



10

Actualización de las clasificaciones de los suelos en experimentos “larga duración” de la red inica

Updating of the classifications of the soils in “long-term” experiments of the inica network

MSc. Rafael Más Martínez¹E-mail: rafael.mas@inicavc.azcuba.cuDr. C. Rafael Villegas Delgado¹Ing. Gerardo Cervera Duvergel¹¹ Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. La Habana. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Más Martínez, R., Villegas Delgado, R., & Cervera Duvergel, G. (2018). Actualización de las clasificaciones de los suelos en experimentos “Larga Duración” de la Red INICA. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(3), 82-88. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

Los experimentos “Larga Duración” de la red experimental del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Cuba constituyen un valioso patrimonio de la ciencia del suelo y representan la base de conocimientos para la generación y perfeccionamiento de los algoritmos de fertilización para este cultivo en el país. Dada la importancia de los mismos se hace necesario actualizar las clasificaciones de los suelos, mediante la introducción de los nuevos criterios de diagnóstico, que permiten una mejor comprensión de los fenómenos que en ellos ocurren, bajo las condiciones climáticas actuales. Se realizó el estudio edáfico en los experimentos “Larga Duración” ubicados en las provincias de Matanzas, Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba. Se describieron 18 perfiles de suelos y se colectaron muestras por horizontes para su caracterización analítica, donde se les determinó el grado de acidez, materia orgánica, composición mecánica, fósforo y potasio asimilables, cationes cambiables y el contenido de Zn, Cu, Fe y Mn extraíbles con DTPA.

Palabras clave:

Caña de azúcar, Cuba, fertilidad, suelos.

ABSTRACT

The “Long Term” experiments of the experimental network of the Sugar Cane Research Institute of Cuba constitute a valuable heritage of soil science and represent the knowledge base for the generation and improvement of fertilization algorithms for this crop in the country. Given the importance of these, it is necessary to update the classifications of the soils, by introducing the new diagnostic criteria, which allow a better understanding of the phenomena that occur in them, under the current climatic conditions. The edaphic study was carried out in the “Long Term” experiments located in the provinces of Matanzas, Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín and Santiago de Cuba. The 18 soil profiles were described and samples were collected by horizons for their analytical characterization, where there were determined the degree of acidity, organic matter, mechanical composition, phosphorus, assimilable potassium, changeable cations and the content of Zn, Cu, Fe and Mn removable with DTPA.

Keywords:

Sugar cane, Cuba, fertility, soil.

INTRODUCCIÓN

Los experimentos “Larga Duración” del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Cuba constituyen un valioso patrimonio de las ciencias agrícolas y ambientales. Ellos proporcionan información importante sobre la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Estos experimentos están distribuidos en 7 provincias del país y se han mantenido por un período entre 17 y 44 años, contribuyendo al constante perfeccionamiento del Servicio de Recomendaciones de Fertilizantes y Enmiendas (SERFE). Además, son de gran utilidad para estudiar factores que influyen en la sostenibilidad del agroecosistema cañero, como son las variaciones en los rendimientos y su interacción con el ambiente, las pérdidas de nutrientes, los cambios en la materia orgánica y acidez del suelo, entre otros. Sus resultados consistentes en el tiempo constituyen un legado a las generaciones futuras de una inestimable base experimental que incluye a los propios estudios, muestras de suelo y planta.

A finales del pasado siglo, los suelos de estos sitios experimentales fueron caracterizados mediante la descripción de perfiles, toma de muestras por horizontes y fueron nombrados acorde a las clasificaciones de suelos existentes en esa época; desde entonces en el país han ocurridos importantes cambios y avances en los sistemas de clasificación de suelos, con la introducción de los horizontes y

características de diagnósticos. Se hace necesario la actualización de las clasificaciones de los suelos de los sitios experimentales realizada con anterioridad y enriquecer esta base de conocimientos, lo cual ayudará a la comprensión de fenómenos relacionados con la sostenibilidad de los agroecosistemas y los cambios globales y locales; permitirá identificar los procesos de degradación que están ocurriendo en cada lugar y facilitará la adopción de medidas para el manejo sostenible de los suelos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la caracterización edáfica de las áreas de los experimentos “Larga Duración” del INICA ubicados en las provincias de Matanzas, Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba. La figura 1 muestra la distribución geográfica de los sitios experimentales.

