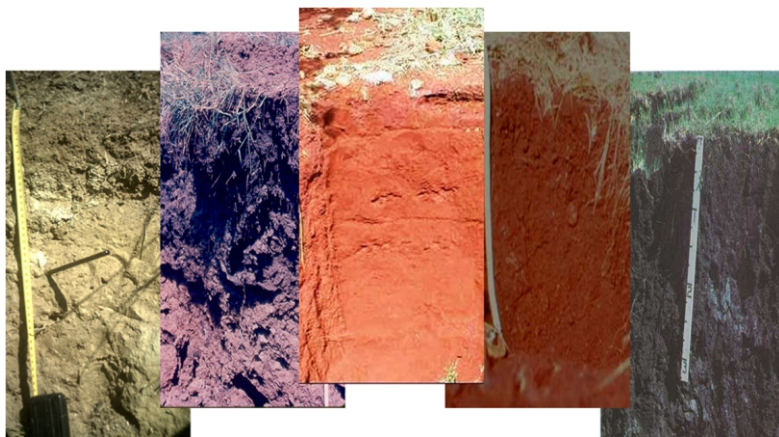




**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
INSTITUTO DE SUELOS**

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE CUBA 2015



2015

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE CUBA 2015

AUTORES:

DrC. Alberto Hernández Jiménez (1)

DrC. Juan Miguel Pérez Jiménez (2)

DrC. Dalmacio Bosch Infante (2)

Ing. Nelson Castro Speck (2)

**(1) Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Ministerio
de Educación Superior (MES)**

(2) Instituto de Suelos, Ministerio de Agricultura (MINAG)

Revisión, corrección: María Mariana Pérez Jorge

Diseño, edición, composición y diagramación: Omisailén González Camacho

Fotografías: Autores

SOBRE LA PRESENTE EDICIÓN:

© Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba, 2015

© Instituto de Suelos, Cuba, 2015

© Ediciones INCA, Cuba, 2015

ISBN: 978-959-7023-77-7

**Carretera San José-Tapaste, km 3½
San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba
Gaveta postal 1. CP 32700**



E-mail: ediciones@inca.edu.cu

Sitios web: <http://ediciones.inca.edu.cu/>

<http://www.inca.edu.cu>

AUTORES

Alberto Hernández Jiménez , Agosto de 1939, Matanzas, Cuba.

- Ingeniero Agrónomo (1965). Doctor en Ciencias Agrícolas (1978)
- Investigador Titular (1981).
- Profesor Titular (1985).
- Académico Titular de la Academia de Ciencias de Cuba (desde 1998)
- Miembro de Honor de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo (2001)
- Fundador del Instituto de Suelos (1965).
- Especialidad en Génesis, Clasificación, Cartografía y Evaluación de Suelos. Diagnóstico y Manejo de Suelos Degradados. INCA, MES. Cuba.

Juan Miguel Pérez Jiménez, Junio de 1940, Matanzas, Cuba.

- Ingeniero Agrónomo (1965). Doctor en Ciencias Agrícolas (1983)
- Investigador Titular (1981).
- Profesor Titular (1985).
- Miembro de Honor de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo (2001)
- Fundador del Instituto de Suelos (1965).
- Especialidad en Génesis, Clasificación, Cartografía y Evaluación de Suelos. IS. MINAGRI.

Dalmacio Bosch Infante, Enero de 1945, Las Tunas, Cuba.

- Ingeniero Agrónomo (1972). Doctor (1981, Francia)
- Investigador Auxiliar (1981).
- Fundador del Instituto de Suelos (1965).
- Especialidad en Génesis, Clasificación, Cartografía y Evaluación de Suelos. IS. MINAGRI. Cuba.

Nelson Castro Speck, Abril de 1946, Guantánamo, Cuba.

- Ingeniero Agrónomo (1978).
- Investigador Agregado (1980).
- Fundador del Instituto de Suelos (1965).
- Especialidad en Desarrollo, Génesis, Clasificación y Cartografía de los Suelos. IS. MINAGRI. Cuba.

AGRADECIMIENTO

La clasificación propuesta recoge los principales logros de la pedología en nuestro país, las clasificaciones propuestas por el Instituto de Suelos, los trabajos del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas y de otras instituciones.

Agradecemos especialmente a la Dra.C. María del Carmen Pérez Hernández y al Dr.C. Luis Gómez Jorrín por toda la ayuda recibida, así como al informático Maury Beltrán Méndez.

Los autores



Sesión de trabajo en el Instituto de Suelos. De izquierda a derecha: Dalmacio Bosch Infante, Juan Miguel Pérez Jiménez, Alberto Hernández Jiménez y Nelson Castro Speck

PRÓLOGO

Para la producción agrícola, es importante conocer el potencial productivo de una región determinada. Esto se logra por la cartografía de los suelos, para lo cual es necesario contar con una clasificación de estos, que se aplica en forma sistemática durante el proceso de mapificación del territorio. Por tanto, es fundamental el poder contar con una clasificación de suelos en relación con las condiciones ambientales y que a la vez pueda dar a conocer sus propiedades. La agricultura moderna se fundamenta en el manejo eficiente de los suelos, mediante la elaboración de mapas cada vez más detallados para las regiones agrícolas más importantes.

Cuba, después del Triunfo de la Revolución, le ha prestado gran atención al conocimiento de sus suelos, con diferentes mapas a nivel nacional a diferentes escalas (1:250 000; 1:50 000; 1:25 000 y hoy en día 1:10 000) y aún a escala más detallada. Para esto fue necesario preparar una clasificación de suelos, que tenga en consideración los factores ambientales y las propiedades de los suelos. En 1970 surge la primera versión, aplicada en el mapa básico 1:250 000; posteriormente surge la segunda versión en 1975, que se aplicó en el mapa nacional 1:25 000.

Estas dos primeras versiones se hicieron con ayuda de especialistas de China, de la antigua Unión Soviética y de Francia. Posteriormente, a partir de 1980, se sigue perfeccionando y enriqueciendo la clasificación de los suelos de Cuba con tres versiones más (1980, 1988 y 1994), ya con especialistas cubanos en forma independiente.

Debe destacarse que la preparación de un sistema propio de clasificación de suelos fue reconocido en las Tesis y Resoluciones de la Política Científica en el I Congreso del Partido Comunista de Cuba en 1975, como uno de los logros científicos más importantes de las Ciencias Agrícolas en Cuba. Además, hoy en día Cuba es de los pocos países en el mundo que tienen un sistema propio de clasificación de suelos, lo que ha sido reconocido como un sistema muy bueno para los suelos tropicales.

