

# PROPUESTA DE NUEVO HORIZONTE A EN EL DIAGNÓSTICO DE LOS SUELOS PARDOS (CAMBISOLES) DE CUBA

Marisol Morales<sup>✉</sup>, A. Hernández, A. Vantour y E. Garea

**ABSTRACT.** The thickness of the accumulative humic horizon in soils is every day more important, as well as its characteristics, mainly for the Tropics where its transformations are more intense. In Brown soils for the diagnosis and classification of normal horizons, in the new Cuban soil classification, only two are shown: the mollic and the ocric in spite that they are the most extensive, around  $2 \times 10^6$  ha, that is to say, 23 % of the national territory and to have appreciable variations not corresponding with these horizons. Therefore, the present work was carried out based on mean values of 48 Brown soil profiles from Cuban plains. The main edaphological characteristics of the surface horizon were studied in order to define diagnostic horizons. Differences were recorded among evaluated parameters, such as structure, color, clay per cent, depth and organic matter per cent. As a result, a new surface horizon was diagnosed which according with its characteristics was named slitic. In connection with soil cartography and due to its importance, the depth of A humic horizon, should be classified at a detailed scale of 1:5 000 and 1:10 000.

**RESUMEN.** El espesor del horizonte húmico acumulativo en los suelos cada día tiene mayor importancia, así como sus características, sobre todo para el trópico donde las transformaciones son más intensas. En los suelos Pardos para el diagnóstico y la clasificación de los horizontes normales, en la Nueva clasificación de los suelos de Cuba, solamente se presentan dos: el mullido y el ócrico a pesar de ser los más extensos, alrededor de  $2 \times 10^6$  ha, o sea, 23 % del territorio nacional y encontrarse variaciones apreciables que no se correspondían con estos horizontes, por lo que se realizó el presente trabajo sobre la base de los valores medio de 48 perfiles de suelos Pardos de las llanuras de Cuba. Se estudiaron las principales características edafológicas del horizonte superficial, que sirven para definir horizontes de diagnóstico. Se pudieron constatar diferencias entre los parámetros evaluados, tales como estructura, color, porcentaje de arcilla, profundidad y porcentaje de materia orgánica. Como resultado, se diagnosticó un nuevo horizonte superficial y de acuerdo con sus características se le denominó eslítico. En relación con la cartografía de los suelos, recomendamos que por su importancia debe clasificarse en los trabajos en escala detallada 1: 5 000 y 1: 10 000, también la profundidad del horizonte A húmico acumulativo.

*Key words:* soil morphological features, soil classification, soil analysis

*Palabras clave:* características morfológicas del suelo, clasificación de suelos, análisis del suelo

## INTRODUCCIÓN

Después de la Conferencia Internacional de Clasificación de Suelos, que tuvo lugar en Alma Atá, antigua Unión Soviética, se pudo constatar que a nivel internacional las antiguas clasificaciones genéticas, unen los criterios genéticos geográficos con los horizontes y características de diagnóstico. Incluso hoy día, la Nueva clasificación de suelos de Rusia (1), al igual que el Referencial Pedológico Francés (2), plantean la necesidad de aplicar el perfil diagnóstico y el solum diagnóstico, como base

fundamental para las respectivas clasificaciones de suelos. Por esto, con el surgimiento de la Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba (3), se hace necesario profundizar en los horizontes de diagnóstico, por su importancia debido a que representan junto con las características de diagnóstico la base para clasificar los suelos, en relación con su génesis, lo que constituye un tema de actualidad permanente, resultando indispensable para la cartografía y evaluación de los suelos (4). Por otra parte, el horizonte húmico acumulativo (horizonte genético A) juega un rol fundamental en la productividad de los suelos. En las condiciones del trópico tiene mayor importancia el espesor del horizonte A, sobre todo por la magnitud e intensidad de los procesos de degradación.

Uno de los componentes del suelo que se ve más afectado por los cambios en las condiciones climáticas es la materia orgánica y esto se refleja en sus características (5).

Ms.C. Marisol Morales y A. Vantour, Investigadores Auxiliares, Instituto de Suelos (MINAGRI), antigua carretera de Vento km 8½ (autopista este-oeste), Capdevila, Boyeros, Apdo. 8022; Dr.C. A. Hernández, Investigador Titular del Departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las Plantas, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32 700; Dr.C. E. Garea, Investigador Agregado, Gestión de Proyectos (GEPROP), CITMA.