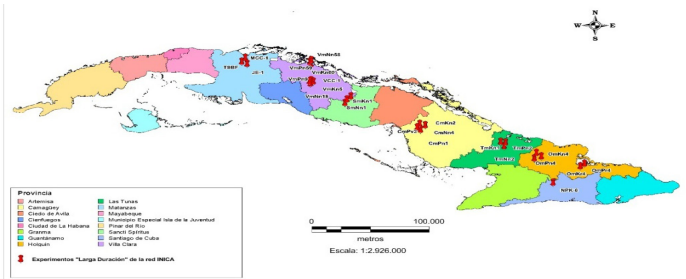


Figura 1. Distribución geográfica de los experimentos “Larga Duración” de la red INICA.

La provincia, identificación, tipo y edad de los experimentos “Larga Duración” de la red INICA se muestran en la tabla1.

Tabla 1. Provincia, identificación, tipo y edad de los experimentos “Larga Duración” del INICA.

Prov	Clave	Tipo	Edad	Prov.	Clave	Tipo	Edad
Mat.	JE-1	Encalado	31	Cmg.	CmPv2	Niv. de P y Variedades	34
	MCC-1	Cult. Continuo	27		CmNn4	Niveles de N	34
	TSBF-1	Fert. Biológica	24		CmPn1	Niveles de P	34
V.C.	VmNn18	Niveles de N	30		CmKn2	Niveles de K	44
	VmPn9	Niveles de P	31	LT.	TmNn2	Niveles de N	37
	VmKn5	Niveles de K	30		TmPn2	Niveles de P	37
	VmNn58	Niveles de N	36		TmKn1	Niveles de K	38
	VmPn59	Niveles P	36	Holg.	OmNn3	Niveles de N	29
	VmKn60	Niveles de K	36		OmPn4	Niveles de P	29
	VoCn38	Cult. Continuo	27		OmKn4	Niveles de K	29
S.Sp.	SmNn1	Niveles de N	35		OmPr4	Niv y res. de P	32
	SmPn1	Niveles de P	34		OmKr4	Niv y res. de K	32
	SmKn1	Niveles de K	35		OCC-1	Cultivo Continuo	27
				S.C.	Umln6	Niveles NPK	17
Cmg. –Camagüey		Holg. – Holguín		S.Sp. – Sancti Spíritus		LT. – Las Tunas	
V.C. – Villa Clara		Mat.- Matanzas		S.C. – Santiago de Cuba			

Se describieron 18 perfiles de suelos representativos y se colectaron muestras por horizontes para su caracterización analítica, donde se les determinó el grado de acidez (pH H₂O y pH KCl) por el método potenciométrico, materia orgánica por Walkey Black, composición mecánica por el método de Bouyoucos, densidad aparente por el método de los cilindros, fósforo y potasio asimilables (Oniani, extracción con H₂SO₄ 0,1N), cationes cambiabiles (acetato de amonio, pH=7) y el contenido de Zn, Cu, Fe y Mn extraíbles con DTPA por absorción atómica. Se determinaron las curvas de retención de humedad mediante el empleo de cajas de sílice y caolinita. Las técnicas analíticas usadas correspondieron a las descritas en el manual de laboratorio del INICA (1) y los procedimientos para análisis de suelos del Centro Internacional de Información y Referencia de Suelos (2). Los suelos fueron clasificados acordes a la Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (3) y su actualización del 2015 (4), así como por las clasificaciones internacionales Soil Taxonomy (5) y la Base Referencial Mundial (6), se utilizó el manual para la descripción de perfiles de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (7) y para la evaluación de los factores limitantes la metodología ESMICA del INICA (8). Los valores medios de las propiedades físicas y químicas fueron calculados para los diferentes agrupamientos de suelos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las clasificaciones de los 18 perfiles de suelos acorde a las nomenclaturas nacionales e internacionales, contribuyen al intercambio de experiencias y conocimientos y facilita la transferencia de tecnologías con otras regiones de condiciones edafoclimáticas similares. La tabla 2 muestra las clasificaciones de suelos de una representación de los perfiles de experimentos “Larga Duración” del INICA.

