

24 NOV. 1975

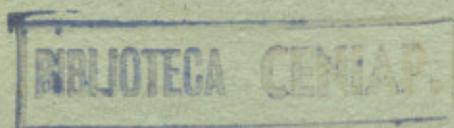


INFORMACION DE METODOLOGIA DE ANALISIS
DE SUELOS CON FINES DE CLASIFICACION
TAXONOMICA

I - CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES
Y BASES INTERCAMBIABLES

SVCS

BOLETIN TECNICO No. 14



OCTUBRE, 1975

24 NOV. 1975

SOCIEDAD VENEZOLANA DE LA CIENCIA DEL SUELO
COMISION DE QUIMICA Y MINERALOGIA

UNIFORMIZACION DE METODOLOGIA DE ANALISIS DE
SUELOS CON FINES DE CLASIFICACION TAXONOMICA

1.-Capacidad de intercambio de cationes y bases
intercambiables

BIBLIOTECA CENIAP.

INTRODUCCION

El presente Boletín tiene por objeto dar a conocer los resultados obtenidos del análisis de muestras representativas de diferentes órdenes de suelos, realizados en los distintos laboratorios del país que efectúan análisis de suelos con fines de caracterización y clasificación taxonómica; como un primer paso para lograr la uniformización de la metodología de análisis empleada con estos fines.

En el análisis de dichas muestras se emplearon los procedimientos indicados en el Sistema de Clasificación "Soil Taxonomy"

EXPOSICION DE MOTIVOS

Los análisis químicos vienen a ser un complemento de los estudios de suelos, facilitando la caracterización de éstos y su clasificación por capacidad de uso.

Desde 1960 se comienza a difundir el sistema de clasificación séptima aproximación y posteriormente el "Soil Taxonomy", en el cual se cita la metodología de análisis a seguir para lograr la caracterización física, química ó físico-química de un perfil típico, el cual está implícito en un estudio básico de suelos.

Ahora bien, los laboratorios del país que realizan análisis de suelos con fines de caracterización y clasificación taxonómica, disponen de diferentes metodologías, lo que ha originado serios problemas de interpretación de los resultados obtenidos.

Ha sido inquietud de Comisiones de Química precedentes, tratar de lograr una unificación de esta metodología, lo cual se traduciría indudablemente en un paso de avance en la clasificación de nuestros suelos.

A tal fin la Comisión de Química anterior, en reunión de miembros de la misma, que están directamente involucrados en el análisis de suelos con éstos fines y conjuntamente con algunos especialistas en agrología, procedió a seleccionar un grupo de muestras representativas de diferentes órdenes de suelos que presentarán una amplia variabilidad de sus características físico-químicas, con el objeto de analizarlas en los diferentes laboratorios de suelos del país.

Estas muestras fueron coleccionadas con colaboración de miembros de la Sociedad que estaban realizando estudios de suelos en las regiones seleccionadas.

PROCEDIMIENTO

En el cuadro 1 se señalan las muestras seleccionadas:

CUADRO 1.- Muestras de suelos seleccionadas para el estudio de metodología de análisis.

N° de muestra	Profundidad cm.	Identificación
1	0 - 35	Serie Maracay, Campo Experimental CENIAP
2	35 - 50	" " " " "
3	0 - 40	Serie Turén, Unidad Agrícola Turén - Edo. Portuguesa, Fluventic Haplustolls
4	40 - 100	" " " " " "
5	0 - 50	Serie El Ceibote, Dtto. Ospino, Edo. Portuguesa - Udic Chromustersts
6	50 - 100	" " " " " "
7	0 - 25	Guanipa 1 - Estado Monagas, Typic Paleustults
8	25 - 70	" " " " " "
10	0 - 25	Guanipa 3, Edo. Monagas - Arenic Haplustox
11	170 - 200	" " " " " "
12	0 - 12	Serie Barinas, Estudio Santo Domingo MOP
13	12 - 26	" " " " " "
17	0 - 17	Serie Boconó - Estudio Boconó-Masparro Typic Ustipsamments
18	17 - 40	" " " " " "
22	0 - 20	La Goajira - Aridisol con CaCO ₃ , Edo. Zulia
23	20 - 50	" " " " " "
24	0 - 20	" " Vertisol " " " "
25	20 - 50	" " " " " "
26	0 - 20	Lagunillas, Ciénaga drenada, Vertisol con CaCO ₃ - Estado Zulia.
27	20 - 50	" " " " " "
28	0 - 20	Cuenca del Neverí, Asentamiento Campesino Barbacoas. Vertisol con CaCO ₃ . Estudio M.O.P.
29	20 - 50	" " " " " "

