

Relevamiento del nivel de P disponible, pH Y Materia Orgánica en el Centro de la Provincia de Buenos Aires

Pazos, M. S. y Mestelan, S. A.

Facultad de Agronomía - UNCPBA - CC 47 - 7300 - Azul, Argentina.
spazos@faa.unicen.edu.ar, mestelan@faa.unicen.edu.ar

Introducción

Durante las tres últimas décadas gran parte de la región Pampeana fue escenario de un proceso denominado agriculturización resultante en principio de un mayor valor económico de la producción de cereales y oleaginosas respecto de la producción pecuaria (Hall et al 1992; SAGyP 1995). El área sembrada de verdeos y pasturas disminuyó y se acortó el ciclo de producción de los recursos forrajeros ya implantados, incrementándose como consecuencia la presión por labranzas del suelo y eventualmente la exposición del mismo a procesos erosivos (Michelena et al 1989; Senigagliesi et al 1997). A su vez, la producción de granos no fue sustentada por un mayor uso de fertilizantes, consumo que históricamente fue exiguo y uno de los más bajos del mundo (Darwich 1990, Melgar 1997). La modalidad extractiva de la agricultura pampeana provocó la disminución del contenido de materia orgánica en la subregión natural más fuertemente afectada por la intensificación de la agricultura, la Pampa Ondulada (Andriulo et al 1991; Apezteguía et al 2000), junto con una caída en la disponibilidad de N y P. El proceso de agriculturización tomó características propias en la Región Centro, donde la ganadería no fue enteramente desplazada y parte de la agricultura se desarrolló junto con el afianzamiento de la siembra directa.

Existe escasa información acerca del nivel de pH, P disponible y materia orgánica para los suelos del Centro de la provincia de Buenos Aires. Por ello, es objetivo de este trabajo establecer dichos niveles para suelos representativos de esta región, procesando la información generada en el período 1993-1997 por el Laboratorio Regional de Análisis de Suelos (LRAS) de Azul (Convenio Facultad de Agronomía - UNCPBA y Asociación de Cooperativas Argentinas). Las variables consideradas fueron materia orgánica, P disponible y pH. Se espera que la intensificación del ciclo agrícola haya podido disminuir los niveles de materia orgánica, al menos en planteos productivos donde la siembra directa o la labranza reducida no han tenido participación. Por otro lado, un mayor uso de fertilizantes debería haber incrementado el valor promedio de nutrientes de carácter residual, como ocurriría con el P. Dicha residualidad puede en parte evaluarse a través del nivel de P disponible (Berardo, Grattone 2000). A su vez, un mayor uso de fertilizantes amoniacales puede generar la acidificación del horizonte superficial debido a la nitrificación subsiguiente a la amonificación de la urea hidrolizada (Fabrizzi et al 1998).

Materiales y Métodos

Los datos procesados tienen su origen en análisis de suelos de rutina para diagnóstico de fertilidad. Durante el período 1993 - 1997 se remitieron un total de 1213 muestras de suelos al LRAS. El 91.5% de las muestras provinieron de la región Centro (Partidos de Azul, Tandil, Olavarría y Rauch, Fig. 1). Se procesaron los resultados de materia orgánica (Walkley, Black 1934), pH en agua (1:2.5) y P disponible según Bray y Kurtz I (Bray, Kurtz 1945). Los análisis se realizaron en muestras compuestas del horizonte superficial, secas al aire y tamizadas por 2 mm. Se analizaron los datos de cada variable por medio de estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Origen de las muestras analizadas

Desde el punto de vista edáfico la región Centro presenta en el ambiente agrícola predominio de Hapludoles líticos en los faldeos serranos y Paleudoles petrocálcicos y Argiudoles típicos en los ambientes periserranos (modificado de SAGyP, INTA 1989). Los dos primeros presentan profundidad limitada, en los Hapludoles líticos por la presencia de roca dentro de los 50 cm desde la superficie y en los Paleudoles por un horizonte petrocálcico, conocido localmente como tosca, dentro de los 150 cm de profundidad (SAGyP-INTA 1989; Soil Survey Staff 1999). Estas limitaciones tienen impacto a nivel del balance hídrico para los cultivos pues se ven afectadas tanto la profundidad de exploración de las raíces como la capacidad de almacenaje de agua de los suelos (Pazos, Moscatelli 1998). La actividad dominante de los establecimientos es agrícola o mixta en el 90% de los casos. El 90% de los análisis solicitados se generaron en la necesidad de ajuste de dosis de fertilizantes nitrogenados y/o fosfatados para el cultivo de trigo, seguido de un número mucho menor de muestras para los mismos fines en maíz, y aún menor para pasturas y verdeos. Esta distribución de las consultas guarda relación con la proporción de la superficie agrícola destinada a trigo para la región Centro y con la difusión de métodos de diagnóstico de respuesta a la fertilización fosfatada y nitrogenada, especialmente desarrollados para la región SE y aplicables a la región Centro para trigo (González Montaner et al 1991; Berardo 1994) y maíz (García 1997; Sainz Rosas et al 1999).