✉ larenee@ceniai.inf.cu

Para los suelos Pardos de Cuba (Cambisoles) este fenómeno es más susceptible, principalmente por el relieve donde se forman y están representados como los más extensos del territorio nacional con un 23 % y solo se clasificaron en la Nueva versión de clasificación genética de los suelos dos horizontes de diagnóstico superficial mullido y ócrico, por lo que el objetivo del presente trabajo es proponer un nuevo horizonte de diagnóstico normal en los suelos Pardos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con la información existente acerca de los suelos Pardos, se seleccionaron 48 perfiles representativos y se evaluaron hasta nivel del subtipo genético de suelo, las principales características edafológicas del horizonte superficial A, húmico acumulativo, las cuales aparecen informadas en diferentes fuentes (6, 7, 8, 9, 10, 11).

Para comprobar si los datos de los diferentes horizontes pertenecen a la misma población y si hay diferencias significativas entre los parámetros evaluados, se realizaron las siguientes pruebas no paramétricas:

- ⇒ Prueba para dos variables independientes de Mann-Whitney
- ⇒ Kruskal-Wallis para k variables independientes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las principales características edafológicas del horizonte A, de los suelos Pardos, que sirven para definir horizontes de diagnóstico normales, tales como porcentaje de arcilla, se presentan en la Figura 1, donde se observa que el menor porcentaje aparece en el horizonte ócrico, con 27 % y un máximo de 39 %, lo que se corresponde con este subtipo genético. Para el horizonte mullido el mayor valor alcanzado es 66 % con valores medio de 42 %, por lo que es un horizonte arcilloso; asimismo, encontramos para el nuevo horizonte (eslítico) valores muy superiores, alrededor del 80 % evaluado como muy arcilloso; estos suelos se caracterizan por predominio de la arcilla 2:1 y su alto poder de intercambio catiónico, lo cual es de interés en relación con el uso y manejo de los suelos. Además, se forman en relieve ligeramente ondulado.

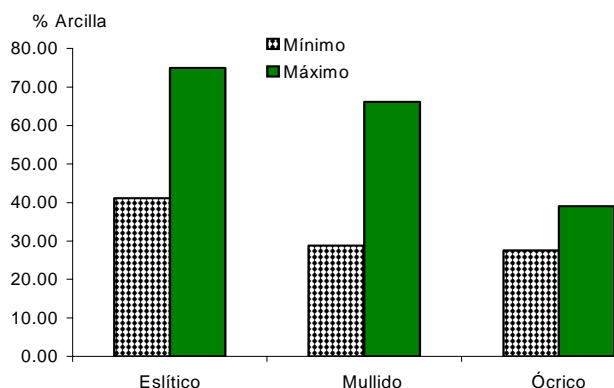


Figura 1. Evaluación del porcentaje de arcilla en el horizonte A de los suelos Pardos

En la Figura 2 se muestra la profundidad de los horizontes, donde se destaca el horizonte nuevo (eslítico) con un valor máximo de 40 cm, demostrando un buen espesor del horizonte A acumulativo, por el contrario del ócrico evaluado como poco profundo, de acuerdo con el diagnóstico de este horizonte, que también se caracteriza por una fuerte degradación y un bajo contenido de materia orgánica. Respecto al mullido se aprecia que sus valores medio están por encima de los 18 cm, lo cual se corresponde con lo establecido para este horizonte, en caso de no existir contacto lítico y si lo hay al menos 10 cm (3).

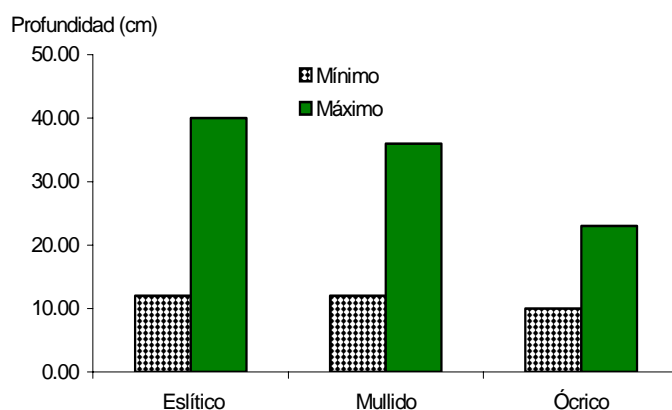


Figura 2. Evaluación de la profundidad en el horizonte A de los suelos Pardos

Al evaluar otro parámetro como el porcentaje de materia orgánica que aparece en la Figura 3, se observó para el horizonte ócrico un rango de valores entre 0.95-4.7, lo que coincide con lo planteado anteriormente. Por el contrario, tenemos el horizonte mullido con un buen contenido y valores medio de 4.4 % de MO, y el valor máximo sobrepasa el 7 %. Este indicador influye directamente en la fertilidad y favorece en general las propiedades del suelo para el desarrollo de los cultivos agrícolas; el nuevo horizonte (eslítico) presenta valores adecuados con rango 2.8-5.3, lo cual resulta interesante destacar la importancia que tiene mantener buenos contenidos de materia orgánica en los suelos para evitar su degradación.