31	0 - 20	Sector Rio Machengo. Vertisol sin CaCO_3 Estado Zulia
32	20 - 50	" " " " " "

En el presente trabajo nos ocupa la determinación de la capacidad de intercambio de cationes y bases intercambiables, los cuales como se señala anteriormente, se han venido analizando por diferentes métodos en los laboratorios de suelos del país.

La capacidad de intercambio de cationes, está definida - en función del método por el cual se determina. En la caracterización de perfiles no se presentan problemas serios porque, conociendo la metodología de análisis, siempre se pueden interpretar los resultados; pero cuando se trata de clasificación taxonómica sí, ya que ésta se basa en algunos caracteres muy bien definidos cuantitativamente; así un mismo suelo analizado por - distintos métodos puede ser clasificado en diferentes órdenes. Por ejemplo en la separación de Alfisoles y Ultisoles, se usa como límite el 35% de saturación de bases, y este resultado obtenido por el método de BaCl_2 - Trietanolamina es menor que por el método de acetato de amonio; de ahí el problema que implica la diversidad de métodos.

El "Soil Taxonomy" recomienda para este análisis el método de acetato de amonio.

Los análisis se realizaron siguiendo la metodología indicada en:

- Methods of Soil Analysis. Agronomy 9, Part I. American Society of Agronomy, 1965.
- Soil Survey Laboratory. Methods and procedures for - collecting soil samples. Soil Survey Investigations. Report N° 1. Soil Conservation Service U.S. Dept. of Agriculture.

En el cuadro 2 se pueden apreciar los procedimientos analíticos empleados en los diferentes laboratorios del país. Como se puede ver los laboratorios que emplean una misma metodología han introducido ciertas variantes en el procedimiento. Con miras a adoptar la metodología propuesta por el Soil Taxonomy, en todos los laboratorios, se procedió a analizar las muestras seleccionadas, en cada uno de ellos para comparar los resultados de un laboratorio a otro, contemplando las variantes introducidas.

Una vez analizadas dichas muestras, se llevó a cabo una reunión de miembros de la Comisión de Química y en especial de los que trabajan en los laboratorios que realizaron los análisis, con la finalidad de discutir los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 3, 4 y 5 se presentan los resultados de análisis, tanto para bases intercambiables como para capacidad de intercambio de cationes.

El cuadro 6, muestra los valores de coeficientes de correlación y prueba de significación. Del mismo se desprende que no existen diferencias significativas entre los análisis realizados por los diferentes laboratorios, existiendo una correlación alta entre éstos, lo cual deja ver que las variantes introducidas en la metodología de análisis no afecta los resultados.

