

El complejo de adsorción de los suelos Ferríticos de Cuba

ABILIO CÁRDENAS, JUAN BAISRE, y NOÉ CALZADA

RESUMEN. Los valores de pH en KCl mayores que en H₂O, la capacidad de cambio catiónico extremadamente baja y saturada principalmente por el calcio, determinan, en los suelos Ferríticos de Cuba, un conjunto de propiedades de gran importancia para su uso agrícola. Se establece en este trabajo algunas conclusiones sobre el complejo de adsorción de 6 suelos de los Pinares de Mayarí y la Sierra de Cajálbana y la relación de estas propiedades con su uso agrícola.

1. INTRODUCCIÓN

Los suelos Ferríticos han sido descritos como "suelos con una alteración casi completa de los minerales primarios y un elevado contenido de sesquióxidos de hierro, que se desarrollan a partir de rocas ultrabásicas (serpentinitas)" (INSTITUTO DE SUELOS, 1975).

Esta agrupación de suelos no ha sido estudiada de forma integral y son aún menos las conclusiones que acerca de sus características químicas se han presentado en Cuba.

El objetivo de este trabajo es discutir un balance resumido de algunas características del complejo de adsorción de estos suelos (pH, acidez de cambio e hidrolítica y capacidades de cambio de bases y catiónica) y la relación de estas propiedades con su uso agrícola.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 6 perfiles representativos de los suelos Ferríticos de las regiones de Pinares de Mayarí (Holguín) y de Sierra de Cajálbana (Pinar del Río). Los resultados de análisis primarios, así como su localización y descripciones se encuentran en los archivos del Instituto de Suelos.

Los métodos analíticos han sido descritos anteriormente (INSTITUTO DE SUELOS, 1973:308).

Manuscrito aprobado en enero de 1978.

A. Cárdenas, J. Baisre y N. Calzada pertenecen al Instituto de Suelos de la Academia de Ciencias de Cuba.

TABLA 1. Valores medios de pH y acidez en relación con la altura de los puntos de muestreo.

Región	Perfil	Altura (m)	pH H ₂ O	pH KCl	meq/100 g de suelos	
					Acidez cambio	Acidez hidrolítica
Pinares de	1	670	5,87	5,98	0,08	0,66
	2	620	5,64	6,06	0,10	0,99
Mayarí	3	580	5,23	5,47	0,12	2,26
	4	450	5,08	4,95	2,05	3,55
Sierra de	6	450	6,05	6,06	0,05	1,03
Cajálbana	7	320	5,76	5,85	0,09	1,30
Valor medio Total	—	—	5,64	5,69	0,40	1,58

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

pH y acidez. En los 6 perfiles, los valores medios totales de pH en H₂O y en KCl no tienen diferencias significativas (5,64 y 5,69 respectivamente, Tabla 1), lo que viene determinado por los valores de pH en KCl más elevados que en H₂O, debido a una carga positiva neta o en exceso en los horizontes más alterados u Horizontes Oxícos (USDA, 1960) donde se presentan a su vez los mayores contenidos de hierro total. Por tal motivo, los coloides sesquioxídicos, muy abundantes en estos suelos, actuarán como basoides y se producirá la posibilidad de intercambiar aniones, coincidiendo con lo expuesto desde hace muchos años por MATTSON (1929), quien encontró que a medida que decrece la relación sílice/sesquióxidos, la adsorción de aniones se incrementa. Ejemplificamos con un perfil (Tabla 2).

A pesar de que pueden observarse variaciones del pH de los perfiles dentro de cada región, en función de la altura (Fig. 1), el papel más importante, que afecta las características químicas de los suelos,

TABLA 2. Valores de pH y hierro total en un perfil de suelo Ferrítico Púrpura típico.

Perfil	Horizonte	Profundidad	pH H ₂ O	pH KCl	% Fe ₂ O ₃
1	A ₁	0-20	6,10	5,50	61,13
	AB	20-40	5,85	6,00	65,56
	B ₂₁ OX	40-60	5,75	6,00	66,87
	B ₂₂ OX	60-80	5,78	6,10	68,75
	B ₃ OX	80-110	5,91	6,30	71,25