Los suelos clasificados como Pardos Sialíticos se localizaron en las provincias de Villa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba, de color pardo muy oscuro,

con un horizonte B siálico, estructura en bloques subangulares, alta capacidad de intercambio catiónico, se presentaron los subtipos Pardo Mullido Carbonatado (VoCn38) y Vértico (VmNn18, CmPv2, CmNn4, CmPn1, CmKn2, UmIn6), este último subtipo de mayor contenido de arcilla del tipo 2:1, plástico, con propiedades vérticas caracterizadas por la presencia de caras de deslizamiento.

Los Vertisoles se observaron en Villa Clara y Holguín, son del tipo Vertisol Pélico (VmPn9, VmKn5, OmNn3, OmPn4, OmKn4) y Crómico (OmPr4, OmKr4), de color negro o pardo oscuro los primeros y amarillentos los segundos, ambos arcillosos, ricos en esmectitas, muy plásticos en estado húmedo y duros y agrietados en estado seco, alta capacidad de intercambio catiónico, con predominio en ocasiones del Mg sobre el Ca, con un horizonte vértico, de estructura en bloques grandes y prismática, caras brillantes (slickenside) y drenaje deficiente.

Los Fersialíticos se localizaron en el bloque experimental de Sancti Spíritus y predominan los Pardos Rojizos (SmNn1, SmPn1, SmKn1) con un horizonte B fersialítico, contenido de hierro libre mayor de 3%, mezcla de minerales del tipo 2:1 y 1:1, con predominio de los primeros, arcillosos, estructura en bloques subangulares y angulares, alta capacidad de intercambio catiónico y moderadamente bien drenados.

Los Gleysoles se observaron en los experimentos ubicados en la llanura costera norte de la provincia de Villa Clara (VmNn58, VmPn59, VmKn60) con propiedades gléyicas en los primeros 50 cm de profundidad, producto de la saturación permanente o temporal del agua en el perfil de suelo, estas propiedades se caracterizan por la presencia de manchas de color blanco a verdoso, gris y azulado (cuando la saturación es permanente) y cuando es temporal se presentan manchas de color amarillo – rojizo ó pardo rojizo, predominando los del tipo Gleysol Vértico, arcillosos, con alto contenido de esmectitas, estructura prismática, muy plásticos, mal drenados, estos suelos anteriormente eran considerados como Oscuros Plásticos Gleyzados.

Tabla 2. Clasificaciones de los suelos. Representación de los perfiles de experimentos “*Larga Duración*” del INICA.

Ident.	CGSC (1999)	CSC (2015)	WRB (2015)	SoilTax. (2014)
CmNn4	Pardo Vértico Cálxico	Pardo Vértico y Cálxico	Vertic Eutric Cambisols	Vertic Haplustepts
SmNn1	Fersialítico Pardo Rojizo Ócrico	Fersialítico Pardo Rojizo Erogénico Carbonatado	Ochric Eutric Cambisols	Typic Haplustepts
VmNn18	Pardo Vértico Med. Lavado	Pardo Vértico Med. Lavado	Vertic Eutric Cambisols	Vertic Haplustepts
VmNn58	Gley Vértico Típico	Gleysol Vértico Agrogénico Carbonatado	Vertic Eutric Gleysols	Ustic Endoaquerts
OmKn4	Vertisol Pélico Cálxico Gléyico	Vertisol Pélico Gléyico y Cálxico	Pellic Calcic Vertisols	Typic Calciusterts
OmKr4	Vertisol Crómico Cálxico	Vertisol Crómico Cálxico	Chromic Calcic Vertisols	Chromic Calciusterts
Umln-6	Pardo Vértico Med. Lavado	Pardo Vértico Med. Lavado	Vertic Eutric Cambisols	Vertic Haplustepts
MCC-1	Ferralítico Rojo Típico	Ferralítico Rojo Agrogénico	Rhodic Haplic Ferralsols	Rhodic Eutruxtox
VoCn38	Pardo Mullido Carbonatado	Pardo Mullido Carbonatado	Eutric Cambisols	Typic Haplustepts

Los suelos Ferralíticos se localizaron en el bloque experimental de Jovellanos, Matanzas. Pertenecen al subtipo Ferralítico Rojo Agrogénico, de color rojo, poca diferenciación de los horizontes, arcillosos, con predominio de minerales del tipo 1:1 y sequióxidos, estructura granular y poliédrica, bien drenados.