El desarrollo de nuestro sistema de clasificación ha sido en forma paulatina, trabajo que ha tenido a su cargo el Instituto de Suelos desde su creación en 1965. Inicialmente las bases de la clasificación se fundamentaban en los factores y procesos de formación de los suelos; posteriormente, a partir de la última versión elaborada en 1994 (publicada en 1999), se incorporaron a estas bases los horizontes y las características de diagnóstico de los suelos en relación con su formación.

La clasificación de suelos es una disciplina de investigación constante, que tiende a enriquecerse a medida que se hacen nuevos mapas de suelos y surgen conceptos nuevos que se relacionan con ella. Así, se ha visto que en los últimos 20 años se vienen incorporando a esta especialidad dos aspectos nuevos que son: los impactos que provocan en las propiedades de los suelos la actividad antropogénica y la incorporación del perfil de diagnóstico como elemento fundamental para su clasificación.

Teniendo en cuenta estos criterios y con nuevos resultados de la cartografía y caracterización de los suelos de Cuba, especialistas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) y del Instituto de Suelos (IS) elaboran esta nueva versión de la Clasificación de los Suelos de Cuba.

Esta versión se prepara para ser introducida en la docencia, la investigación y los servicios científico-técnicos, y se espera sea un paso más de avance de la clasificación de suelos de Cuba no solamente a nivel nacional sino también a nivel internacional.

Dra.C. María del Carmen Pérez Hernández
Directora Instituto Nacional Ciencias Agrícolas
Ministerio de Educación Superior

Dr.C. Luis A. Gómez Jorrín
Director Instituto de Suelos
Ministerio de la Agricultura

Índice

Introducción /	8
Bases y principios de la clasificación /	12
Definición de los horizontes genéticos /	16
Definición de horizontes y características de diagnóstico/	19
Diagnóstico y clasificación de los suelos de Cuba /	38
Agrupamiento de suelos Alíticos /	38
Agrupamiento de suelos Ferríticos /	43
Agrupamiento de suelos Ferralíticos /	45
Agrupamiento de suelos Ferrálicos/	48
Agrupamiento de suelos Fersialíticos /	50
Agrupamiento de suelos Pardos Sialíticos /	53
Agrupamiento de suelos Húmico Sialíticos /	57
Agrupamiento de Vertisoles /	60
Agrupamiento de Gleysols/	63
Agrupamiento de suelos Halomórficos/	68
Agrupamiento de Fluvisols (antes Aluviales) /	70
Agrupamiento de Histosols /	71
Agrupamiento de suelos Poco Evolucionados/	74
Agrupamiento de Antrosols /	76
Agrupamiento de Tecnosols /	79
Bibliografía /	89

INTRODUCCIÓN

Con el Triunfo de la Revolución Cubana en enero de 1959, se desarrolla la Ciencia en Cuba y dentro de esta, los estudios de génesis, clasificación y cartografía de suelos, entre los que resalta la elaboración de la clasificación genética de los suelos de Cuba, que ha sido reconocida como uno de los logros más importantes de la Pedología en particular y de las Ciencias Agrícolas de Cuba en general. Este logro ha dado la posibilidad de que Cuba se encuentre entre los 32 países del mundo que tienen un sistema propio de clasificación de suelos.

Este trabajo se inicia con la elaboración del primer mapa de suelos de Cuba a escala 1:250 000 (1965-1970), por el Instituto de Suelos de la Academia de Ciencias de Cuba, bajo el asesoramiento de especialistas del Instituto de Suelos de Nankín, de la República Popular China. En este mapa de suelos se aplica la primera clasificación genética de los suelos de Cuba.

Posteriormente, con el desarrollo agropecuario del país, se crea el Servicio de Suelos y Agroquímica, para lo cual fue necesario preparar una clasificación de suelos más detallada que la anterior. Así surge la II Clasificación Genética de Suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1975). En este caso se contó con la colaboración de especialistas cubanos del Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). En esta versión colaboraron además especialistas de la Academia de Ciencias Agrícolas VASXNIL, de la antigua Unión Soviética, y también de la Organización de Investigaciones Científicas y Técnicas de Ultramar (ORSTOM), de Francia.

En 1980, con el aporte de nuevos resultados de los estudios sobre génesis y clasificación de los suelos de Cuba, se preparó una nueva versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, ya por edafólogos cubanos de forma independiente.

En 1988, se hizo una invitación a Cuba para presentar la clasificación de suelos en la Conferencia Internacional de

Clasificación de Suelos, que se organizó en Alma Atá, República de Kazajstán, antigua Unión Soviética. Para esto se enriqueció la clasificación y se preparó otra versión.

Hasta este momento la clasificación de los suelos de Cuba se fundamentó en la génesis de los suelos (factores y procesos de formación). Sin embargo, entre 1992 y 1994, se ejecutó un proyecto para actualizar la clasificación de suelos, en este caso se preparó sobre la base de la génesis y propiedades de estos (horizontes y características de diagnóstico), que culmina con la preparación de la “Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba” en 1994 y publicada en 1999.

La última versión se enriqueció además con varios trabajos como: “Correlación con las clasificaciones internacionales Soil Taxonomy y World Reference Base, y con la clasificación de series de suelos”, “Sistema de Claves para la Nueva Versión de Clasificación de los Suelos de Cuba” (Hernández *et al.*, 2006), “Manual para enriquecer y precisar la Nueva versión de Clasificación de los Suelos de Cuba” (Hernández *et al.*, 2006) y “Software para la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba” (Hernández *et al.*, 2008). Estos resultados se presentaron en el VI Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo (Pérez Jiménez, Hernández y Bosch, 2010).

En la elaboración de nuestra clasificación de suelos, es necesario reconocer el apoyo recibido por especialistas extranjeros en el desarrollo de las bases científicas y construcción de la Clasificación de Suelos de Cuba, así como en la formación de los especialistas cubanos en el campo de la génesis, clasificación y cartografía de suelos. Entre ellos tenemos:

De la República Popular China: Zhao Ki Guo y Liu Sin Wen.

De la Unión Soviética: Grigor Sarkisi Tatevosán, Oleg Alexéievich Agafonov, Lev Lvovich Shishov, Serguei Vladimírovich Zonn, Innokenti Petrovich Guerásimov y Víctor Petrovich Belobrov.

De Francia: Pierre Segalen, Georges Aubert y Maurice Lamoroux.

El trabajo sostenido en la elaboración de la clasificación de los suelos de Cuba y su aplicación en la cartografía de suelos a diferentes escalas, ha sido llevado a cabo por un grupo de especialistas cubanos, desde 1965, entre los cuales se pueden contar:

Alberto Hernández Jiménez, Juan Miguel Pérez Jiménez, Dalmacio Bosch Infante, Adalberto Marrero Rodríguez, Miguel Osvaldo Ascanio García, Fernando Ortega Sastriques, Nelson Castro Speck, Antonio Obregón Santoyo, Abilio Cárdenas García, Jesús Ruiz Careaga, Mario Riverol Rosquet, Juan Basire Álvarez, David Gómez Concepción, Ismael Fonseca Fonseca, Leovigildo Ávila Leyva, Nelson Companioni Concepción, Rafael Villegas Delgado, Ismael Cuéllar Ayala, José Luis Durán Álvarez, Juan Paneque Pérez y Enrique Frómeta Milanés.

