

Summary

The release of OH groups and phosphate fixation on andosols soil samples were compared. It is concluded that as the degree of weathering increase, OH groups other than those of single coordination are involved in the exchange reactions with phosphate.

Introducción

Los andosoles presentan la característica de fijar elevadas cantidades de fósforo, hecho atribuido a la gran proporción de materiales amorfos en los mismos (5). Recientemente Wada y Gunji-gake (6) relacionaron distintas formas extraídas de hierro y aluminio con la adsorción de fósforo, encontrando la relación más estrecha tanto para el Al y Fe ligado al humus como para el Al en compuestos amorfos.

De acuerdo con Peinemann y Helmeý (3) en suelos una gran proporción de fosfato se intercambia con grupos OH⁻. En los óxidos de hierro y aluminio han sido distinguidos diversos tipos de grupos OH de acuerdo a la coordinación que posean con los átomos metálicos; así los de coordinación simple son más fácilmente intercambiados por aniones que aquellos que poseen coordinación doble o triple. Por este motivo se consideró de interés relacionar la fijación de fósforo con la liberación de grupos OH por muestras de distintos tipos de andosoles provenientes de la región precordillerana de la República Argentina, para de ésta forma tratar de obtener indirectamente alguna información adicional acerca de las propiedades de superficie de la fracción mineral que compone estos suelos.

Materiales y métodos

Para este estudio fueron utilizadas muestras de suelo provenientes de perfiles ubicados en el Parque Nacional Nahuel Huapi de los tres tipos de andosoles más representativos de la región precordillerana austral en la República Argentina (A. vítrico, A. ócrico y A. húmico). Ellos están caracterizados por poseer bajo contenido de arcilla, pH ácido, baja capacidad de intercambio catiónico y elevada capacidad de sorción de aniones. Además poseen distinto grado de evolución lo que se refleja en la proporción de sesquióxidos móviles (4). Submuestras de 2.5 g de cada suelo seco y tamizado fueron puestas en contacto durante 18 horas con 10 ml KH₂PO₄ 1 M para saturarlas con fosfato; luego se lavó el exceso de sal disuelta y se secaron a 50°C.

La fijación de fosfato se determinó usando 20 mg de suelo sin tratar al que se adicionó 20 ml de distintas soluciones de KH₂PO₄ durante 18 horas, de modo que la concentración resultante contenga 0.8, 1.6, 3.2, 4.8 y 6.4 mM de fosfato y determinado el fósforo en solución por el método de Murphy Riley (2).

Los grupos OH liberados fueron determinados mediante titulación ácida en NaF por el método de Bracewell *et al.* (1), tanto en muestras naturales como en las tratadas. En ellas suspensiones de 200 mg de material en 20 ml NaF 1 M fueron tituladas con HCl 0.1 M en función del tiempo manteniendo el punto final de las titulaciones a pH 6.8.

¹ Recibido para publicación el 23 de setiembre de 1982.

* Departamento de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Sur 8000 Bahía Blanca - Argentina

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta la liberación de grupos OH en función del tiempo de muestras naturales y saturadas con KH_2PO_4 . De ella se desprende que

la mayor liberación se produce en las muestras correspondientes a los horizontes más meteorizados de los andosoles ócrico y húmico y que a la vez son los que presentan mayor contenido de sesquióxidos móviles. En todos los casos la saturación previa de