Cuadro 2 = Métodos empleados en los laboratorios de suelos del país para análisis de capacidad de intercambio de cationes y bases intercambiables

Laboratorio	METODOLOGIA			C. I. C.	MODIFICACIONES EN LA DETERMINACION DE C. I. C.
	Bases intercambiables		Mg		
	Extracción	Na y K			
Edafofinca	Acetato de Amonio	Flamometría	Titulación con EDTA	Saturación con Acetato de Amonio, IN, pH 7	Mezcla la muestra con una cantidad igual de arena para facilitar las saturaciones y extracciones - mediante filtrado.
M. O. P.	Acetato de Amonio	Flamometría	Absorción atómica	Saturación con Acetato de Amonio, IN, pH 7	Las saturaciones y extracciones se realizan sustituyendo la filtración por agitación y centrifugación.
Fac. Agron. L. U. Z.	Acetato de Amonio	Flamometría	Titulación con EDTA	Saturación con Acetato de Amonio, IN, pH 7	- -
CENIAP *	Acetato de Amonio	Flamometría	Titulación con EDTA **	Saturación con Acetato de Amonio, IN, pH 7	Mezcla la muestra con arena y la coloca entre dos capas finas de arena para facilitar las saturaciones y extracciones mediante el uso de filtrado ***
Fac. Agron. U.C.V.	Ba Cl ₂	TET		Ba Cl ₂ TET pH 8,2	-

* El Laboratorio del CENIAP, en forma tradicional, realizaba los análisis por el método de Ba Cl₂ TET pH 8,1 pero con motivo de este estudio introdujo el método de acetato de amonio.

** Actualmente son determinados por absorción atómica.

*** Actualmente introdujo la agitación y centrifugación para realizar las saturaciones y extracciones.

CUADRO Nº 3 RESULTADOS DE ANALISIS DE Ca y Mg.

Ident.	Prof.	Ca					Mg.				
		CENIAP	Edafofinca	MOP	LUZ	UCV*	CENIAP	Edafofinca	MOP	LUZ	UCV*
Serie (1)	0-35	8.5	7.6	9.0	5.6		3.5	3.2	3.1	3.8	
Miracay (2)	35-50	4.1	4.0	4.5	2.9		2.8	2.0	2.4	2.3	
Turén (3)	0-40	28.8	31.4	24.4	22.4		1.1	3.6	0.5	1.6	
	(4) 40-100	29.7	33.0	26.3	29.2		1.0	4.2	0.4	1.2	
Coibote (5)	0-50	17.9	16.2	20.3	16.8		9.9	10.0	8.8	4.3	
	(6) 50-100	12.3	13.1	15.0	12.0		12.1	9.5	10.0	10.8	
Guanipa 1 (7)	0-25	1.5	1.5	2.1	0.4		0.2	0.4	0.1	0.7	
	(8) 25-70	0.6	1.2	0.7	0.1		0.2	0.6	0.1	0.1	
Guanipa 3 10	0-25	0.2	0.8	0.1	0.1		0.2	0.4	0.1	0.1	
	11 170-200	0.2	0.8	0.1	0.1		0.3	0.4	0.1	0.1	
Barinas 12	0-12	1.9	2.5	2.3	1.4		1.4	1.7	1.3	1.3	
	13 12-26	1.0	2.2	1.5	0.8		0.8	1.2	0.7	1.0	
Boconó 17	0-17	7.4	5.8	7.8	6.0		1.4	2.0	0.9	1.6	
	18 17-40	4.0	3.9	4.3	2.5		0.6	1.5	0.4	4.6	
La Goajira 22	0-20	1.4	1.5	1.9	0.7		1.3	2.0	1.0	1.0	
	Aridisol 23	2.2	4.0	3.4	2.1		6.0	6.0	5.5	5.1	
La Goajira 24	0-20	7.8	10.2	9.4	5.6		7.1	7.5	6.3	8.0	
	Vertisol 25	8.3	11.1	10.0	6.6		8.1	9.0	7.3	7.0	
Lagunillas 26	0-20	16.0	22.2	20.3	13.2		22.3	20.4	21.3	19.8	
	27*	20-50	14.1	**	15.9	12.0	22.5		21.9	28.0	
Rfo Neverí 28*	0-20	16.4		18.4	12.0		4.7	**	4.3	0	
	29	20-50	11.6	**	12.5	6.8	5.7		5.1	4.8	
Rfo 31	0-20	11.9	12.0	12.5	10.0		10.7	8.0	7.7	8.0	
	Machengo 32	20-50	9.6	9.2	10.9	6.1	8.2	7.8	7.7	6.3	

* Los resultados de la UCV se discutieron en la reunión, pero no se recibieron para la elaboración del Informe.