Nuestra Clasificación de Suelos ha sido presentada en diferentes eventos nacionales e internacionales y esta temática ha recibido varios premios nacionales e internacionales.

La versión actual que se presenta es un paso superior en la clasificación de los suelos de Cuba; se elaboró sobre la base de una propuesta realizada por Alberto Hernández Jiménez, en su Tesis de Doctor (Doctorado de Segundo Nivel), que ha sido revisada y precisada por su colectivo de autores durante siete meses de trabajo, los cuales son iniciadores de esta línea de trabajo en Cuba desde sus comienzos en 1965, y que cuentan con experiencia en el estudio de los suelos de Cuba y en países como Nicaragua, México, Venezuela, Perú, Ecuador, Islas Caimán, España, Francia y Bélgica.

Esta versión de clasificación de los suelos es más actualizada y precisa que la versión anterior; en ella se presentan cuestiones novedosas que se enumeran a continuación:

1. La clasificación se sigue rigiendo por principios genéticos, el primer nivel taxonómico de esta, Agrupamiento de Suelos, se establece por los horizontes principales en relación con los procesos de formación del suelo y su secuencia por el grado de evolución.

2. En la clasificación anterior se diagnostican los suelos sobre la base de horizontes y características de diagnóstico; en esta versión se establece el perfil de diagnóstico como fundamento principal para la clasificación de suelos, acorde a las clasificaciones actuales como la de Rusia (Shishov *et al.*, 2004) y el Referencial Pedológico Francés (AFES, 1998). En el caso de los suelos Alíticos, Ferríticos, Ferralíticos, Ferrálicos e Histosoles, se establece el perfil diagnóstico para cada subtipo de suelos. Para el caso de los suelos Fersialíticos, Pardos Sialíticos, Húmico Sialíticos, Vertisoles, Fluvisoles, Halomórficos y Poco Evolucionados, se establece el perfil diagnóstico hasta nivel de género.
3. Esta clasificación resulta una Taxonomía de Suelos hasta nivel de subtipo o género para todos los Agrupamientos y Tipos genéticos, a diferencia de las clasificaciones anteriores.
4. Se aplica la actividad del hombre en el cambio de las propiedades de los suelos por el cultivo continuado, con la inclusión de subtipos de suelos agrogénicos y erogénicos.
5. Profundiza en la clasificación antigua de Antrosoles, con la separación de tres tipos Antrosoles y además se incluye el Agrupamiento de Tecnoles con dos tipos genéticos con sus respectivos diagnósticos.
6. Se cambia el nombre del Agrupamiento de Suelos Hidromórficos por el de Gleysols.
7. En la clasificación se abre un nuevo subtipo para algunos suelos que es el eslítico. Los suelos con características eslíticas son muy parecidos a los que tienen características vérticas, pues presentan estructuras gruesas prismáticas, pero no tienen las caras de deslizamiento característico de los Vertisoles o suelos de subtipos vérticos.
8. Resulta una clasificación de suelos abierta, la cual puede enriquecerse por los resultados de la cartografía de suelos, cuando se encuentren algunos que no están representados en ella.

9. La clasificación toma en cuenta todas las unidades taxonómicas hasta nivel de variedad de suelo. Tiene 15 Agrupamientos, 39 Tipos genéticos y 197 Subtipos de suelos. En la versión de 1995 se clasifican 14 Agrupamientos, 36 Tipos genéticos y 172 Subtipos de suelos. Esta diferencia indica los avances que se tienen en esta clasificación de suelos 2015.
10. La clasificación toma en cuenta todas las unidades taxonómicas hasta nivel de variedad de suelo. Tiene 15 Agrupamientos, 39 Tipos genéticos y 197 Subtipos de suelos. En la versión de 1995 se clasifican 14 Agrupamientos, 36 Tipos genéticos y 172 Subtipos de suelos. Esta diferencia indica los avances que se tienen en esta clasificación de suelos 2015.

BASES Y PRINCIPIOS DE LA CLASIFICACIÓN

La Nueva Versión (anterior) de Clasificación genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999), se elaboró sobre la base de características y propiedades de los suelos en relación con su génesis. En esa versión se establecieron horizontes de diagnóstico en relación con los procesos de formación de los suelos y además características de diagnóstico. Ello, sin lugar a dudas, permitió en ese año perfeccionar y precisar mejor la clasificación de los suelos de Cuba.

El objeto de esta clasificación morfogenética lo constituye el suelo: cuerpo natural constituido por un sistema de horizontes, los cuales se originan por la interacción de factores de formación, que dan lugar a procesos de formación. Por esto, las propiedades de los diferentes horizontes están en relación con las transformaciones (tipo e intensidad) que tienen lugar durante la formación del suelo, es decir, su génesis. Debido a esto, los horizontes del suelo se denominan horizontes genéticos. Dentro de estos horizontes se incluyen en nuestra clasificación los horizontes que responden a la formación natural del suelo y los que están afectados además por la acción del hombre (acción antropogénica).

El sistema de horizontes genéticos interrelacionados con la génesis del suelo constituye el Perfil Diagnóstico, sobre el cual se establece la clasificación completa del suelo.

Por consiguiente, en la versión actual, continuamos aplicando el principio de génesis, igual que en la línea de trabajo anterior, teniendo en cuenta tres aspectos principales que son:

1. Horizontes y características de diagnóstico en relación con los procesos de formación de los suelos.
2. Características morfológicas del suelo y su composición químico mineralógica en relación con su evolución.
3. Elaboración de perfiles de diagnóstico hasta nivel de subtipo y géneros de suelos.

La clasificación sigue cuatro principios principales que deben regir cualquier sistema de clasificación de suelos (Shishov *et al.*, 2002, 2004):

- **El principio de génesis**, el cual establece que la clasificación de suelos debe elaborarse teniendo en cuenta propiedades en relación con los factores y procesos de formación del suelo. Hay que recordar que el suelo es un “Bloque de Memoria”, cuyas propiedades constituyen un registro de la historia de su formación.

- **El principio de reproductividad**, que plantea que las clasificaciones de suelos deben revisarse y enriquecerse en un período de tiempo no mayor de 5-10 años. Esto se cumple con las versiones anteriores, pero desde la última versión (1994) han pasado 20 años sin una revisión.

