

EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON ACIDO SULFURICO SOBRE LA FRACCION ARCILLA DE UN NATRACUÁLF.

María C. Camilión (1) y Raúl S. Lavado (2)

C.I.S.A.U.A. (UNLP - M.A.A. Bs. As.) 532 N° 949. 1900 La Plata

INTRODUCCION

Los procesos de alteración de arcillas con ácidos han sido generalmente estudiados para sistemas monominerales con HCl. (Kerr, 1956; Gastuche, 1963; Osthaus, 1956). Son escasos los trabajos de investigación que involucran mezclas mineralógicas con ácido sulfúrico (Barnishel et al., 1977).

En líneas generales se acepta que, por encima de ciertas concentraciones mínimas, los ácidos remueven metales alcalinos, alcalinotérreos, hierro y aluminio en forma decreciente.

Aunque la solubilidad de los minerales de arcilla en ácidos es dependiente de la naturaleza y la concentración de éstos, la relación ácido-arcilla y la duración del tratamiento, existen variaciones para los miembros de un mismo grupo mineral (Grim, 1968) por lo que es válido suponer variaciones en mezclas múltiples.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se investigó el efecto producido sobre las arcillas de un Natracuálf, que fuera sometido a un tratamiento con ácido sulfúrico. El ácido fue utilizado como enmienda con el fin de intentar la modificación de las condiciones halomórficas de ese suelo.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron muestras extraídas a los 0-20 cm y 20-40 cm de profundidad, las que representan el horizonte A1 y B21 t del suelo, previa y posteriormente al

tratamiento con 5 y 10 toneladas/hectárea de ácido sulfúrico. El ensayo se llevó a cabo en A. Korn (Pcia. de Bs. As.). Detalles adicionales se presentan aparte (Lavado et al., 1983).

El análisis mineralógico se efectuó sobre suspensiones de arcillas obtenidas mediante sifonado. Los preparados orientados naturalmente fueron previamente homoionizados con Mg y K, registrándose difractométricamente: Mg seca al aire, Mg solvatada con etilenglicol y K calentada a 550° C durante dos horas. Se utilizó un equipo Phillips (40 Kw, 18 mA) con radiación de Cu (1,54 Å) y filtro de Ni.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro N° 1 se muestra el efecto del ácido sobre algunas propiedades básicas del suelo (pH y conductividad eléctrica). Se observó una disminución de pH del orden de una unidad y de dos unidades en el horizonte superficial, sometido a la acción de 5 ó 10 tn ha⁻¹ de ácido respectivamente. A la profundidad de 20-40 cm el pH no se modificó sustancialmente.

La salinidad del perfil tendió a aumentar, particularmente en el tratamiento con mayor aplicación de ácido.

El análisis mineralógico de la fracción arcilla de las muestras superficiales y subsuperficiales, previo al tratamiento con ácido, evidencia que las mismas están mayoritariamente compuestas por minerales del grupo de la illita y esmectitas, con menor participación de interstratificados irregulares expandibles. La cao-

(1) Becaria del CONICET.

(2) Investigador del CONICET.

