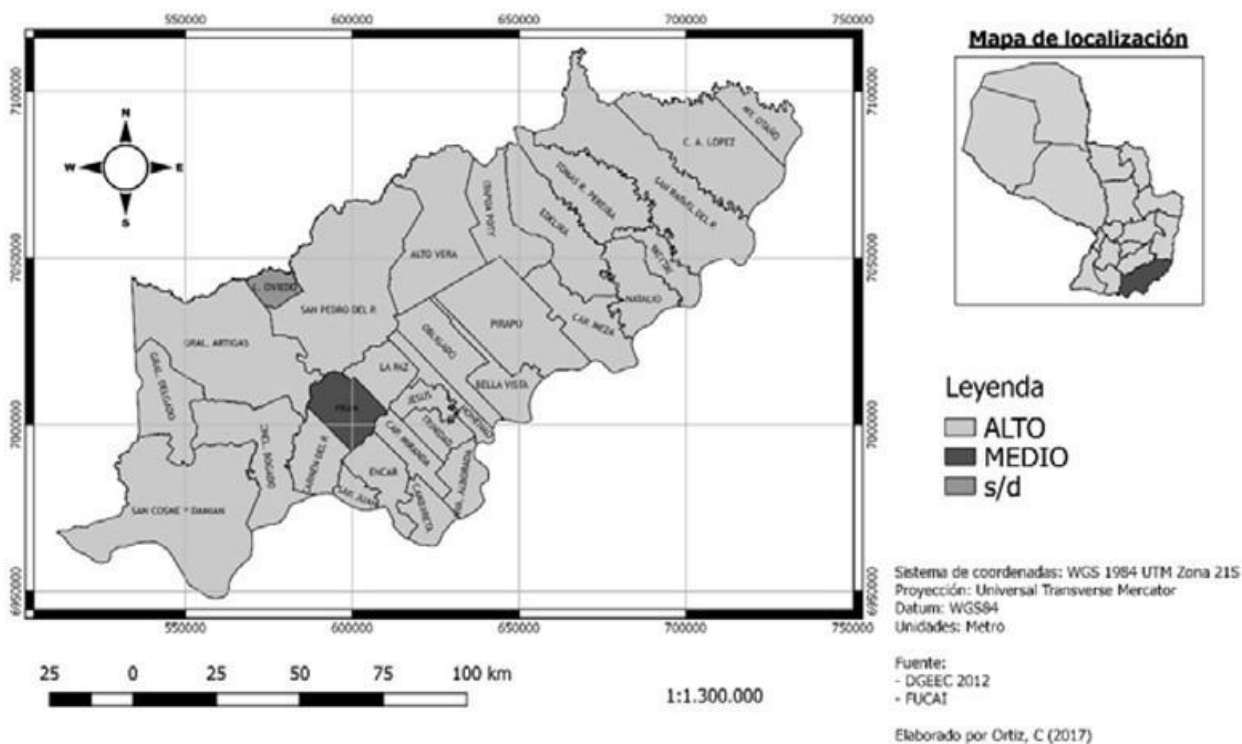


Figura 1. Mapa de clasificación de azufre de los suelos del departamento de Itapúa a nivel de distrito.

El 70,7% del S en el Departamento de Itapúa se clasifica como de nivel “alto” y el 28,6% como “medio”, siendo los demás niveles muy escasos, por lo tanto, este elemento, en general se encuentra de manera adecuada en la mayor parte de los suelos del departamento (Tabla 2).

El promedio departamental de $S-SO_4$ considerando las 4.027 muestras es de $11,9 \text{ mg dm}^{-3}$. Los altos niveles de S en el suelo se deben posiblemente a que en el departamento predominan suelos arcillosos y con altos niveles de materia orgánica (Fatecha et al. 2017).

El nivel de S clasificado como “medio” ($5-10 \text{ mg dm}^{-3}$) resulta suficiente para cultivos poco exigentes, sin embargo para cultivos exigentes como las liliáceas, fabáceas y crucíferas se recomienda aumentar los valores de S en el suelo a nivel “alto” ($10-20 \text{ mg dm}^{-3}$).

En relación a promedio de $S-SO_4$ a nivel de distrito, Fram presenta la menor concentración, con $9,9 \text{ mg dm}^{-3}$ y Bella Vista la mayor concentración ($13,5 \text{ mg dm}^{-3}$), los demás distritos presentan valores promedios entre esos rangos (Tabla 2).

A excepción del distrito de C. A. López que posee el 7,5% de las muestras clasificadas como “bajo” y el distrito de Obligado posee el 0,7% de las muestras clasificadas como “muy bajo”, los demás distritos presentan el 100% de las muestras clasificadas como “medio” “alto” o “muy alto”.

Cabe destacar que los distritos de Fram, General Artigas y General Delgado, presentan 76,5%,

70,0% y 71,4% de las muestras clasificadas como “medio”, respectivamente. Debido posiblemente a que en estos distritos predominan suelos de origen arenisca, con textura franco a arenosa y bajos niveles de MO. En el otro extremo, aparecen los distritos de Cambyretã, C.A. López, Jesús, Bella Vista, Hohenau, Itapúa Poty, Pirapó y Edelira con 4,3; 2,5; 2,4; 1,4; 0,9; 0,5; 0,4 y 0,3% de los análisis clasificados como “muy alto” (Tabla 2).