- **El principio de apertura**, en esta versión se abre un Agrupamiento nuevo de suelos y se crean subtipos nuevos de suelos. Además, se incluye en la clasificación la influencia del hombre en el cambio de las propiedades de los suelos (factor antropogénico), que resulta un tema novedoso en las clasificaciones de suelos en el mundo actualmente.

- **El principio de estructura e histórico**, el cual se fundamenta en que las nuevas versiones que se elaboren deben recoger toda la experiencia y estructura de las clasificaciones anteriores. En esta versión se mantienen las mismas unidades de clasificación de suelos: Agrupamiento, tipo genético, subtipo, género, especie y variedad. Estas unidades se establecen sobre la siguiente fundamentación:

Agrupamientos: Reúnen tipos de suelos que tienen en común el proceso principal de formación y su grado de evolución, en relación con la interacción de los factores de formación. Ellos en su mayoría se definen por el horizonte principal, que se diagnostica por sus características morfológicas y su composición químico-mineralógica, en la forma siguiente:

AGRUPAMIENTO	PROCESO DE FORMACIÓN	HORIZONTE PRINCIPAL
1. Alítico	Alitización	Horizonte B alítico
2. Ferrítico	Ferritización	Horizonte B férrico
3. Ferralítico	Ferralitización	Horizonte B ferralítico
4. Ferrálico	Ferralitización incompleta	Horizonte B ferrálico
5. Fersialítico	Fersialitización	Horizonte B fersialítico
6. Pardo Sialítico	Sialitización	Horizonte B siálico
7. Húmico Sialítico	Humificación	Horizonte A humificado
8. Vertisol	Vertisolización	Horizonte A ó B vértico
9. Gleysol	Gleyzación	Propiedades gléyicas
10. Halomórfico	Salinización, Solonetización	Horizonte sálico ó nátrico
11. Fluvisol	Proceso aluvial	Propiedades flúvicas
12. Histosol	Acumulación de turba	Horizonte Hístico
13. Poco Evolucionado	Sin proceso definido	Sin horizonte principal definido
14. Antrosol	Antropogénesis	Horizonte antrópico por acción del hombre en la agricultura
15. Tecnosol	Antropogénesis	Horizonte antrópico por acción del hombre en actividades técnicas

Tipo genético: Es la unidad taxonómica básica de la clasificación y comprende aquellos suelos que presentan una manifestación clara del proceso de formación con un grado de desarrollo análogo, que se define por el horizonte principal y alguna característica de diagnóstico.

Subtipo de suelo: En esta versión de clasificación de suelo, siguiendo los principios novedosos presentados por las últimas versiones de la clasificación rusa (Shishov *et al.*, 2004) y del Referencial Pedológico Francés (AFES, 1998), el subtipo de suelos se establece sobre la base del perfil diagnóstico. Esta línea de trabajo se basa en una serie de indicadores para cada horizonte genético que se crean según sus propiedades. Es decir, cada subtipo de suelos tiene un perfil en el cual se indica qué propiedades tiene en el horizonte A, el horizonte B y el horizonte C. Para la elaboración de los perfiles diagnóstico en esta clasificación, se revisaron alrededor de 1600 perfiles de suelos publicados, con sus descripciones y datos analíticos.

En la clasificación se elimina el subtipo típico, apareciendo el subtipo háplico cuando los suelos no tienen ninguno de los horizontes principales y secundarios o características de diagnóstico que los definen en cualquier otro subtipo de suelos.

Género de suelo: El género está determinado por la naturaleza del material de origen, que le confiere al suelo sus características químico-mineralógicas, ya sea en suelos jóvenes como los Pardos Sialíticos o evolucionados como Ferralíticos, Ferríticos y Alíticos. Además, por el grado de saturación y el lavado de los carbonatos.

Especie de suelo: Representa la principal unidad de clasificación empleada en la cartografía detallada. Las especies se diferencian por las variaciones cuantitativas de las principales propiedades del género, que son a su vez los índices sustanciales del horizonte genético.

Las propiedades que definen las diferentes especies de suelos son: la profundidad del solum, el contenido en materia orgánica, el contenido en nódulos ferruginosos, el grado de

erosión, la intensidad de la gleyzación y composición de sales. En el caso de los Histosoles se determina por el espesor del horizonte hístico.

Variedad de suelo: Esta unidad se define por la textura del suelo calculada por el porcentaje de las fracciones determinadas por el análisis mecánico. Para determinar la textura debe seguirse el método internacional del triángulo textural (según la última versión en español de la Soil Taxonomy; Soil Survey Staff, 2010). Además, las variedades se establecen por el esqueleto (gravillosidad y pedregosidad).

DEFINICIÓN DE LOS HORIZONTES GENÉTICOS

Estas definiciones son en gran parte las mismas que plantea la FAO en su Manual para descripción de perfiles (FAO, 2009). Estos horizontes o capas son H, O, A, E, B, C, G, R, W:

Horizontes o capas H

Son estratos o capas dominadas por material orgánico formado a partir de acumulaciones de material orgánico no descompuesto o parcialmente descompuesto en la superficie del suelo que puede estar bajo agua. Todos los horizontes H están saturados con agua por períodos prolongados, o estuvieron saturados alguna vez pero ahora pueden tener drenaje artificial.

Horizontes o capas O

Son estratos o capas determinadas por material orgánico que constan de deshechos intactos y parcialmente descompuestos, como hojas, ramas, musgos y líquenes, que se han acumulado sobre la superficie; se pueden encontrar sobre suelos minerales u orgánicos. Los horizontes O no se encuentran saturados con agua por períodos prolongados. La fracción mineral de este tipo de material es solo un porcentaje del volumen de material y es generalmente la mitad del peso total. Por el grado de descomposición del material orgánico se pueden separar en O1, O2, O3.

Horizontes A

Son horizontes minerales que se formaron en la superficie del suelo o por debajo de un horizonte O, en el que toda o parte de la estructura de la roca original ha sido desintegrada y están caracterizados por uno o más de los siguientes puntos:

- Una acumulación de materia orgánica humificada íntimamente mezclada con la fracción mineral y que no presenta propiedades características de los horizontes E ó B.
- Propiedades resultantes de la labranza, pastoreo, o tipos similares de perturbación.
- Una morfología que es diferente del horizonte B ó C subyacente, resultado de los procesos relacionados con la superficie.

Los horizontes A pueden subdividirse en A11, A12, A13. También puede haber un horizonte transicional entre el A y el B y se pone como AB, y para el caso de suelos que no tienen horizonte como Arenosoles, Litosoles y Fluvisoles, entonces puede haber una transición entre el horizonte A y el C subyacente que se pone como AC.

Horizontes E

Sustituye al horizonte A2. Es un horizonte mineral donde el rasgo principal es la pérdida de arcilla, hierro, aluminio o la combinación de éstos, dejando una concentración de arena y partículas de limo, y en el que la mayor parte de la estructura rocosa original ha sido completamente desintegrada. Generalmente este horizonte tiene color más claro que el A y puede ser de color blanco hasta gris claro. También puede estar muy poco estructurado.