** Los resultados de Edafofinca de las muestras 27 y 29 fueron confundidas y el de la muestra 28 no se recibió.

CUADRO N° 4 RESULTADOS DE ANALISIS DE Na y K

Ident.	Prof.	Na					K				
		CENIAP	Edafofinca	MOP	LUZ	UCV*	CENIAP	Edafofinca	MOP	LUZ	UCV*
Serie Maracay	(1) 0-35	0.1	0.1	0.1	Trazas		0.1	0.1	0.1	0	
	(2) 35-50	0.1	0.1	0.1	"		0	0.1	0.1	0	
Turén	(3) 0-40	0.2	0.1	0.1	"		0.1	0.1	0.1	0	
	(4) 40-100	0.2	0.1	0.1	"		0	0.1	0	0	
Ceibote	(5) 0-50	0.2	0.2	0.2	"		0.2	0.3	0.4	0.1	
	(6) 50-100	0.3	0.2	0.3	"		0.1	0.2	0.2	0.1	
Guanipa 1	(7) 0-25	0	0.1	0.1	"		0.1	0.1	0.1	0	
	(8) 25-70	0	0.1	0.1	"		0	0	0	0	
Guanipa 3	10 0-25	0	0.1	0.1	"		0	0	0	0	
	11 170-200	0	0.1	0	"		0	0	0	0	
Barinas	12 0-12	0	0.1	0	"		0.5	0.3	0.4	0.1	
	13 12-26	0	0	0.1	"		0.2	0.2	0.2	0.1	
Boconó	17 0-17	0.1	0.1	0	"		0.3	0.5	0.5	0.1	
	18 17-40	0.1	0.1	0	"		0.1	0.1	0.1	0	
Goajira Aridisol	22 0-20	0.4	0.2	0.5	0		0.2	0.3	0.3	0.1	
	23 20-50	3.5	0.7	4.0	0.1		0.2	0.7	0.8	0.2	
Goajira Vertisol	24 0-20	2.6	0.6	2.4	0.1		0.3	0.4	0.4	0.1	
	25 20-50	8.2	2.2	7.5	1.0		0.3	0.3	0.3	0.1	
Lagunillas	26 0-20	4.4	0.7	5.0	0.1		1.1	1.4	2.0	0.4	
	27 20-50	9.7	**	10.0	1.1		1.0	**	1.3	0.3	
Río Neverí	28 0-20	0.9		0.9	0		0.6		1.1	0.2	
	29 20-50	3.8	**	4.0	0.1		0.2	**	0.3	0.1	
Río Machengo	31 0-20	0.4	0.3	0.4	0		0.7	1.2	1.3	0.3	
	32 20-50	0.4	0.3	0.5	0		0.3	0.5	0.6	0.2	

CUADRO Nº 5 RESULTADOS DE ANALISIS DE C.I.C.