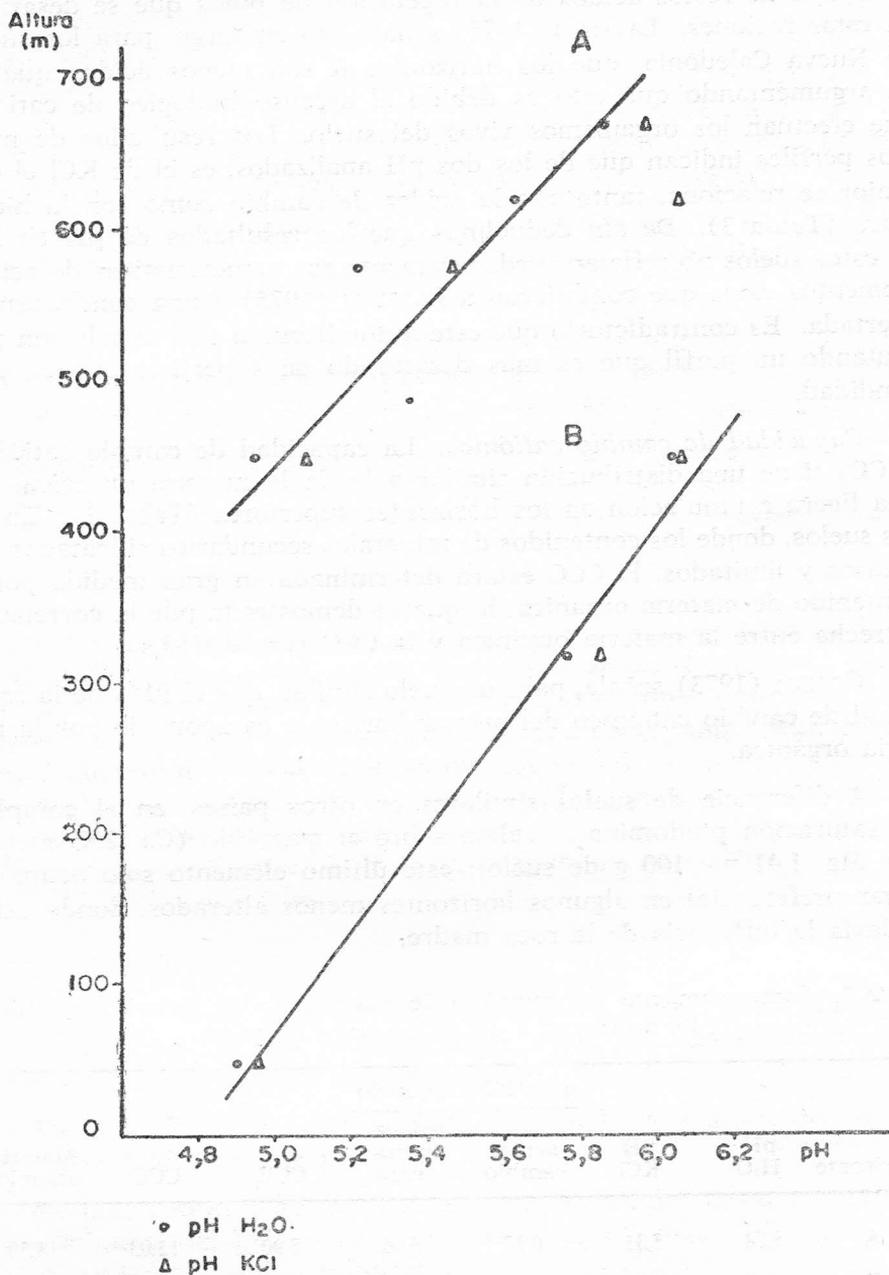


FIG. 1. Relación entre el pH y la altura de los suelos de Pinarés de Mayarí (A) y la Sierra de Cajálbana (B).

es el de la vegetación; la acidez de los suelos es mayor en superficie que en profundidad (Tabla 3), lo que está determinado por la adición constante de restos ácidos de la vegetación de pinos que se desarrolla en estas regiones. LATHAM (1975) señala, sin embargo, para los suelos de Nueva Caledonia, que los horizontes A son menos ácidos que los B, argumentando que esto es debido al ascenso biológico de cationes que efectúan los organismos vivos del suelo. Los resultados de nuestros perfiles indican que de los dos pH analizados, es el de KCl el que mejor se relaciona, tanto con la acidez de cambio como con la hidrolítica (Tabla 3). De ahí deducimos que los resultados de pH en H₂O en estos suelos no reflejan verdaderamente sus características de acidez, elementos estos que condujeron a LATHAM (1975) a una conclusión no acertada. Es contradictorio que este autor llegue a esta conclusión presentando un perfil que es más desaturado en superficie que en profundidad.

Capacidad de cambio catiónico. La capacidad de cambio catiónico (CCC) tiene una distribución similar a la de la materia orgánica, con una ligera acumulación en los horizontes superiores (Tabla 3). En estos suelos, donde los contenidos de minerales secundarios silicatados son escasos y limitados, la CCC estará determinada en gran medida por el contenido de materia orgánica, lo que es demostrado por la correlación estrecha entre la materia orgánica y la CCC ($r = 0,8189$).

ORTEGA (1973) señala, para un suelo similar, que el 91% de la capacidad de cambio catiónico del primer horizonte es aportado por la materia orgánica.

A diferencia de suelos similares en otros países, en el complejo de saturación predomina el calcio sobre el magnesio (Ca, 2,55 me/100 g y Mg, 1,41 me/100 g de suelo); este último elemento sólo ocupa un lugar preferencial en algunos horizontes menos alterados, donde existe todavía la influencia de la roca madre.

TABLA 3. Comportamiento del complejo de adsorción y la materia orgánica en los horizontes A y B de los suelos Ferríticos.