Tabla 2. Contenido de azufre en muestras de suelo de los distritos del departamento de Itapúa.

Municipios	Total muestras	S-SO ₄		S- SO ₄			
		...mg dm ⁻³ ...	MA*	A	M	B	MB
	 %.....					
Alto Verá	122	10,9	0,0	59,0	41,0	0,0	0,0
Bella Vista	494	13,5	1,4	74,3	24,3	0,0	0,0
Cambyretã	23	12,6	4,3	73,9	21,7	0,0	0,0
Cap. Meza	266	12,7	0,0	88,0	12,0	0,0	0,0
Cap. Miranda	160	10,7	0,0	45,0	55,0	0,0	0,0
C. A. López	40	10,9	2,5	55,0	35,0	7,5	0,0
C. del Paraná	8	11,5	0,0	62,5	37,5	0,0	0,0
Cnel Bogado	6	11,5	0,0	66,7	33,3	0,0	0,0
Edelira	305	12,3	0,3	81,0	18,7	0,0	0,0
Encarnación	148	12,6	0,0	85,1	14,9	0,0	0,0
Fram34	9,9	0,0	23,5	76,5	0,0	0,0	0,0
Gral Artigas	20	10,5	0,0	30,0	70,0	0,0	0,0
Gral Delgado	7	10,1	0,0	28,6	71,4	0,0	0,0
Hohenau	346	11,9	0,9	66,5	32,7	0,0	0,0
Itapúa Poty	201	11,7	0,5	73,1	26,4	0,0	0,0
Jesús 124	11,7	2,4	66,9	30,6	0,0	0,0	0,0
La Paz	86	11,2	0,0	59,3	40,7	0,0	0,0
L. Oviedo	0	—	—	—	—	—	—
Mayor Otaño	25	10,8	0,0	80,0	20,0	0,0	0,0
Natalio	158	12,4	0,0	77,2	22,8	0,0	0,0
Nva Alborada	100	11,3	0,0	70,0	30,0	0,0	0,0
Obligado	594	11,5	0,0	67,5	31,8	0,0	0,7
Pirapó	238	11,7	0,4	66,4	33,2	0,0	0,0
S. C. y Damián	11	13,4	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
San Juan del Paraná	27	11,4	0,0	66,7	33,3	0,0	0,0
San Pedro del Paraná	124	10,8	0,0	66,1	33,9	0,0	0,0
San Rafael del Paraná	35	12,4	0,0	94,3	5,7	0,0	0,0
Tomás Romero Pereira	197	11,5	0,0	73,6	26,4	0,0	0,0
Trinidad	38	11,7	0,0	89,5	10,5	0,0	0,0
Yatytay	90	11,7	0,0	68,9	31,1	0,0	0,0
ITAPÚA	4027	11,9	0,4	70,7	28,6	0,1	0,1

* MA: Muy alto; A: “Alto”; M: “Medio” y B: “Bajo”; MB: “Muy bajo”

Conclusión

Considerando los resultados de análisis de suelo, los niveles de azufre de los suelos de Itapúa se clasifican como de nivel “medio” a “alto”.

Referencias bibliográficas

Fatecha F, DA; John, RW; Sebem, E; Samaniego M, LR; Hahn V, EO; Rasche A, JW. 2017. Clasificación de parámetros químicos de sue-

- los agrícolas de los Departamentos de Misiones, Itapúa y Alto Paraná. *Tecnología Agraria*. 2(1): 8-13.
- Fatecha, D. 2004. Clasificación de la fertilidad, acidez activa (pH) y necesidad de cal agrícola de los suelos de la Región Oriental del Paraguay. Tesis Ing. San Lorenzo, Paraguay, UNA. 89 p.
- Pozza, A.A.A.; Curi, N.; Guilherme, L.R.G.; Marques, JJGSM.; Enio T.S.; Costa, E.T.S.; Zuliani, D.Q.; Motta, P.E.F.; Martins, R.S.; Oliveira, L.C.A. 2009. Adsorção e dessorção aniônicas individuais por gibbsita pedogenética. *Química Nova*. 32(1): 99-105.
- Rasche A, JW. 2004. Disponibilidade e resposta de culturas ao enxofre em solos do Rio Grande do Sul. Tesis MSc. Santa María, Brasil, Universidade Federal de Santa María. 84p.
- Tiecher, T.; Rheinheimer, D. dos S; Rasche A., J.W.; Brunetto, G.; Mallmann K., F.J.; Piccin, R. 2012. Resposta de culturas e disponibilidade de enxofre em solos com diferentes teores de argila e matéria orgânica submetidos à adubação sulfatada. *Bragantia*. 71(4): 518-527.
- Watanabe, S. 2013. Aplicación de yeso y cal agrícola en la sucesión soja-trigo en siembra directa en un Ultisol. Tesis MSc. San Lorenzo, Paraguay, UNA. 103p.