Ident.	Prof.	C.I.C				
		CENIAP	Ecafofinca	MOP	LUZ	UCV*
Serie Maracay	(1) 0-35	14.0	11.7	13.2	12.5	
	(2) 35-50	8.0	6.4	7.5	6.5	
Turén	(3) 0-40	9.2	10.5	14.3***	7.0	
	(4) 40-100	7.1	7.2	8.3***	4.5	
Ceibote	(5) 0-50	33.8	28.5	32.3	24.5	
	(6) 50-100	29.0	24.2	27.6	23.0	
Guanipa 1	(7) 0-25	1.7	2.2	1.7	2.0	
	(8) 25-70	2.4	3.1	2.9	2.5	
Guanipa 3	10 0-25	0.9	2.0	1.3	1.5	
	11 170-200	1.2	1.9	1.6	1.5	
Barinas	12 0-12	6.7	5.7	7.1	6.5	
	13 12-26	6.5	6.5	7.6	7.5	
Boconó	17 0-17	9.9	9.2	9.4	9.5	
	18 17-40	5.6	5.8	5.4	4.5	
Goajira Aridisol	22 0-20	4.0	4.6	3.6	4.0	
	23 20-50	13.1	14.4	14.5	12.0	
Goajira Vertisol	24 0-20	22.0	21.2	22.4	20.0	
	25 20-50	23.2	22.5	24.3	20.5	
Lagunillas	26 0-20	50.1	45.2	49.2	44.5	
	27 20-50	41.5	**	41.4	38.5	
Río Neverí	28 0-20	28.3	**	29.7	25.5	
	29 20-50	26.2		28.8	23.0	
Río Machengo	31 0-20	31.4	27.4	33.1	26.5	
	32 20-50	29.6	26.0	31.4	25.5	

*** La CIC. de éstas muestras se realizó por Saturación con Sodio, por presentar problemas de Carbonatos.-

CUADRO N° 6 RESULTADOS DE LOS VALORES DE COEFICIENTES DE CORRELACION Y PRUEBA DE SIGNIFICACION

	Ca		Mg		Na		K		CIC.	
	r	t	r	t	r	t	r	t	r	t
CENIAP EDAFOFINCA	0,95	13,10	0,80	5,82	0,70	4,27	0,76	5,11	0,89	8,47
CENIAP MCP	0,98	21,9	1,00	4,47	1,00	4,47	0,99	31,42	0,99	31,42
CENIAP LUZ	0,99	31,42	0,93	11,12	0,92	10,62	0,90	9,24	0,99	31,41
EDAFOFINCA MOP	0,92	10,36	0,77	5,25	0,66	3,85	0,90	9,24	0,88	8,02
EDAFOFINCA LUZ	0,95	13,10	0,62	3,40	0,55	2,87	0,90	9,01	0,86	7,37
MOP LUZ	0,96	15,21	0,94	12,14	0,90	9,24	0,98	21,9	0,99	31,42

^t 0,01 = 2,86 para 19 gl.

^t 0,01 = 2,82 para 22 gl.

CONSIDERACIONES FINALES

En vista de la importancia que tienen los resultados obtenidos en este estudio, la Comisión de Química creyó conveniente darlos a conocer a todos los miembros de la Sociedad, pues - ésto viene a ser un valioso aporte para los estudios de suelos en el país.

Por otro lado, es oportuno señalar que esta Comisión, en la reunión inicial con motivo de este trabajo, promovió la idea de introducir muestras controles en los análisis de los diferentes laboratorios, no con la finalidad de chequear el trabajo de éstos, sino como un control interno de cada laboratorio, pues - en esta forma es más fácil detectar fallas analíticas que se - puedan presentar, tenidéndose así más certeza de lo correcto de los resultados de los análisis.

Aprovechando la difusión de este Boletín también queremos señalar que estos resultados son el primer paso hacia una uniformización de la metodología, de análisis con fines de clasificación taxonómica, pues existe en la actualidad divergencias en los demás procedimientos, que es conveniente estudiar y ver la posibilidad de estandarizarlos en los diferentes laboratorios de suelos del país.

Ing. Agr. Isaura López de Rojas
Presidente de la Comisión de
Química y Mineralogía

Fé de Erratas

- Portada: En el título debe decir Uniformización en vez de Información.
- Cuadro N° 2: En la columna 3 de metodología para bases intercambiables, debe decir Ca + Mg., en vez de Mg.
- Página N° 12: En la penúltima línea del 2° párrafo debe decir teniéndose en vez de tenidéndose.