Horizontes B

Son horizontes que se forman por debajo de un horizonte A, E, H u O, y en el que los rasgos o elementos dominantes son la desintegración de la mayor parte de la estructura de la roca original, junto con uno de los siguientes aspectos o sus combinaciones:

- Concentración iluvial, individual o en combinación de arcilla silicatada, hierro, aluminio, humus, carbonatos, yeso o sílice
- Evidencia de remoción de carbonatos
- Concentración residual de sesquióxidos
- Revestimientos de sesquióxidos que hacen que el horizonte tenga un color bajo del value y alto del chroma, o más rojo del Hue, que los horizontes suprayacentes y subyacentes
- Alteración que forma silicatos de arcilla o libera óxidos o ambos, y que forma una estructura de bloques subangulares, poliédrica, prismática o columnar.

Los horizontes B también pueden subdividirse en B1, B2, B3. También puede presentarse horizonte B en formación, en este caso se pone (B).

Horizontes o capas C

Son horizontes o capas, excluyendo la roca dura, que han sido afectados por los procesos poligenéticos de manera mínima y no poseen las propiedades de los horizontes H, O, A, E ó B. La mayoría son estratos o capas minerales, que pueden ser de residuos calcáreos y silíceos, incluso con conchas marinas, residuos corales y diatomáceos. Las raíces de las plantas pueden penetrar hasta el horizonte C, pero este no es un horizonte de acumulación de humus.

Se supone que los sedimentos cuaternarios de las llanuras de Cuba son materiales originarios de los suelos y debajo de los horizontes A y B de la mayoría de estos suelos, los sedimentos subyacentes constituyen horizontes C.

En Cuba como país tropical, existen las llamadas cortezas de intemperismo antiguas (ferralitizadas), las cuales ya sean *in situ* o redepositadas constituyen horizontes C. Estas cortezas de intemperismo se supone que tienen muy poca actividad biológica y se separan en la mayoría de los casos por debajo de 120 cm de profundidad (cuando no hay erosión) en suelos Alíticos, Ferríticos, Ferralíticos y Ferrálicos. Hay casos en que esta corteza está redepositada y puede estar gleyzada o no.

Horizonte G

Horizonte genético subyacente, que se forma por los procesos de reducción y oxidación reducción, el cual debe tener un espesor al menos de 30 cm. En condiciones de reducción presenta colores azul y verde, con manchas negras (redúctico) y en condiciones de oxidación reducción es de color gris, rojo y amarillo, acompañado en ocasiones con manchas negras (redóxico).

Capas R

Estos constan de lechos de roca dura que subyacen al suelo. Ejemplos son caliza dura, granodiorita, basalto, areniscas, esquistos, areniscas tobáceas. Aquellas formaciones geológicas como son las margas blancas y amarillentas (arcillas y carbonatos) del Oligoceno, no constituyen horizontes R sino horizontes C, ya que son suaves y friables.

Capa W

Son capas de agua en los suelos o el agua sumergiendo suelos, ya sea permanente o cíclicamente dentro del período de tiempo de 24 horas. El símbolo W se usa para indicar la profundidad al inicio del horizonte o secuencia de capas. La ocurrencia de agua de marea debe ser señalada como (W).

DEFINICIÓN DE HORIZONTES Y CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO

En la clasificación se emplean horizontes y características de diagnóstico. Los horizontes de diagnóstico son de dos tipos:

Horizontes principales: Se forman por el proceso principal de formación del suelo (PPFS) y sirve para clasificar en su mayoría los Agrupamientos de suelos. Constituyen horizontes de referencia formados por el PPFS como ferritización, alitización, ferralitización, vertisolización, gleyzación, etc.

Horizontes secundarios: Son horizontes de diagnóstico que pueden presentarse en cualquier parte del perfil y que se utilizan junto con los horizontes principales y alguna característica de diagnóstico par clasificar los Tipos genéticos de suelos. Ellos se definen por procesos secundarios naturales y antropogénicos

como: formación de carbonatos secundarios, lixiviación, lavado lateral del horizonte con deferrización, formación incipiente de horizonte B, diferentes grados de descomposición del horizonte hístico, diferencias en la intensidad de la humificación del horizonte A, formación de nódulos feruginosos (concreciones o perdigones), formación de bloques petroféricos (corazas lateríticas o bloques de mocarrero), cambio de las propiedades de los suelos por el cultivo continuado (evolución agrogénica o erogénica) o por el cultivo del arroz.

HORIZONTES PRINCIPALES:

1. Alítico

Se diagnostica en el horizonte B, con las siguientes características:

- Contenido de aluminio cambiante con un grado de saturación > 50 %
- pH en cloruro de potasio igual o menor de 4,5
- Colores rojo, amarillo y sus combinaciones
- Estructura poliédrica a bloques subangulares

Este generalmente es un horizonte subyacente, pero puede estar en superficie debido a la erosión de la capa superficial del suelo. Además, puede tener predominio de minerales arcillosos del grupo de las caolinitas o mezclas con vermiculitas y gibbsita. En el primer caso estaremos en presencia de suelos Alíticos de Baja Actividad Arcillosa y en el segundo de suelos Alíticos de Alta Actividad Arcillosa.

2. Férrico

Horizonte subsuperficial que se caracteriza por:

- Presencia de nódulos ferruginosos que representan menos de 20 % del volumen del suelo
- Tiene más de 50 % de sesquióxidos de hierro
- Capacidad de intercambio catiónico < 12 cmol kg⁻¹ en arcilla
- La composición de minerales secundarios está representada por hematita, goethita y muy poco de minerales arcillosos del tipo 1:1 y gibbsita

- Relaciones moleculares en arcilla $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3 < 2$ y $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3 < 1$
- Color rojo oscuro en los primeros 50 cm del espesor superior del suelo
- Estructura de agregados finos muy característicos en todo el perfil

3. Ferralítico

Horizonte subsuperficial que se caracteriza por:

- Colores rojo, amarillo y sus combinaciones
- Estructura de bloques subangulares o angulares y poliédrica
- Predominio de minerales arcillosos del tipo 1:1
- Capacidad de intercambio catiónico $< 20 \text{ cmol kg}^{-1}$ en arcilla
- Relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 < 2,3$ en arcilla
- Contenido de minerales alterables menor de 10 % de la fracción entre 20 y 200 micras
- Contenido de hierro libre en relación al hierro total mayor de 60 %
- Puede tener nódulos ferruginosos

4. Ferrálico

Horizonte subsuperficial con las siguientes características:

- Colores rojo o amarillo y sus combinaciones
- Estructura de agregados gruesos, de bloques subangulares a prismática
- Predominio de minerales arcillosos del tipo 1:1, pero con mezcla de minerales del tipo 2:1
- Capacidad de intercambio catiónico en arcilla entre 20-30 cmol kg^{-1}
- La relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ en arcilla es igual o menor de 2,3
- Hay predominio de hematita y goethita entre los óxidos e hidróxidos de hierro
- La relación hierro libre/hierro total es mayor de 60 % en todo el perfil

5. Fersialítico

Horizonte subsuperficial que es propio de la fersialitización con las siguientes características:

- Presencia de minerales arcillosos de tipo 2:1 y 1:1, con predominio de los primeros

- Estructura que va desde bloques subangulares y angulares hasta prismática
- Colores pardo rojizo a rojo
- Capacidad de intercambio catiónico mayor de 30 cmol kg^{-1} en arcilla
- Contenido en hierro libre mayor de 3 % en la fracción menor de 2 mm
- Contenido de hierro libre:hierro total entre 40 y 60 %

En suelos Fersialíticos de bajo contenido de arcilla (<15 %), sobre todo los formados sobre granodiorita, el contenido de hierro libre puede ser inferior a 3 %, pero siempre entre 40 y 60 % del hierro total. Cuando estos suelos se forman sobre rocas ultrabásicas como basalto o serpentinita, la relación hierro libre:hierro total puede ser entre 35-40 %.

6. Siálico

Los suelos que poseen este horizonte se clasifican como Pardos Sialíticos y presentan un horizonte B con:

- Contenido en arcilla generalmente igual o menor que en el horizonte A. Se exceptúan suelos erosionados y en montañas donde el horizonte A puede tener menos arcilla debido al proceso de empobrecimiento
- Color pardo a pardo oscuro, pardo amarillento
- Estructura de bloques subangulares a veces prismática
- Predominio de minerales arcillosos del grupo de la montmorillonita
- Capacidad de intercambio catiónico mayor de 30 cmol kg^{-1} en arcilla
- Contenido en hierro libre menor de 3 % y del hierro libre con relación al total menor de 40 %

7. Humificado

Horizonte de diagnóstico superficial y es propio de suelos donde el proceso de humificación determina sus propiedades y tiene las siguientes características:

- Perfil con presencia de horizonte A humificado, en ocasiones con la presencia de horizonte (B)

- Color oscuro que puede ser desde negro, gris oscuro y pardo grisáceo oscuro y muy oscuro
- Espesor mayor de 15 cm
- Estructura granular y granular nuciforme, que cuando el suelo está seco puede estar dentro de una subestructura de bloques subangulares que se desmenuzan en granular y nuciforme-granular
- Valor de capacidad de intercambio catiónico en arcilla siempre mayor de 20 cmol kg⁻¹

8. Vértico

Horizonte que se presenta en cualquier parte del perfil y posee las siguientes características:

- Un espesor igual o mayor de 60 cm dentro de una capa de 150 cm medida desde la superficie
- Textura arcillosa en todo su espesor con un contenido mayor de 40 %
- Estructura de bloques prismáticos (desde 10 hasta 30 cm), que son masivos en estado húmedo, con caras brillantes (slicken sides) bien manifiestas, que recubren los agregados
- En estado húmedo es muy plástico y en estado seco es duro y se agrieta
- Predominio de minerales arcillosos del grupo de las esmectitas
- Alta capacidad de intercambio catiónico, con predominio, en ocasiones, del magnesio sobre el calcio del complejo de intercambio
- Pueden presentar microrrelieve gilgai

9. Sáfico

Horizonte característico de los suelos salinos o Solonchak, con las siguientes características:

- Espesor mínimo de 20 cm que puede encontrarse en cualquier parte del perfil
- Contiene más de 1 % de sales solubles (conductividad eléctrica igual o mayor de 15 ds) cuando la textura del suelo es arcillosa, se exige desde 0,8 % cuando la textura es franco arcillosa y más de 0,6 % de sales solubles cuando el suelo es arenoso o franco arenoso

- Puede presentar costras salinas, denominadas “calvas salinas” en superficie
- El suelo en estado húmedo es masivo y no tiene estructura definida

10. Nátrico

Es un horizonte subyacente con las siguientes características:

- Tiene un contenido en arcilla similar al Bt argílico
- Presenta estructura de bloques columnares, a veces columnar prismática
- En la parte superior puede estar presente un horizonte con colores claros, típicamente blanco a gris claro (horizonte albico)
- Contiene un porcentaje de sodio cambiante igual o mayor de 15 % en relación con la suma de bases cambiables

11. Hístico

Muestra las características siguientes:

- Horizonte orgánico o de alto contenido en materia orgánica poco descompuesta
- Debe tener un espesor de 20-60 cm
- Saturado temporalmente con agua, a menos que sea drenado artificialmente (más de 30 días consecutivos saturado de agua, en la mayoría de los años)

Si está drenado debe tener las características siguientes en relación con el contenido en carbono:

Horizonte superficial de espesor de 20 a 40 cm

% Arcilla	% C Orgánico
Mayor de 60	Mayor de 18
0	12
Menor de 60	12-18

Si el suelo se cultiva, el horizonte superior es Ap y debe tener 25 cm de espesor, con las siguientes características.

% Arcilla	% C Orgánico
Mayor de 60	Mayor de 16
0	8
Menor de 60	8-12

12. Antrópico agrícola

Horizonte de diagnóstico debido a la acción del hombre que transforma las propiedades del suelo. Puede ser por varias causas:

- Por la aplicación de grandes cantidades de abonos orgánicos que crean un sustrato rico en materia orgánica para la siembra de diferentes cultivos (principalmente en organopónicos)
- Debido a la salinización secundaria, que puede llevar a acumular valores altos en sales en los suelos, sin tener las características morfológicas de un suelo salino
- Por la influencia de las tecnologías en el cultivo del arroz, que conlleva a la formación de horizontes de suelo con bloques prismáticos y capas enlodadas y capas con manchas de oxidación-reducción.

13. Antrópico técnico

Está presente cuando el suelo tiene desechos de la construcción, la industria, minería, u otros materiales que pueden llevar a vías de su contaminación (artefactos). También puede ser debido a suelos sepultados por la construcción de carreteras, caminos o viviendas, donde este queda enterrado bajo una capa de materiales, ya sea de asfalto o relleno en terraplenes.

HORIZONTES SECUNDARIOS:

1. Agrogénico

Es un horizonte que se manifiesta en la parte superior del perfil. El resultado de la evolución agrogénica es debido a los impactos del hombre en las propiedades del suelo, debido al cultivo continuado durante muchos años, de forma intensiva. Por tanto, se aplica a la mayoría de los suelos de llanura. Cuando los suelos están en relieve inestable, la degradación que tiene lugar es la erosión y en este caso se denomina el horizonte de diagnóstico que se forma como erogénico.