Debido a que en la región Centro la deficiencia de P es conocida desde varias décadas atrás, un número mayor de muestras fue enviado a analizar para cuan-

tificar P disponible que para pH y a su vez un número menor para determinar materia orgánica (Tabla 1)

P disponible

Se obtuvo un valor promedio de P disponible para la Región Centro de 6.1 mg P kg⁻¹ que no muestra diferencias respecto de informes previos (Darwich 1983; Echeverría, Ferrari, 1993) donde se señalaba a esta región con una alta probabilidad de respuesta al agregado de fertilizantes fosfatados. Si bien comienza a apreciarse el efecto residual de aplicaciones previas de P en los niveles de P Bray en algunas muestras de suelo (Figura 2a), la situación más frecuente aún es la de bajo uso de este insumo. De hecho, los valores máximos indican el uso previo de fertilizantes fosfatados, y los valores mínimos señalan que aún algunos sistemas de producción se desarrollan sin el agregado de P. Para estos esquemas de producción, dado el adecuado aprovisionamiento de N debido a los elevados niveles de materia orgánica (Tabla 1), es de esperar una fuerte limitación al rendimiento por nivel insuficiente de P. También ocurre una exportación continua, aunque a baja tasa, de P del sistema (Darwich 1990; Mestelan et al 1998; García 2001). El hecho de que estos datos se hayan generado en muestras remitidas para diagnóstico de fertilidad presupone la posibilidad de reversión de la conducta previa y la adopción de la práctica de fertilización hasta alcanzar un nivel óptimo, cercano a los 15-18 mg P kg⁻¹ para la mayoría de los cultivos extensivos conducidos bajo secano.

pH

El 77.4% de las muestras de la región Centro presentó valores menores a 7 (Figura 2b), con promedio 6.4. El mayor número de muestras se concentra en el rango ligeramente ácido (6-6.5), con 364 casos. Esto es coherente con el uso mixto-agrícola preponderante que estaban recibiendo el 90% de los suelos analizados. El mayor potencial productivo de estos suelos hace más probable la respuesta al agregado de fertilizantes, lo que motiva la solicitud del análisis para recomendación respecto de los suelos con cierto grado de alcalinidad, sesgando los valores que puede tomar el pH para estas muestras. La información obtenida en el presente trabajo no es suficiente para inferir si ha ocurrido acidificación y en tal caso si se debe al mayor uso de fertilizantes amoniacales (Fabrizzi et al 1998; Mestelan, Pazos, 2000) y/o a la extracción de bases por los cultivos. Sólo un 3.9% de las muestras en el rango muy fuertemente ácido (5.1-5.5) presentarían eventualmente problemas asociados a acidez por

toxicidad debido a Al, desbalance en la disponibilidad de micronutrientes o condiciones inadecuadas para la fijación simbiótica de N.

Materia orgánica

Se aprecia un elevado contenido de materia orgánica en los suelos de la región Centro (Figura 2c), con un promedio de 55 g kg⁻¹, y un alto número de casos por encima de 45 g kg⁻¹, contenido considerado elevado desde el punto de vista agronómico y que aún no evidencia el proceso de intensificación agrícola. Si bien se ha ido instalando paulatinamente una cultura predominantemente agrícola, la misma es reciente y en algunos establecimientos se afianzó paralelamente junto con la siembra directa (F. Parmiggiani, 2001, comunicación personal). Por otro lado, algunos autores han verificado que si bien el contenido de materia orgánica disminuye con los años de agricultura, no es la propiedad edáfica más sensible a las labranzas o a la intensificación del ciclo agrícola (Urricariet, Lavado 1999).