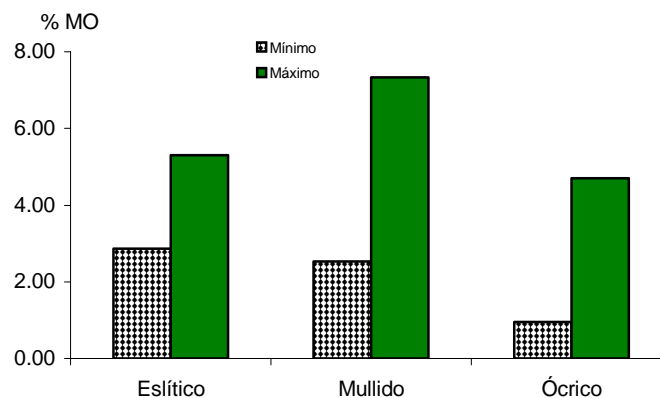


Figura 3. Evaluación del porcentaje de materia orgánica en el horizonte A de los suelos Pardos

Finalmente, se resumen las características de los horizontes (Tabla I), donde se presentan diferencias entre los parámetros evaluados tales como: estructura del horizonte mullido generalmente nuciforme granular, la cual es buena estructura y se corresponde con el porcentaje de materia orgánica; por el contrario, se presenta la estructura en el horizonte de diagnóstico que estamos proponiendo, que se evalúa de bloques subangulares mediano y grande, y en forma prismática pequeña. Así también tenemos el color que difiere en los tres horizontes superficiales estudiados para el mullido: pardo oscuro, ócrico, pardo amarillento y en el nuevo horizonte (eslítico), pardo grisáceo. Es decir, se confirman las diferencias encontradas en los horizontes normales de diagnóstico que dieron lugar al nuevo horizonte superficial.

**Tabla I. Algunas características edafológicas de los horizontes normales de diagnóstico Mullido, Ócrico y Eslítico**

Horizontes	Estructura	MO (%)	Arcilla (%)	Profundidad (cm)	Color
Mullido N=15	Nuciforme granular	4.4	42.4	22.1	10YR3/3 Pardo oscuro
Ócrico N=13	Bloques subangulares pequeños	2.4	33.4	17.6	10YR5/6 Pardo amarillento
Nuevo N=18	Bloques subangulares medianos y grandes o prismática pequeña	3.2	58.0	23.0	10YR3/2 Pardo grisáceo

Al evaluar estadísticamente los datos, el análisis biométrico nos da que la distribución de frecuencia de los valores de las tres variables puede asumirse que se aproximan a una curva de distribución normal, de acuerdo con una prueba de Kolmogorov-Smirnov.

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para k variables independientes informa diferencias significativas entre los tres grupos de horizontes para las variables MO y porcentaje de arcilla, no así para la variable profundidad.

	MO	Prof.	Arcilla
Chi-Square	15.969	4.394	22.072
gl	2	2	2
P.	.000	.111	.000

Estos resultados se confirman en una prueba para dos variables independientes de Mann-Whitney, donde se comparó al nuevo subtipo propuesto con los restantes, de acuerdo a:

*Horizonte eslítico vs mullido, horizonte eslítico vs ócrico.* Esta prueba estadística también confirma que el nuevo subtipo propuesto tiene diferencias significativas entre los parámetros evaluados, no así para la variable profundidad.

A continuación se definen estos tres horizontes de diagnóstico en la forma siguiente:

*Mullido.* Se define principalmente por su morfología y se le atribuye a suelos de composición sialítica y fersialítica. Es un horizonte superficial (horizonte A) que se caracteriza por:

- ★ estructura bien desarrollada, generalmente nuciforme granular
- ★ no debe ser masivo y duro, cuando seco
- ★ debe tener color oscuro con value y chroma menor de 3.5 en estado húmedo y menor de 5.5 en seco
- ★ saturación por bases igual o mayor a 50 %
- ★ tener 18 cm al menos de espesor, si no hay contacto lítico; en este último caso debe ser igual o mayor a 10 cm.

*Ócrico.* Posee un value y chroma > 3.5 ó tiene un contenido muy bajo de materia orgánica, o es poco profundo para ser considerado como mullido, puede ser también duro y masivo, sobre todo en estado seco.

*Nuevo horizonte (eslítico).* Presenta colores oscuros, estructura de bloques (subangulares mediano y grande o en forma prismática pequeña), tiene en la capa superior del suelo consistencia dura y muy dura, y un alto porcentaje de arcilla del tipo 2:1.

En relación con la cartografía de suelos, hay que tener en cuenta que en estos momentos, se está trabajando en escala detallada 1: 5 000 y 1: 10 000.

