CARACTERIZACION QUIMICA DE LOS AGREGADOS DEL SUELO *

R. M. Palma, N. M. Arrigo, M. E. Conti

Cátedra de Edafología, Facultad de Agronomía, U.B.A., Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires

RESUMEN

En este trabajo se compararon las características químicas de muestras de suelo enteras con muestras de agregados de 1-5 mm de cinco series de suelos Argiudoles de la pradera pampeana.

Realizados los análisis químicos, se determinó que en las muestras de los agregados de suelo de 1-5 mm aumenta el contenido de carbono total, nitrógeno total, la reacción del suelo, la capacidad de intercambio catiónico y el contenido de calcio y magnesio.

No presentan variaciones el ion sodio, fósforo disponible y potasio.

Se observó una tendencia a mayores contenidos de los elementos estudiados en los suelos vírgenes con respecto a los mismos en los suelos cultivados, excepto el jon sodio.

Palabras clave: agregados naturales, estructura, caracterización química-argiudoles, manejos.

CHEMICAL CHARACTERISATION OF SOIL AGGREGATES

ABSTRACT

The chemical characteristics of non-fractionates soil samples and soil samples fractionates into 1-5 mm aggregates were compared for five series of argiudoll soils of the pampean prairie.

The chemical results determined that the total carbon and nitrogeno contents, the pH, the cation exchange capacity and the contents of calcium and magnesium were higher in the fractionated 1-5 mm aggregates soil samples.

There were no diferences in the contents of sodium, available phosphorus and potassium.

A tendence of haigher contents of the studied elements (except sodium) in virgin soils was observed respect the same cultivated soils.

Key words: natural aggregates, structure, chemical characterisation-argiudoll, management.

INTRODUCCION

Hay numerosos indicios que prueban que los suelos con mejor estado de agregación presentan mayores condiciones de fertilidad.

Varios autores, entre ellos R. E. Yoder, A. G. Doyarenko, H. Dittrich, citados por E. W. Russell (Russell, 1973) y M. M. Kononova (Kononova, 1966), afirman que el tamaño óptimo de agregados en la parte superficial del suelo es de 1-5 mm.

Desde el punto de vista del crecimiento de las plantas, los agregados inferiores a 0,5 mm bloquean los poros más gruesos dificultando la penetración del agua y del aire en el subsuelo, mientras que los agregados mayores de 5 mm generalmente dan lugar a espacios aéreos muy grandes para la raicillas de las plántulas.

En nuestro país, merecen destacarse los trabajos del Ing. Luis A. Tallarico y colaboradores, acerca del estudio de las propiedades de los agregados y su relación con el diámetro, en ensayos realizados en suelos de la pradera pampeana. (Tallarico et al., 1963-1965).

^{*} Trabajo presentado en el X Congreso Argentino y VIII Latinoamericano, Mar del Plata, 1983.

Este concepto se refiere al efecto creado sobre las condiciones físicas de los suelos, sobre todo lo referente a una estructura adecuada y a la estabilidad de la misma, hecho que favorece las mejores condiciones para el aprovechamiento del agua y los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

Además de las ventajas que desde el punto de vista físico fueron mencionados, en este trabajo se pretende probar, que hay parámetros químicos que acompañan a dichas manifestaciones.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron cinco series de suelos clasificados como argiudoles: Arroyo Dulce, Rojas, La Violeta, Viña, y Pergamino respectivamente.

Las muestras seleccionadas en cada serie, fueron extraídas de diferentes cultivos implantados en el momento de muestreo (trigo, avena, alfalfa, maíz) salvo una en cada serie que se extrajo debajo del alambrado. Esto se realizó con el objetivo de poder determinar diferencias entre un suelo no laboreado y otro que si lo está.

En cada una de las series se realizó en la parte superior de las mismas (0-20 cm), un muestreo al azar con siete repeticiones.

Las muestras fueron tratadas de la siguiente forma:

- a) Muestra entera.
- b) Agregados naturales de 1 a 5 mm que se separaron por tamizado, con un estado hídrico cercano a capacidad de campo (agregados).

Estos se obtuvieron en una primer etapa, separándolos con una leve presión de los dedos, siguiendo sus líneas naturales de fractura.

A cada una de estas fracciones, después de secadas al aire y tamizadas, se les realizaron por duplicado las siguientes determinaciones. Carbono total (Walkey-Black, Black (1965); Nitrógeno total (microkjeldahl, Conti et al., (1976), Fósforo disponible (Bray y Kurtz Nº 1, Black, (1965); pH actual (potenciométrico, Jackson, (1964); Capacidad de intercambio catiónico (acetato de amonio, Jackson, (1964); Calcio y magnesio (espectrofotometría de absorción atómica, Jackson, (1964); Potasio y sodio (fotometría de llama, Jackson, (1964).