Conclusiones

En relación con informes previos, no se verificaron grandes cambios en el contenido de P disponible en la región Centro. A su vez, el valor promedio de pH no denota que se hubiese dado un uso elevado de insumos (fertilizantes amoniacales y/o fosfatados). La simultaneidad de la incorporación de la siembra directa con el proceso de agriculturización en la región Centro se aprecia en contenidos de materia orgánica relativamente elevados.

Los resultados en el presente pueden también atribuirse a la resiliencia de los suelos de la región Centro, característica que merece ser estudiada en el futuro.

Referencias

- Apezteguía H, Salas P, Lovera E, Sereno R.** 2000. Efecto de las labranzas sobre el contenido de carbono orgánico del suelo. Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata. Comisión IV- Trabajo N° 6. Trabajo completo publicado en CD-Rom.
- Andriulo A, Pecorari C, Torioni J.** 1991. Distribución del carbono y nitrógeno del suelo luego de 10 y 80 años de agricultura continua. Carpeta de Producción Vegetal, Tomo X, Serie Generalidades, Información N° 78. EEA Pergamino, INTA. 7 p.
- Berardo A.** 1994. Aspectos generales de fertilización y manejo del trigo en el área de influencia de la Estación Experimental INTA - Balcarce. Boletín Técnico N° 128. 34 p.

Tabla 1. Estadística de las variables P disponible, materia orgánica y pH para la Región Centro

P disponible (mg P kg ⁻¹)			Materia orgánica (g kg ⁻¹)			pH		
n	Media*	Máx./Min.	n	Media*	Máx./Min.	n	Media*	Máx./Min.
1110	6,1 (4,6)	35,6 / 0,4	912	55 (1,4)	125 / 20	1065	6,4 (0,8)	10,2 / 4,2

* Los valores entre paréntesis indican el desvío estándar de la muestra.

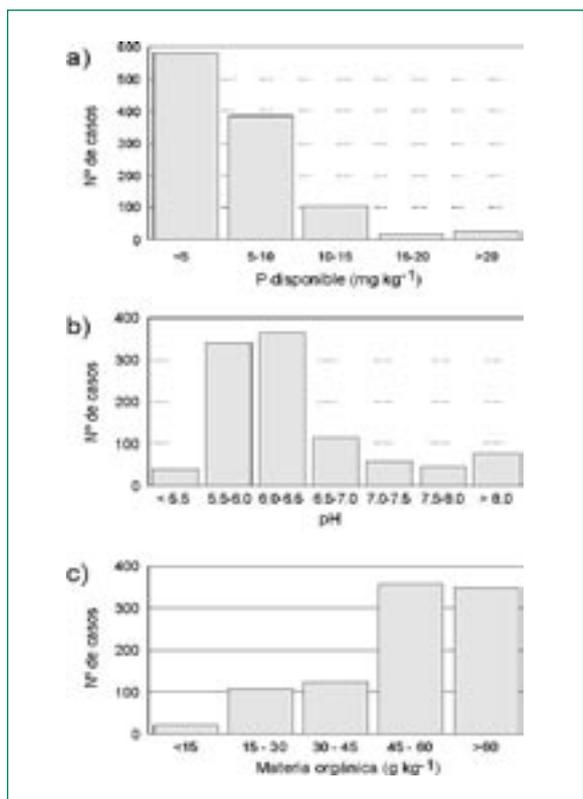


Figura 2.

Berardo A, Grattone F 2000. Fertilización fosfatada requerida para alcanzar niveles objetivo de P-Bray en un Argiudol. Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Comisión III-Trabajo N° 8. Trabajo completo publicado en CD-Rom.

Bray R H, Kurtz L T. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soil. Soil Sci. 59: 39-45.

Darwich N A. 1983. Niveles de fósforo asimilable en los suelos pampeanos. IDIA N° 409-412:1-5.

Darwich N A. 1990. Fertilizantes: nuevo balance de requerimientos. En: Seminario Juicio a nuestra agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible. INTA, 14-15 noviembre de 1990. Editorial Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, Argentina. 1-10.

Echeverría H, Ferrari J 1993. Relevamiento de algunas características de los suelos agrícolas del sudeste bonaerense. Boletín Técnico N° 112. 18 p. INTA Balcarce.