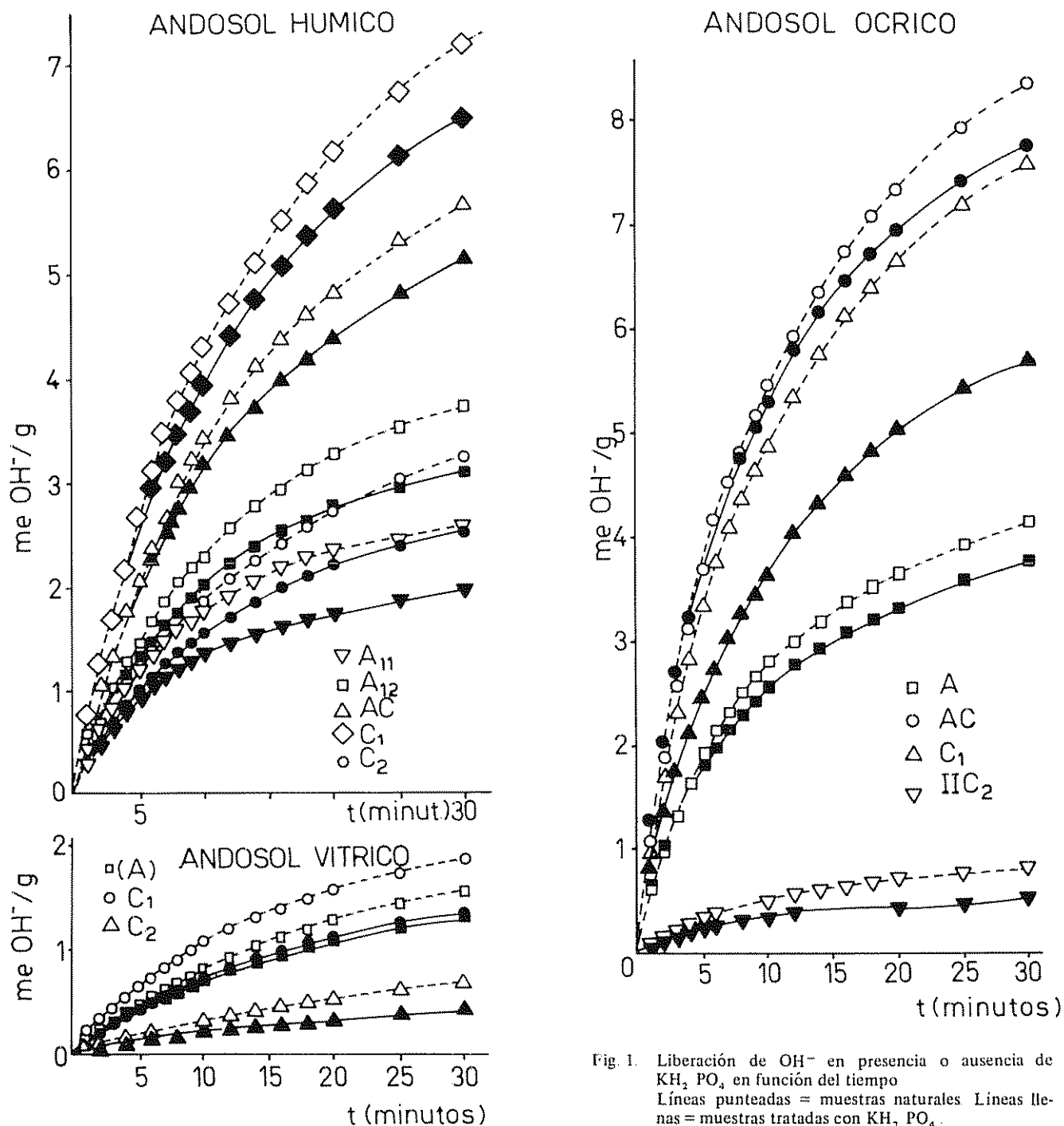


Fig. 1. Liberación de OH^- en presencia o ausencia de KH_2PO_4 en función del tiempo. Líneas punteadas = muestras naturales. Líneas llenas = muestras tratadas con KH_2PO_4 .

las muestras con KH_2PO_4 reduce la liberación de OH^- , lo que indica que una parte de estos grupos fue previamente movilizada por intercambio con fosfato. La proporción de esta reducción disminuye con el aumento del grado de alteración de los suelos, obteniéndose un promedio de disminución de un 26% para muestras provenientes de los horizontes C y del 14% para las superficiales, con valores extremos del 40% para la muestra del horizonte C_2 del andosol vítrico y de 7% para el horizonte AC del andosol ócrico. Estos resultados concuerdan con la cantidad de fosfato liberada de las muestras saturadas luego de un tratamiento con NaF.

En la Figura 2 se presentan las curvas de fijación de fósforo en función de la concentración de KH_2PO_4 . La forma y distribución de las mismas coincide con las de liberación de grupos OH^- presentadas en la Figura 1, por lo que se confirma el hecho que la fijación de los iones fosfato está vin-

culada al intercambio de una reducida proporción de iones OH^- liberados con NaF.

Si se acepta que la reacción de intercambio que tiene lugar es del tipo: $\text{M} - \text{OH} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{M} - \text{H}_2\text{PO}_4 + \text{OH}^-$ siendo M un catión metálico (Al, Fe) y por otra parte admitimos que los grupos OH^- ligados en coordinación simple predominan en esta reacción, entonces se puede deducir que a medida que avanzan los procesos de meteorización en estos materiales aumenta la coordinación en estos grupos, quedando menor proporción en coordinación simple.