El tratamiento estadístico dado a las muestras, una vez probada la homogeneidad de varianza, fue la aplicación de la distribución "t" de Student (Snedecor,

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos analíticos evaluados estadísticamente para las dos fracciones se presentan en la Tabla 1.

Carbono total (%)	$\overline{\mathbf{x}}$	s ²	"t"	Grado de significancia
A	1,87	0,093	2,09	
В	1,73	0,072		
Nitrógeno total (%)				
A	0,201	0,001	2,63	٠
В	0,181	0,0019		
Fósforo disp. (mg kg ⁻¹)				
A	63,19	2.514,80	0,55	0
В	57,00	1.873,82		
pH actual				
A	6,54	0,145	4,24	**
В	6,14	0,154		
CIC (cmol _c kg ⁻¹)				
Α	25,14	13,13	2,24	
В	23,19	12,17		
Calcio (cmol _c kg-1)				
A	12,90	8,35	5,22	**
В	9,61	5,35		
Magnesio (cmol _c kg ⁻¹)				
A	2,65	0,162	4,00	**
В	2,17	0,330		
Sodio (cmol _c kg ⁻¹)				
A	0,35	0,029	0,60	0
В	0,37	0,0061		
Potasio (cmol _c kg ⁻¹)				
A	2,07	0,479	0,37	0
В	2,01	0,480		

- * : Significative al 5%

 ** : Altamente significative al 1%
- n:35

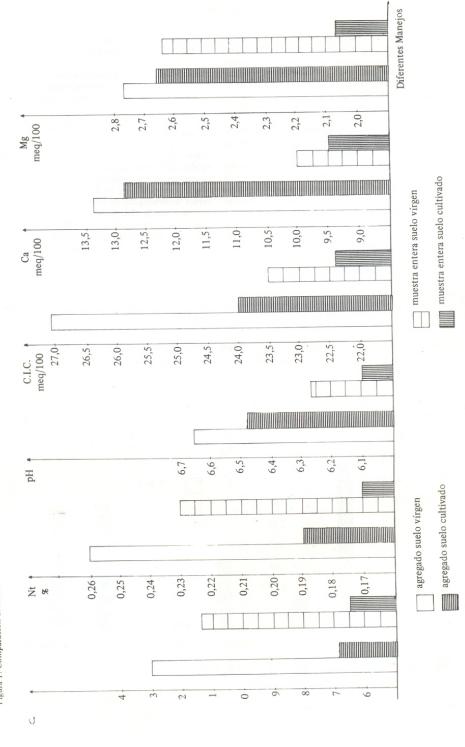


Figura 1: Comparación de medias muestrales entre suelo vírgen y cultivo.

Del análisis de las setenta muestras (35 muestras enteras y 35 agregados) realizados por duplicado para carbono total, se obtiene comparando las medias muestrales entre tratamientos, una diferencia significativa, siendo mayores los valores de la muestra de los agregados.

La misma tendencia es observada para el análisis de nitrógeno total.

Ambos elementos contribuyen a la agregación de los suelos tal como fue corroborado por numerosos autores (Kononova, 1966; Stevenson, 1982).

No se presenta la misma situación para la determinación de fósforo disponible ya que a pesar de ser la media muestral de los agregados de mayor valor que la muestra entera, esta diferencia no resulta estadísticamente significativa. Esto podría deberse a la alta variabilidad que presenta este elemento en el suelo, tal como se afirma en un trabajo anterior (Conti et al., 1980), reafirmado en esta experiencia por el valor de s² que resulta de 2514,80 para los agregados y de 1873,82 para la muestra entera.

En cuanto a la reacción del medio, el análisis estadístico demuestra un alto nivel de significancia, hecho que se repite en las determinaciones de calcio y magnesio, elementos que además de participar en los fenómenos de agregación serían los responsables del mayor valor de pH actual en la muestra de los agregados (Fassbender 1980).

En lo referente a potasio y sodio ambos no presentan diferencias estadísticamente significativas.

La capacidad de intercambio catiónico evidencia un aumento significativo como era dable esperar, debido al aumento de materia orgánica (Russell, 1973); (Conti et al., 1978).

Otro aspecto que fue considerado en este trabajo y cuyos datos de presentan en la Figura 1, es la comparación entre las medias muestrales de agregados suelo vírgen versus los agregados del suelo cultivado; y las medias muestrales de la muestra entera suelo vírgen versus la muestra entera bajo cultivo.