Como se conoce en Cuba, las áreas de cultivos han estado sometidas a la agricultura intensiva; por tanto, se deduce que la influencia del factor antrópico ha sido muy fuerte en los suelos. Por esto estimamos que es necesario incorporar para los mapas de suelos no solamente la profundidad del suelo (horizonte A+B) y la profundidad efectiva, sino además la profundidad del horizonte A.

Finalmente, debe determinarse en la caracterización de los perfiles, para los diferentes tipos de suelos, la actividad biológica del horizonte húmico acumulativo, que además de brindar información sobre la fertilidad del suelo, sirve para validar y enriquecer las deficiencias de los horizontes de diagnóstico.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, estamos en presencia de un horizonte de diagnóstico nuevo, para los suelos Pardos, que se presenta en el horizonte genético A, que por sus propiedades no puede incluirse como mullido ni como ócrico. Por sus características proponemos sea denominado **Eslítico**. Este nombre es dado en la pedología ruso-soviética para suelos que tienen un espesor arcilloso rico en esmectitas y que son de color oscuro, con contracción en estado seco y dilatación en estado húmedo. No debe confundirse este horizonte con el horizonte principal vértico, ni con las propiedades vérticas; estas últimas se manifiestan principalmente en el horizonte B de los suelos y tienen muchas veces estructura prismática con caras de deslizamiento, pero no tienen el espesor mínimo de 60 cm para ser considerado como horizonte vértico.

## CONCLUSIONES

- \* Las características edafológicas informadas para los horizontes normales de diagnóstico de los suelos Pardos Cambisoles nos permitió diagnosticar un nuevo horizonte normal de diagnóstico denominado **Eslítico**.

- \* Los resultados obtenidos nos permiten sugerir que se debe profundizar en el estudio de los horizontes superficiales de otros tipos de suelos.
- \* Se recomienda para los trabajos de cartografía detallada, determinar la profundidad del horizonte A en las propiedades de los suelos y también la actividad biológica para los diferentes subtipos de suelos.

## REFERENCIAS

1. Shishov, L. L.; Tonkonogov, V. D.; Lebedeva, I. I. y Guerasimova, M. I. Clasificación y diagnóstico de suelos de Rusia. Moscú : Editorial Oikumena, 2004, 341 p.
2. Rossignol, J. P. A sound reference base for soil classification. The Referentiel Pedologique. International Conference "Soil Classification". Karelia, Russia, 2004.
3. Cuba. Minagri. Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana : AGRINFOR, 1999. 64 p.
4. Hernández, A y Ascanio, O. Desarrollo y estado actual de la clasificación de suelos en el mundo y en Cuba. En: Memoria del Congreso Latinoamericano y Cubano de la Ciencia del Suelo. Programa y Resúmenes (4: 2001. nov.11-16: La Habana), 2001. p. 3-6.
5. Morales, M.; Hernández, A. y Vantour, A. Los cambios globales y su influencia en el contenido de materia orgánica en los suelos de Cuba. *Agricultura Orgánica*, 2003, no. 2, p. 15-17.
6. Cuba. Instituto de Suelos. Génesis y clasificación de los Suelos de Cuba. La Habana : Acad. Cien. 1973. 315 p.
7. Cuba. Dirección General de Suelos y Fertilizantes. Suelos de la provincia Santiago de Cuba. La Habana: Ed. Científico Técnica, 1984. 118 p.
8. Cuba. Dirección General de Suelos y Fertilizantes. Suelos de la provincia La Habana: Ed. Científico Técnica, 1985. 191 p.
9. Hernández, A.; Cárdenas, A.; Obregón, A. y Marrero, A. Estudio de los suelos de la región de Campo Florido. *Acad. Cien. Cuba, Suelos*, 1971, no. 18, p. 3-37.
10. Hernández, A.; Tatevosian, G. S. y Agafonov, O. A. Características genéticas de los suelos Pardos Sialíticos de Cuba. *Rev. Agric.*, 1976, p. 50-64.
11. Hernández, A.; Torres-Font, J. M. y Ruiz, J. Los suelos Pardos con carbonatos secundarios de Guantánamo. I. Sus características genéticas. *Reporte de Investigación. Inst. de Suelos*, 1986. no. 18, p. 1-28.

Recibido: 27 de octubre de 2004

Aceptado: 2 de junio de 2005

# Cursos de Verano

Precio: 320 CUC

## Producción y manejo de biofertilizantes en condiciones del trópico

Coordinador: Dr.C. Nicolás Medina Basso

Fecha: julio

Duración: 40 horas

### SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval  
Dirección de Educación, Servicios Informativos  
y Relaciones Públicas  
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)  
Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,  
La Habana, Cuba. CP 32700  
Telef: (53) (64) 86-3773  
Fax: (53) (64) 86-3867  
E.mail: posgrado@inca.edu.cu