La figura 2 muestra las curvas de retención de humedad (pF) de tres suelos representativos Ferralítico Rojo Agrogénico (FRRA), Ferralítico Rojo Háptico (FRRH) y Pardo Vértico Medianamente Lavado (PVML). Las áreas bajo las curvas formadas entre los valores de pF entre 0 y 1,8 y entre 1,8 y 2,5, están relacionadas con el agua gravitacional de flujo rápido

y lento respectivamente, así como la comprendida entre los pF de 2,5 a 4,2 (agua fácilmente disponible para las plantas)son muy inferiores en el suelo FRRA en comparación con el FRRH (perfil conservado) y el PVML, lo que evidencia la destrucción de las propiedades hidrofísicas del primero producto del cultivo continuado e intensivo con caña de azúcar, razón por la que se clasifica como agrogénico. Estos resultados coinciden con las transformaciones estructurales (evolución agrogénica) encontradas por (9) en suelos Ferralíticos Rojos de la llanura Habana - Matanzas bajo explotación intensiva con otros cultivos.

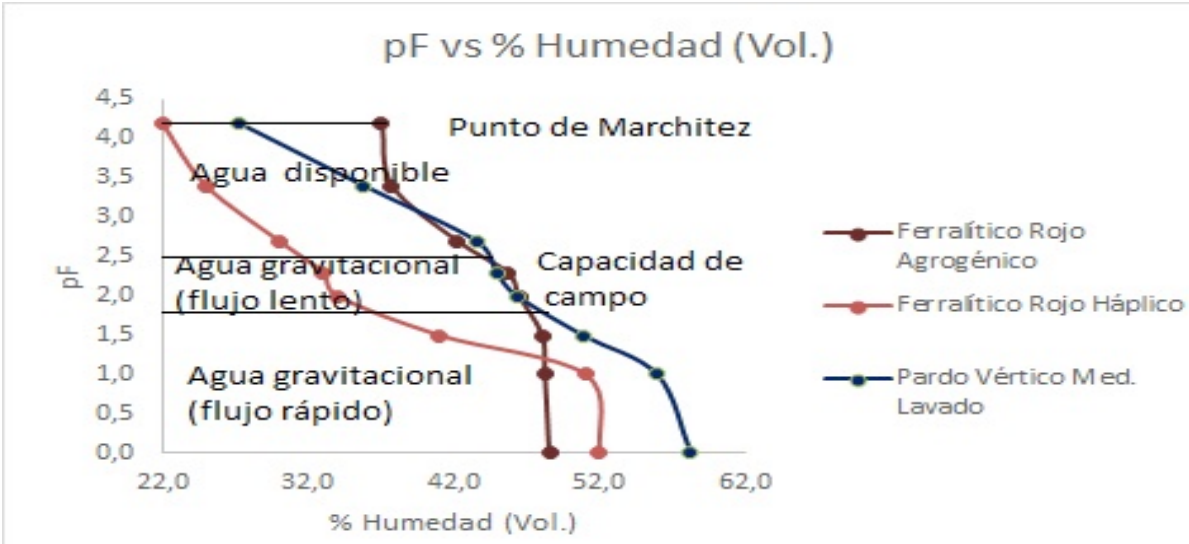


Figura 2. Curvas de retención de humedad de suelos representativos de la red INICA.

La tabla 3 muestra un resumen de las propiedades físicas y químicas medias de los agrupamientos de suelos de los experimentos “Larga Duración” del INICA.

Tabla 3. Resumen de las propiedades físicas y químicas medias de los agrupamientos de suelos de los experimentos “Larga Duración” del INICA.