Como puede observarse en todos los casos para todos los elementos analizados que intervienen en la agreción, se cuantificaron mayores valores en los agregados comparados con la muestra entera; siendo mejores los índices de fertilidad química en los agregados de los suelos sin laboreo que en los laboreados.

En la Figura 2, se representan los elementos que si bien no han resultado estadísticamente significativos (fósforo disponible, potasio y sodio), presentan una tendencia cuantitativamente positiva en las muestras

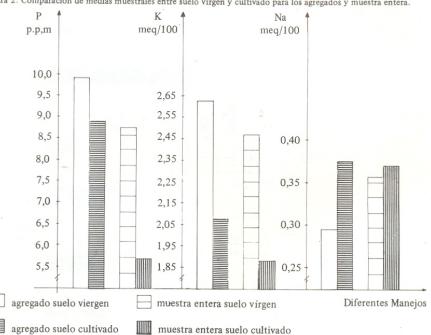


Figura 2: Comparación de medias muestrales entre suelo vírgen y cultivado para los agregados y muestra entera.

Ciencia del Suelo - Volumen 2 - Nº 1 - 1984

de los agregados con respecto a la de los suelos culti-

A través de los resultados de los elementos estudiados, se concluye que los agregados naturales de uno a cinco mm, no sólo contribuyen a un mejoramiento de las características físicas (aereación, retención de humedad, impedancia mecánica a la raíces, emergencia de plántulas) sino que se evidencia un incremento sustancial y estadísticamente significativo de las propiedades químicas (dotación y abastecimiento de nutrientes, mayor fuente de energía para el desarrollo de microorganismos, mayor posibilidad de formación de complejos órgano-minerales), en síntesis, todas estas características contribuyen a un aumento de la fertilidad.

- En los agregados naturales del suelo se ve aumentado el contenido de carbono total, nitrógeno total, reacción del medio, capacidad de intercambio catiónico, calcio y magnesio en forma estadísticamente significativa.
- El contenido de fósforo disponible, potasio y sodio no presentan variación en los dos tratamientos.
- 3) Cuantitativamente la tendencia observada en los elementos de la muestra entera es ser mayor en el suelo vírgen que en el suelo cultivado, exceptuando el ion sodio. Igual tendencia se aprecia comparando agregados.

CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en los dos tratamientos analizados estadísticamente se puede aseverar:

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración de Ingeniero Agrónomo Norberto Bartoloni por el asesoramiento estadístico.

REFERENCIAS

Black, C. A., 1965. Methods of soil analysis. American Society of Agronomy. Inc. Madison, Wisconsin. Carta de Suelos de la República Argentina, 1972. Hoja 3360-32, Pergamino INTA, Buenos Aires.

Carta de Suelos de la República Argentina, 1973. Hoja 3360-33. Pérez Millán, INTA, Buenos Aires.

Conti, M. E.; M. Richter y L. Giuffre, 1976. Método de determinación rápida de nitrógeno en suelo. IDIA Nº 343-348: 119-122.

Conti, M. E.; N. M. Arrigo; I. Mizuno, 1978. Contribución de la materia orgánica y arcilla a la capacidad de intercambio catiónico de los suelos argentinos. Presentado a al Octava Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo.

Conti, M. E.; N. M. Arrigo; R. M. Palma, 1980. Variabilidad espacial en determinaciones de carbono, nitrógeno, fósforo y pH de un muestreo sistemático de suelo. Revista de la Facultad de Agronomía, I, (2): 43-48.

Fassbender, H. W., 1980. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica.

Jackson, M. L., 1964. Análisis químico de suelos. Ediciones Omega Barcelona.

Kononova, M. M., 1966. Soil organic matter, 2º Edición inglesa. Pergamon Press.

Russel, E. W., 1973. Soil conditions and Plant Growth Tenth Edition, Cap. 21, Longman Group Limited, N. York.

Tallarico, L. A., 1963. Algunas propiedades de los agregados estables relacionados con su diámetro en un suelo de pradera. Revista de Investigaciones Agrícolas XVII, Nº 3.

Tallarico, L. A. y A. C. Ferreiro, 1965. Propiedades de los agregados estables vinculados con la posible productividad en suelos Grumosol y Planosol. Revista de Investigaciones Agropecuarias serie 3 volumen II Nº 1.

Snedecor, G. W., 1966. Métodos estadísticos aplicados a la investigación agrícola y biológica. Editorial Continental S.A.

Stevenson, F. J., 1982. Humus Chemistry, Genesis-Composition-Reactions. A Wiley-interscience publication. John Wiley & Sons, Nueva York.