Al relacionar la disminución de grupos OH liberados por las muestras saturadas en relación a las muestras naturales con la fijación de fosfato, se deduce que en las muestras de horizontes poco alterados sólo una proporción de estos OH son intercambiados por fosfato y que en las muestras de los

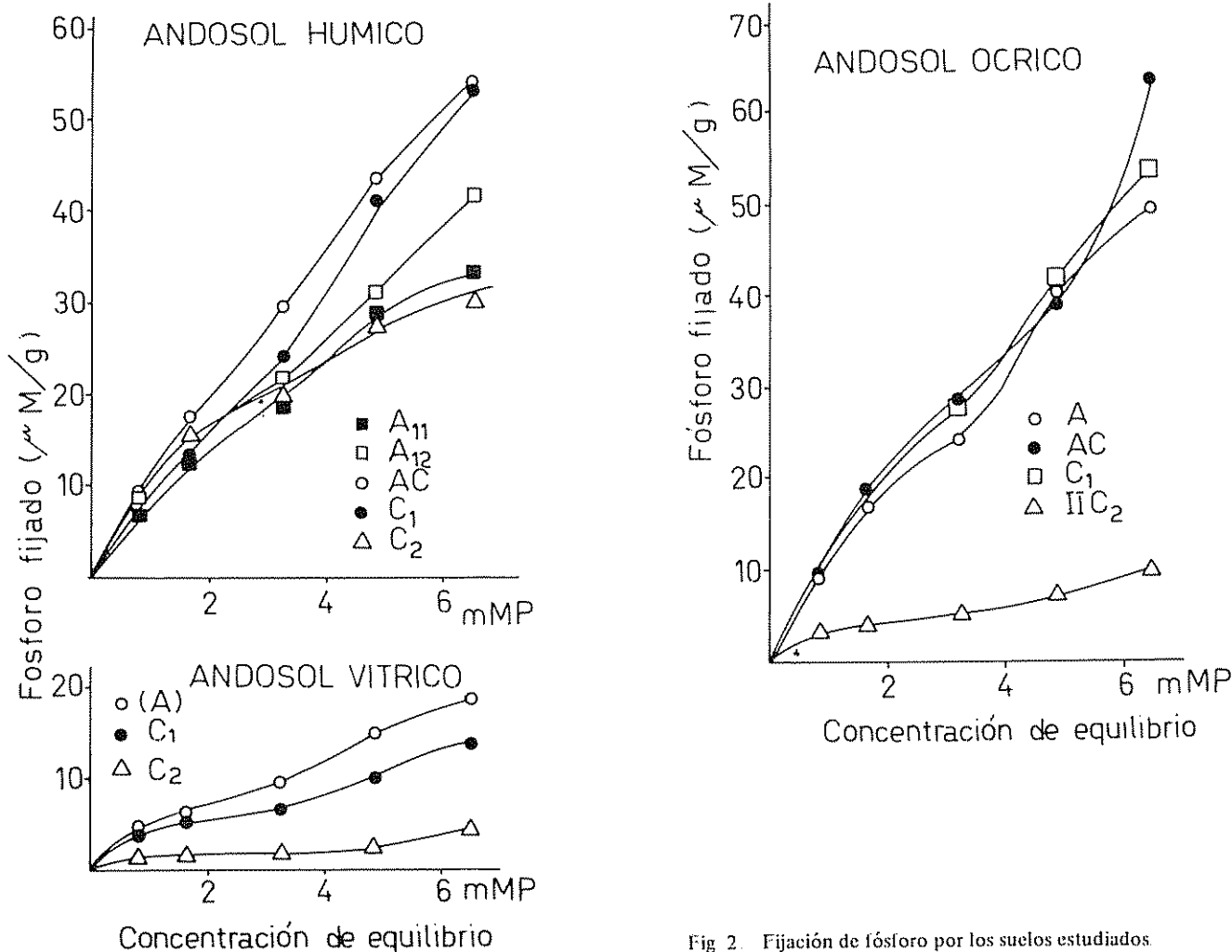


Fig 2. Fijación de fósforo por los suelos estudiados.

horizontes orgánicos, como así también en los más meteorizados, deben participar otros grupos OH en el intercambio con fosfato ya que la cantidad fijada de este último es superior a la disminución en grupos OH liberados

Resumen

Se compara la liberación de grupos OH y la fijación de fosfato por muestras de suelos reconocidos como andosoles. Se concluye que a medida que avanza el grado de meteorización intervienen otros grupos OH, además de los de coordinación simple, en las reacciones de intercambio con fosfato.

Literatura citada

1. BRACEWELL, J. M., CAMPBELL, A. S. Y MITCHELL, B. D. An assessment of some thermal and chemical techniques used in the study of poorly-ordered aluminosilicates in soil clays. *Clay Minerals* 8:325-335. 1970.
2. MURPHY, J. y RILEY, J. P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Analytica Chimica Acta* 27:31-36. 1962.
3. PEINEMANN, N. y HELMY, A. K. Sorption of phosphate by hydrous oxides of aluminium and iron. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 78:325-330. 1977.
4. PEINEMANN, N. y QUEVEDO, L. Propiedades de andosoles de la región precordillerana austral. *Ciencia e Investigación Agraria* (Chile) 1982. (en prensa)
5. WADA, K. Reactions of phosphate with allophane and halloysite. *Soil Science* 87:325-330. 1959.
6. WADA, K. y GUNJIGAKE, N. Active aluminium and iron and phosphate adsorption in ando soils. *Soil Science* 128:331-336. 1979.