Horizonte	pH H ₂ O	pH KCl	meq/100 g de suelo		CCB ¹	CCC	Materia orgánica
			acidez cambio	acidez hidro- lítica			
A	5,74	5,31	0,13	3,66	8,90	12,03	4,50
B	5,62	5,78	0,08	0,62	2,76	2,88	0,39

¹ CCB = Capacidad de cambio de bases.

El mayor contenido de calcio puede ser debido a los aportes de los residuos vegetales, de pinos principalmente y por el hecho de que el magnesio tiene una mayor velocidad de lixiviación que el calcio. Algunos análisis foliares de pinos cubanos de las dos regiones de suelos estudiados (MATERNA y SAMEK, 1967) demuestran que los contenidos foliares de Ca son de 2 a 3 veces superiores a los de Mg, aun cuando sus niveles no son muy elevados. Este aporte de residuos vegetales, unido a la baja capacidad de cambio de los suelos Ferríticos, permite considerar que en su complejo predomina el Ca sobre el Mg.

Uso agrícola. Tradicionalmente los suelos Ferríticos han sido considerados como únicamente aptos para soportar una vegetación herbácea y plantaciones forestales.

ASCANIO (1973) señala la posibilidad de experimentar en pequeñas áreas con café intercalado de pastos o leguminosas y de incluir algunas especies de bajo trofismo como melón, boniato y pepino.

ROJAS (1977) informa que en la actualidad se han recomendado en los Pinares de Mayarí, cerca de 40 caballerías (536,8 ha) aptas para el cultivo del café y que este plan alcanzará hasta 400 caballerías en los próximos años.

En los trabajos de prospección pedológica, los autores han podido apreciar estas plantaciones, así como las que se fomentan en la Sierra de Cajalbana; en ambos lugares el comportamiento del café parece bueno. En estas plantaciones se han aplicado abonos orgánicos y minerales; la aplicación de ambos tipos de abonos es importante para el mantenimiento de los cafetales, ya que los suelos, además de tener una baja fertilidad, poseen una baja capacidad de intercambio catiónico, que provoca una limitada retención de cationes y una baja capacidad buffer del suelo. El nivel de materia orgánica es muy pobre por debajo de los 15 cm superficiales.

4. CONCLUSIONES

Los suelos Ferríticos cubanos presentan valores de pH en KCl superiores a los de pH en H₂O en los horizontes más alterados, donde existe también la mayor acumulación de hierro.

El pH es afectado por la altitud y por la vegetación que aporta residuales ácidos en superficie.

Es más conveniente evaluar la acidez en estos suelos a partir de los resultados del pH en KCl, los cuales se relacionan estrechamente con la acidez de cambio e hidrolítica.

Los horizontes A son más ácidos que los B, al contrario de lo encontrado por LATHAM (1975) en suelos similares de Nueva Caledonia.

La capacidad de cambio catiónica (CCC) es muy baja y se debe fundamentalmente a la materia orgánica, por su escasa y limitada existencia de minerales secundarios silicatados.

En el complejo de adsorción predomina el calcio aportado al suelo por los residuos vegetales. El magnesio sólo llega a ocupar un lugar preferencial en algunos horizontes menos alterados, donde existe todavía la influencia de la roca.

REFERENCIAS

- ASCANIO, O. (1973): Suelos latosoles. En *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba*, Acad. Cien. Cuba, La Habana, pp. 35-53.
- INSTITUTO DE SUELOS (1973): *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba*, Acad. Cien. Cuba, La Habana, 315 pp.
- (1975): II Clasificación genética de los suelos de Cuba. *Acad. Cien. Cuba*, ser. suelos, 23:1-25.
- LATHAM, M. (1975): Les sols d'un massif des roches ultrabásiques de la côte ouest de Nouvelle Calédonie: le Boulinda. II. Les sols à accumulation ferrugineuse relative. *Cah. ORSTOM*, ser. Pédol., 8(2):159-172.
- MATERNA, J., y SAMEK, V. (1967): Análisis foliares de pinos cubanos *Acad. Cien. Cuba*, ser. forestal, 2:1-13.
- MATTSON, S. (1929): The laws of soil colloidal behaviour. *Soil Sci.*, 27(1):28-44.
- ORTEGA, F. (1973): *Conferencias de humus para el curso superior de suelos*. Acad. Cien. Cuba, La Habana, 250 pp. (mimeografiado).
- ROJAS, A. (1977): Fomentarán 400 caballerías de cafetos en el altiplano de pinares de Mayarí. *Periódico Granma*, diciembre 20:3, 3ra edn.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1960): *Soil Classification: A comprehensive system (7th Approximation)*. U. S. Government Printing Office. Washington, 265 pp.

ABSTRACT. pH values in KCl higher than in H₂O, the extremely low and mainly saturated by calcium capacity of cationic change, determine in Cuban Ferritic soils an important combination of properties for agricultural use. Some conclusion about the absorption complex of 6 soils from Pinares de Mayarí and Sierra de Cajalbana, and the relation of these properties to agricultural use are stated.

CDU 631.445.74:[631.413.4 + 631.415.1]