Fabrizzi K, Picone L, García F, Berardo A. 1998. Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfatada en propiedades químicas de un suelo Argiudol Típico. Ciencia del Suelo 16 (2): 71-77.

García F. 1997. Maíz: manejo de la fertilidad fosfatada. 15ta. Jornada Anual de Actualización Profesional sobre Cosecha Gruesa. AER Cmte. N. Otamendi, EEA INTA Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP) y Círculo de Ingenieros Agrónomos de Mar del Plata. 6 p.

García F. 2001. Balance de fósforo en los suelos de la Región Pampeana. Revista Informaciones Agronómicas del Cono Sur 9: 1-3. INPOFOS, Buenos Aires.

González Montaner J, Maddoni G, Mailland N, Posborg M. 1991. Optimización de la respuesta a la fertilización nitrogenada en el cultivo de trigo, a partir de un modelo de decisión para la Subregión IV (Sudeste de la Provincia de Buenos Aires). Ciencia del Suelo 9(1-2):41-51.

Hall A, Ghersa J, Rebella CM, Culot J P. 1992. Field-crop systems of the Pampas. In: C J Pearson (Ed) Ecosystems of the world. Field crop ecosystems. Elsevier. 413-450.

Melgar R. 1997. Editorial. Fertilizar, N° 6. INTA Proyecto Fertilizar, Pergamino.

Mestelan S, Culot J P, Zamuner C, Eyherabide G, Berardo A. 1998. The fate of fertilizer phosphorus in a Typic Argiudoll of Argentina. Proceedings of the XVI World Congress of Soil Science. Montpellier, Francia. Symposium N° 21. CD-Rom.

Mestelan S, Pazos M S. 2000. Cambios en propiedades edáficas inducidos por la aplicación de una mezcla líquida N-S a un Phaeozem Lúvico. Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata. Comisión I, trabajo. En CD-Rom.

Michelena C, Iurrtia C B, Vavruska F A, Mon R, Pit-laluga A. 1989. Degradación de suelos del Norte de la Región Pampeana. Publicación Técnica 6. INTA. Centros Regionales Buenos Aires Norte, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Proyecto Agricultura Conservacionista.

Pazos M S, Moscatelli G. 1998. The WRB applied to Pampean soils. Proceedings of the XVI World Congress of Soil Science. Montpellier, Francia. Symposium N° 42. CD-Rom.

SAGyP. 1995. El deterioro de las tierras en la República Argentina. La SAGyP y el Consejo Federal Agropecuario en Alerta amarillo. DUO Comunicación Visual, Buenos Aires. 284 p.

SAGyP - INTA. 1989. Leyenda del Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Escala: 1:500000. Proyecto PNUD ARG 85/019. Editorial Edipubli S.A. Buenos Aires, Argentina.

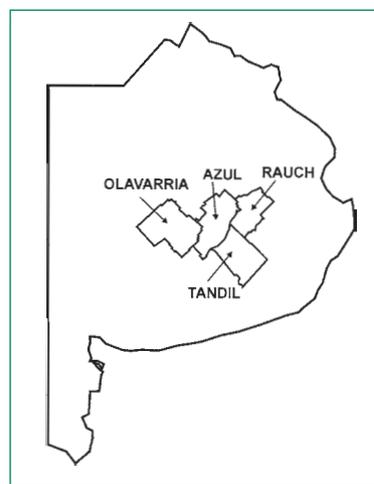
Sainz Rosas H, Echeverría H, Sttuderc G. 1999. N mineral en el suelo en el estadio de seis hojas del maíz como diagnóstico de la nutrición nitrogenada en siembra directa. Actas del XIV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. Pucón, Chile, 8 al 11 de noviembre.

Senigagliesi C, Ferrari M, Ostojic J. 1997. La degradación de los suelos en el partido de Pergamino. En: Morello J y Solbrig O (Compiladores) Argentina, granero del mundo: ¿hasta cuándo? La degradación del sistema agroproductivo de la Pampa Húmeda y sugerencias para su recuperación. Orientación Gráfica Editora SRL. 137-155.

Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. 2nd ed. Agriculture Handbook 436. USDA-NRCS, Washington, D.C. 869 p.

Urricariet S y Lavado R S. 1999. Indicadores de deterioro en suelos de la Pampa Ondulada. Ciencia del Suelo. 17(1):37-44.

Walkley A, Black I. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposal modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37:29-37. *



Mapa de la provincia de Bs.As.