El horizonte agrogénico se manifiesta por la presencia, en el horizonte superior, de agregados gruesos, bloques subangulares y/o bloques prismáticos, densidad de volumen alta, colores más claros y poca porosidad de los agregados. Por lo general, el contenido en materia orgánica es menor de 2,5 %.

2. Álbico

Es un horizonte del cual han migrado las arcillas y los óxidos de hierro o en el cual los óxidos han sido segregados en nódulos ferruginosos o en bloques petroféricos, de forma tal que el horizonte álbico adquiere un color muy claro, generalmente blanco a gris claro, determinado por el color de la arena y el limo deferrificados. Presenta las siguientes características:

- El value en húmedo es mayor o igual que 4 y en seco mayor o igual que 5
- Si el value en seco es mayor o igual que 7 o en húmedo es mayor o igual que 6, entonces el chroma debe ser menor o igual de 3 en seco o en húmedo
- Si el value en seco es 5 o 6, o el value en húmedo es 4 ó 5, entonces el chroma está más cerca de 2 que de 3, en seco o en húmedo
- Si los materiales parentales tienen un hue de 5YR o más rojo, el horizonte puede tener un chroma de 3, en caso de chroma se debe al color de los granos del limo y la arena

3. Antrácuico (tomado de la clasificación del WRB)

Es un horizonte superficial inducido por el hombre que comprende una capa enlodada (puddled) sobreyaciendo a un piso de arado. Este horizonte tiene las siguientes características:

a. Una capa enlodada con:

Un Hue Munsell de 7,5YR o más amarillo, o Hue GY, B o BG; value (húmedo) de 4 o menos; chroma (húmedo) de 2 o menos

b. Un piso de arado subyaciendo la capa enlodada con las siguientes características:

- estructura laminar dentro de un bloque horizontal
- densidad de volumen mayor en 20 % o más que la de la capa enlodada
- espesor de 20 cm o más

4. Argílico

Horizonte B iluvial, donde se acumula la arcilla por lixiviación, en cantidades suficientes para diferenciarlo del horizonte A. En

este horizonte se pueden presentar sobreescurrecimientos arcillosos (cutanes), que pueden ser observados (sobre todo en suelos franco arcillosos y arcillosos) a simple vista o con ayuda de la lupa.

Teniendo en cuenta el porcentaje en arcilla, se puede diagnosticar la presencia del horizonte argílico cuando se cumplen con los siguientes parámetros:

- Si el horizonte A tiene menos de 15 % de arcilla, el incremento en arcilla en el horizonte B debe ser igual o mayor de 3 %.
- Si el horizonte A tiene un contenido en arcilla entre 15 y 40 %, entonces el del horizonte B debe ser 1,2 veces mayor
- Si el contenido en arcilla del horizonte A es mayor de 40 %, para tener un horizonte argílico, el B debe ser igual o mayor en 8 % que el A

Esta diferencia en contenido de arcilla debe producirse a una distancia de 30 cm. El espesor del horizonte B argílico debe ser al menos de 15 cm. No siempre que hay diferencia textural entre los horizontes A y B estamos en presencia de un horizonte argílico. Esta diferencia debe ser debida a la lixiviación y no a la sedimentación diferenciada o a la erosión o al empobrecimiento.

5. Erogénico

El subtipo de suelos erogénico se tiene cuando hay pérdidas de suelo por la influencia del hombre. Se forma por el cultivo continuado de los suelos de ladera, que da lugar al proceso de degradación por erosión, que en muchos casos conlleva al surgimiento de suelos decapitados.

Generalmente, tiene colores más claros que el patrón original y contenido bajo a mediano de materia orgánica. Además, puede presentar agregados estructurales de tamaño medio a grande, que son propios del horizonte subyacente. Como la intensidad de la erosión es variable, las diferencias de este proceso se clasifican a nivel de especie de suelos.

6. Cálcico

Es propio de los suelos con carbonatos secundarios, los cuales en Cuba la mayoría de las veces se encuentran en regiones con clima tropical subhúmedo “seco”, donde las precipitaciones

anuales son menores de 1200 mm al año, con diferenciación entre la época de lluvia y de seca y coeficiente hidrotérmico menor de 1,2 durante todo el año. Puede presentarse en el horizonte B o por debajo de éste, excepto en los suelos Húmicos Calcimórficos, en los cuales se presentan desde el horizonte A. Por lo general, los materiales subyacentes tienen menos carbonatos que el horizonte cálcico, excepto en Húmicos Calcimórficos.

Se diagnostica cuando tiene al menos 15 cm de espesor y un contenido en CaCO_3 mayor de 10 % y que sea mayor de 5 % con relación al horizonte subyacente (excepto cuando se forman de margas o de margas con lutitas o rocas ricas en carbonato de calcio).

Las formas más comunes de presentarse los carbonatos secundarios son de pseudomicelios, ojos blancos, nódulos endurecidos, capas denominadas también caliche (“amas friables” por la edafología francesa) y también capas que recubren las rocas duras como las areniscas u otras.

7. Compactado (solamente en suelos Ferralíticos y Ferrálicos)

Horizonte subsuperficial de suelos Ferralíticos y Ferrálicos, con una consistencia compacta (igual o mayor de 15 kg/cm^2) en estado seco, y plástico en estado húmedo; y además al menos 1,5 veces más compacto con relación al horizonte superficial, con estructura definida del tipo poliédrica o prismática, de mediana a grande.

8. Empardecido (solamente en suelos Húmicos Calcimórficos)

Horizonte (B) de color pardo, con un espesor al menos de 10 cm

9. Hidratado (solo en suelos Ferríticos, Ferralíticos y Ferrálicos)

Horizonte subsuperficial de los suelos, que presenta más de 2 % de manchas de color amarillento (pardo amarillento, amarillo o rojizo) de chroma >4 y value >6 , producto de la hidratación del hierro (con posible transformación de sesquióxidos de hierro en goethita).

10. Hidrágrico (tomado de la clasificación de suelos WRB)

Horizonte subsuperficial inducido por el hombre asociado con labranza inundada. Tiene:

1. Una o más de las siguientes características:
 - a. Revestimientos de Fe o Mn; o
 - b. Fe extractable con citrato-ditionito 2 veces más, o Mn extractable con citrato-ditionito 4 veces o más que el del horizonte superficial; o
 - c. Zonas empobrecidas redox con Munsell value 4 o más y croma de 2 o menos (ambos en húmedo) en macroporos; y
2. Un espesor de 10 cm o más

El horizonte hidrágrico ocurre debajo de la capa enlodada (puddled) y del pan de arado de un horizonte antrácuico. Tiene rasgos de reducción en poros, tales como revestimientos o halos con un hue de 2,5Y o más amarillo y un croma (húmedo) de 2 o menos, o segregaciones de Fe y/o Mn.