Parámetros	Unidad	Ferralíticos	Fersialíticos	Pardos Sialíticos	Vertisoles	Gleysoles
Arena	(%)	10,3	1,6	10,7	18,2	12,29
Limo	(%)	9,5	25,3	21,4	28,3	20,97
Arcilla	(%)	80,1	72,8	67,9	53,5	66,72
Densidad aparente	(g.cm-3)	1,33	1,24	1,10	1,22	1,13
pH KCl		4,2	4,6	6,4	6,1	5,2
pH H2O		5,2	6,7	7,4	7,3	6,5
K2O (Oniani)	mg K2O.100g-1	3,81	12,72	15,95	17,84	14,63
P2O5 (Oniani)	mg P2O5.100g-1	1,21	2,767	15,15	2,49	4,87
K+	cmol(+)/kg-1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,2
Na+	cmol(+)/kg-1	0,1	0,2	0,6	0,9	1,2
Ca++	cmol(+)/kg-1	5,8	33,6	67,5	39,1	32,6
Mg++	cmol(+)/kg-1	1,5	8,7	7,0	16,5	20,1
Zn	mg.Kg-1	7,21	3,79	2,91	1,08	1,37
Cu	mg.Kg-1	5,21	4,31	4,77	5,01	2,70
Fe	mg.Kg-1	13,48	37,05	12,65	17,75	14,73
Mn	mg.Kg-1	211,30	234,27	104,44	108,55	120,91
Mat. orgánica	%	2,57	3,02	3,17	3,09	2,34

En sentido general se consideran suelos fértiles desde el punto de vista químico, con alta capacidad de intercambio catiónico y suma de bases, predominio de los iones Ca y Mg en el complejo de absorción, pH cercano a la neutralidad, medianamente abastecidos de materia orgánica y contenidos medios y altos de fósforo y potasio asimilables, con excepción de los Ferralíticos que poseen bajos contenidos de nutrientes y son ácidos. En los agrupamientos Vertisoles y Gleysoles, la relación Ca/Mg es inferior al resto de los grupos.

Las figuras 3 y 4 corresponden a dos perfiles representativos pertenecientes a los bloques experimentales de Jovellanos (Matanzas) y Cristino Naranjo (Holguín).

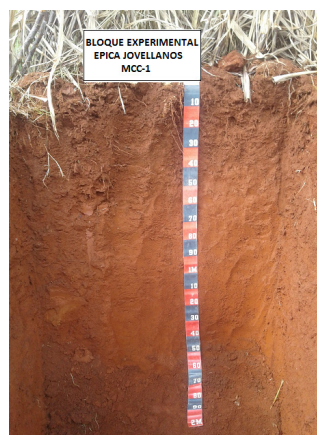


Figura 3. Ferralítico Rojo Agrogénico EPICA Jovellanos (Matanzas).

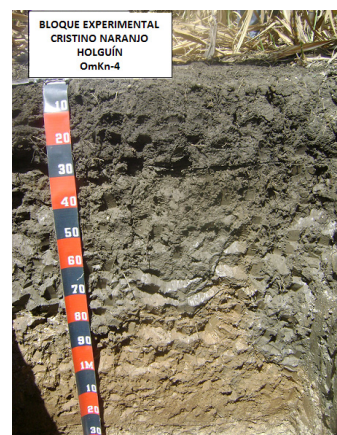


Figura 4. Vertisol Pélico Gléyico y Cálculo, Cristino Naranjo, Holguín.

CONCLUSIONES

La actualización de las clasificaciones de los suelos de los experimentos “Larga Duración” del INICA contribuye al intercambio de experiencias y facilita la transferencia de tecnologías con otras regiones de condiciones edafoclimáticas similares.

Los suelos estudiados se consideran fértiles con alta capacidad de intercambio catiónico y suma de bases, pH cercano a la neutralidad, medianamente abastecidos de materia orgánica y contenidos medios y altos de fósforo y potasio asimilables, exceptuando los Ferralíticos que son ácidos y pobremente abastecidos de nutrientes.

Los Ferralíticos Rojos del bloque experimental de Jovellanos presentan un proceso de evolución agrogénica, caracterizados por un deterioro de sus propiedades hidrofísicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cuba. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. (2003). Normas metodológicas para el Estudio de Suelos y el Manejo Integral de la Caña de Azúcar. La Habana: INICA.
- Cuba. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. (2015). Manual de procedimientos de laboratorio y campo. Subdirección de Manejo Agronómico. La Habana: INICA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). Guía para la descripción de suelos. Cuarta edición. Rome: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. Rome: FAO.
- Reeuwijk, L.P. (1993). Procedures for soil analysis. Technical Paper 9. Wageningen: ISRIC.
- Soil Survey Staff. (2014). Clave para la Taxonomía de Suelos. Décima Segunda Edición, Washington, DC: Servicio de Conservación de los Recursos Naturales. Washington: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.