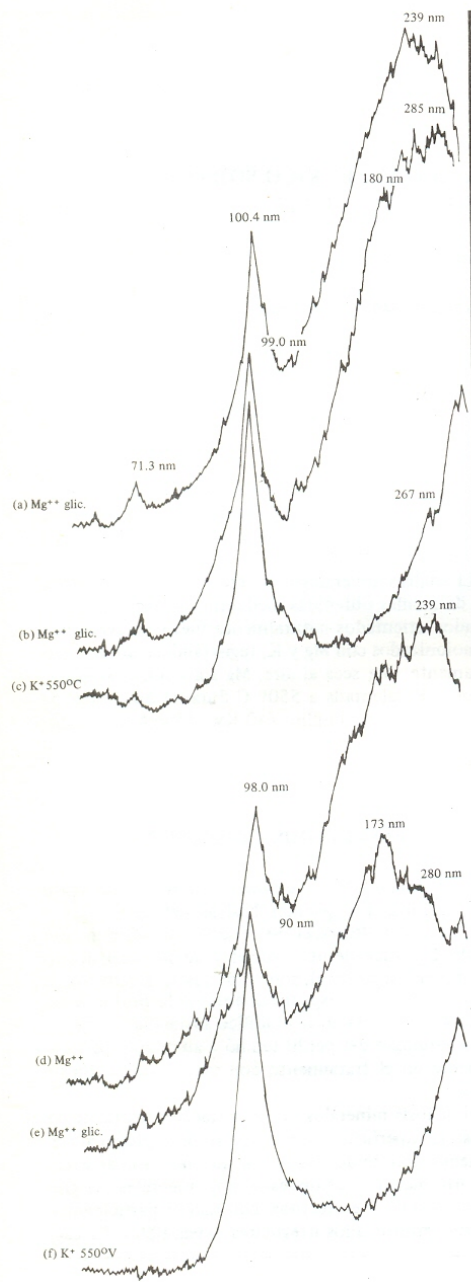


Figura 1: Difractograma de rayos X en preparados orientados. f.e. $4-10^2-4$. Muestra extraída a los 0-20 cm de profundidad. (a), (b) y (c) sin tratamiento; (d), (e) y (f) con H_2SO_4 .

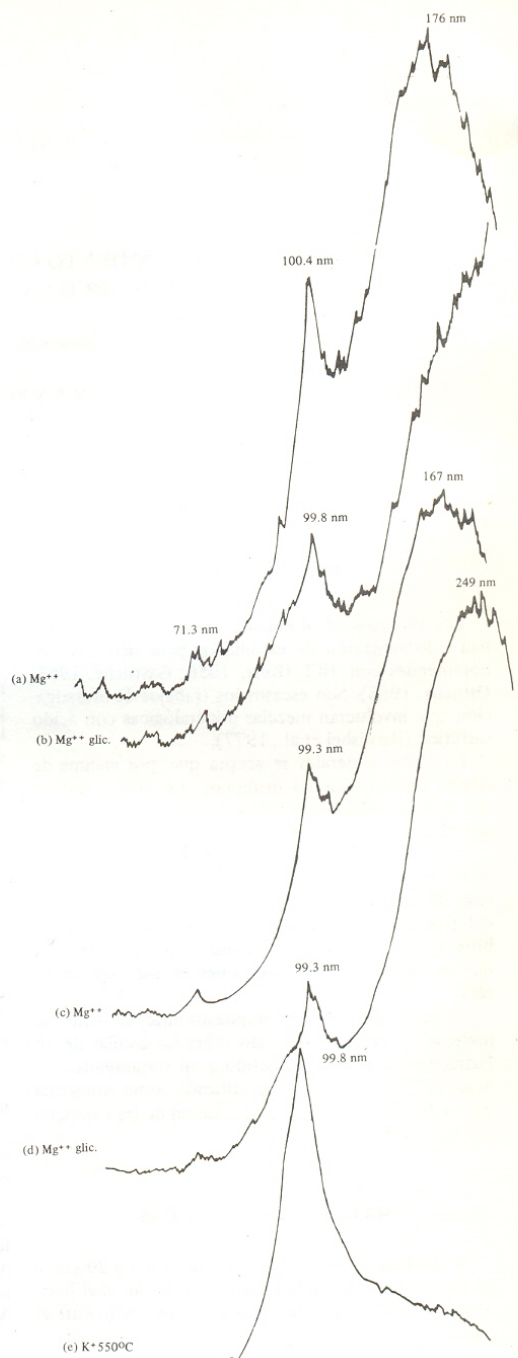


Figura 2: Difractograma de rayos X en preparados orientados. Muestra extraída a los 20-40 cm de profundidad. (a) y (b) sin tratamiento f.e. $4-10^2-4$. (c), (d) y (e) con H_2SO_4 . f.e. $1-10^3-4$.

TABLA 1: Valores de pH y salinidad de los suelos antes y después del tratamiento con H₂SO₄.

Profundidad (cm)	5 tn ha ⁻¹ H ₂ SO ₄				10 tn ha ⁻¹ H ₂ SO ₄			
	pH *		C.E. **		pH		C.E.	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
0-20	9,7	8,6	9,0	11,0	9,7	7,8	3,7	10,2
20-40	9,8	10,2	6,0	4,8	10,0	9,1	3,2	5,6

* En pasta.

** En extracto de pasta saturada dS m⁻¹

linita es escasa y existen impurezas de cuarzo y feldspatos. La illita con reflexiones a los 99.8 a 100.4 nm y 49.8-50.0 nm se presenta con picos nítidos especialmente en (001), mostrando una estructura ligeramente abierta hacia los valores angulares menores. Las esmectitas, cuyas reflexiones aparecen yuxtapuestas con las correspondientes a los interestratificados, conforman un amplio y difuso pico que abarca desde los 145 a 240 nm, con desplazamientos de hasta 4° 2θ en la glicolación. La naturaleza de los interestratificados es irregular por la falta de periodicidad en las reflexiones, sin picos bien nítidos y de carácter expandible.

En los difractogramas de las muestras superficiales post-tratamiento con ácidos se observa que existen ligeras variaciones (Figura N° 1). La illita presenta menor agudeza en su reflexión (001), con picos menores escalonados en ambas pendientes, lo que indicaría una estructura cristalina más abierta provocada por la acción del ácido. Al respecto Barnishel (op. cit.) señala que el ácido sulfúrico en grandes concentraciones provocaría la disolución de los bordes de la capa octaédrica, previo a la remoción del K. Por su parte Gastuche et al. (1962) concuerda señalando que hasta tanto no se remueva la capa octaédrica las reflexiones (001) de las micas persisten. En cuanto a los minerales expandibles (esmectitas e interestratificados expandibles) especialmente en las muestras glicoladas se puede apreciar que las reflexiones (001) se resuelven en picos menos amplios, indicando así menor participación de interestratificados. La caolinita, quizás por ser tan escasa, no muestra cambio alguno.

En las muestras subsuperficiales (Figura 2) se reitera la misma situación para la illita, pero en los expandibles que son en este caso casi exclusivamente esmectitas no se detectan cambios apreciables difractométricamente.

En base a lo expuesto, se puede señalar que un tratamiento con ácido sulfúrico en condiciones de campo origina un ataque incipiente de escasa significancia en los minerales de arcilla, el cual es de carácter selectivo:

- 1) La illita se resiente ligeramente en su red cristalina, manifestándolo difractométricamente en su estructura más abierta.
- 2) Las esmectitas no evidenciarían cambios, contrariamente a los supuesto por Grim (op. cit.). Al respecto Mering (1949) señala que debe ser removido más del 80% de la alumina de la montmorillonita para que su red cristalina comience a destruirse. Los interestratificados irregulares, de evidente menor grado de cristalinidad, parecen ser los más sensibles, con destrucción de los mismos.
- 3) La caolinita permanece inalterada.

Barnishel (op. cit.) trabajando sobre la base de datos químicos y difractometría de rayos X, señala que el único cambio factible de generarse es la disolución de las especies mineralógicas, en relaciones idénticas para las distintas especies. Nuestros resultados difractométricos indicarían, en cambio, disolución parcial de los interestratificados irregulares expandibles, limitándose la illita a una ligera alteración cristalina.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Jorge Maggi del Centro de Investigaciones Geológicas la colaboración brindada en el registro difractométrico.

BIBLIOGRAFIA

- Barnishel, R. I., L. Armine y A. Rotramel, 1977. Weathering of clay minerals by simulated acid coal spoil bank solutions. *Soil Sci*, 118: 22-27.
- Gastuche, M. C. and J. J. Fripiat, 1963. Acid solution techniques applied to the determination of the structure of clay and controlled by physical methods. *Sci. Ceramic* 1: 121-138 (1962), citado por Grim (1968).
- Grim, R. E., 1968. *Clay mineralogy*. Mc Graw, New York, 596 pag.
- Kerr, G. T., R. H. Zimmerman, H. A. Fox y F. H. Wells, 1956. Degradation of hectorite by hydrogen ion. *Natl. Acad. Sci. Publ.* 456: 322-329.
- Lavado, R. S., R. Altamore, N. Dellamea y R. F. Torres, 1983. El ácido sulfúrico como enmienda para suelos sódicos en la Pampa Deprimida. Comunicación presentada en el X Congreso Argentino y VIII Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata, Argentina, 23-28 octubre 1983.
- Mering, J., 1949. Reaction of montmorillonite. *Bull. Soc. Chim. France*, pág. 218-223 (citado en Grim, 1968).
- Osthaus, R., 1956. Kinetic studies on montmorillonites and nontronite by the acid dissolution technique *Natl. Acad. Sci. Publ.* 456: 301-321.