11. Hístico fibríco (solo en Histosoles)

Este horizonte se caracteriza por poseer al menos 2/3 partes de fibras vegetales, donde la estructura de dichos vegetales es fácilmente identificable a simple vista, no existe materia orgánica amorfa en el horizonte. Al exprimirse este material, el líquido que percola entre los dedos es claro y limpio y el residuo que queda no es pastoso. La densidad de volumen debe ser inferior a $0,1 \text{ Mg m}^{-3}$.

12. Hístico méxico (solo en Histosoles)

Este horizonte constituye un estadio evolutivo intermedio entre el hístico fibríco y el hístico sáprico, y se caracteriza por tener entre 1/3 y 2/3 partes de fibras vegetales; la descomposición del material es de media a fuerte, las estructuras vegetales son difíciles de identificar, pero existen. Al exprimirse el líquido percola y es coloreado (pardusco) y turbio. La materia orgánica amorfa es de media a elevada (densidad entre $0,17$ y $0,18 \text{ Mg m}^{-3}$).

13. Hístico sàprico (solo en Histosoles)

Este horizonte al contrario del fíbrico, tiene menos de 1/3 parte de fibras, presenta descomposición fuerte o total del material vegetal, cuyas estructuras no son apreciables; la porción de materia orgánica amorfa es muy alta. Se trata de un horizonte negro y grasiento al tacto.

Al exprimirse pasa casi todo entre los dedos (no deja apenas residuo) y el líquido que percola es muy oscuro, muchas veces negro. El residuo que queda entre los dedos es muy escaso, formado esencialmente de desechos lignosos no descompuestos (densidad de volumen superior a $0,18 \text{ Mg m}^{-3}$).

14. Húmico saturado

Cuando el suelo tiene un contenido en el horizonte A de 4 a 6 % o más de materia orgánica, en un espesor al menos de 20 cm, y tiene un contenido igual o mayor de 50 % de saturación por bases. Si el horizonte A no alcanza los 20 cm de profundidad, entonces ver si tiene AB, entre los dos horizontes debe tener los 20 cm y un promedio del contenido en materia orgánica de 4 a 6 %.

15. Húmico desaturado

Cuando el suelo tiene un contenido en el horizonte A de 4 a 6 % o más de materia orgánica, en un espesor al menos de 15 cm y tiene un contenido menor de 50 % de saturación por bases.

Si el horizonte A no alcanza los 20 cm de profundidad, entonces ver si tiene AB, entre los dos horizontes debe tener los 20 cm y un promedio del contenido en materia orgánica de 4 a 6 %.

16. Hiperhúmico

Horizonte que se presenta cuando el suelo tiene más de 6 % de materia orgánica en un espesor al menos de 20 cm y está saturado. Si el horizonte A no alcanza los 20 cm de profundidad, entonces ver si tiene AB, entre los dos horizontes debe tener los 20 cm y un promedio del contenido en materia orgánica mayor de 6 %. Este horizonte puede estar presente en suelos bajo bosques, bajo arboledas secundarias o bajo pastos de muchos años.

17. Mullido

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

- Estructura bien desarrollada, generalmente granular o nuciforme granular. Puede aparecer en época de seca en una subestructura de bloques subangulares, que se desmenuza en granular.
- No debe ser masivo y duro, al estado 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 de 50 %.
- Tener al menos 18 cm de espesor, si no hay contacto lítico; en este último caso debe ser igual o mayor de 10 cm.
- Un contenido menor de 1500 mg kg⁻¹ de P₂O₅ soluble en ácido cítrico.

18. Nodular ferruginoso

Horizonte con presencia de nódulos ferruginosos (perdigones o concreciones ferruginosas), que se pueden presentar en cualquier horizonte del perfil en capas o en todo el horizonte, en contenidos entre 10 y 50 %, en una profundidad de un metro, desde la superficie del suelo. Pueden ser nódulos ferruginosos pisolíticos o alveolares.

19. Petroférrico

Horizonte de acumulación de hierro endurecido en forma de bloques continuos o fragmentados. Se puede presentar también en cualquier parte del perfil, dentro de un metro de profundidad desde la superficie del suelo. Estos panes endurecidos están constituidos con nódulos de hierro, cementados junto con gravas y fragmentos de rocas y tejido vegetal. Con frecuencia se forman en posiciones de pie de monte, ruptura de pendientes en suelos que tienen discontinuidad textural en el perfil, donde se producen mantos freáticos por lo regular ricos en hierro o manganeso.

También tenemos un horizonte petroférrico cuando el suelo tiene un contenido mayor de 50 % en nódulos ferruginosos con un espesor mayor de 15 cm.

CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO:

1. Contacto lítico

Es el límite entre el suelo y un material subyacente, duro, coherente y continuo a menos de 50 cm de profundidad. Puede presentar rajaduras producidas *in situ*, estas son pocas y el espaciamiento promedio horizontal debe ser de 5 a 10 cm. No puede romperse con la pala.

2. Contacto paralítico

Es el límite entre el suelo y el material subyacente, coherente y continuo a menos de 50 cm de profundidad, puede romperse con la pala, y tiene una dureza según la escala de Mohs menor de 3.

3. Característica de color pardo rojizo

Es una característica de color con los siguientes rangos:

- Color 5YR con value y chroma igual o mayor de 2.
- Contenido de Fe libre mayor de 3 % y de Fe libre/Fe total en suelo entre 40-60 %.

4. Características de color rojo

El color en el horizonte B tiene Hue más rojo que 5YR, con value en húmedo igual o menor de 6 y en seco no mayor de una unidad que en húmedo; con chroma mayor de 2.

5. Características de color amarillo

Ocurre cuando el horizonte B es de color amarillo o amarillento, con los siguientes requerimientos, según la tabla de colores Munsell.

Suelos que tienen un horizonte B amarillo hasta amarillo pálido con Hue de 7,5YR o más amarillo, con value en húmedo de 4 ó más y un chroma en húmedo de 5 ó más.

6. Características arénicas

Se presenta en la parte superior del perfil de suelos que tienen un sedimento arenoso de espesor mayor de 30 cm, pero menos de 1 m de profundidad. La textura es franco-arenosa o más gruesa.

7. Con contenido variable de carbonatos

Está presente cuando en el perfil del suelo hay un contenido mayor de 1 % de CaCO_3 , siendo de origen residual. Se utiliza

para clasificar géneros de suelos; en este caso, cuando el suelo presenta carbonatos en todo el perfil desde la superficie, se pone el género carbonatado; si los carbonatos no se encuentran en el horizonte A, sino a partir del horizonte B, corresponde al género medianamente lavado y si los carbonatos no están ni en el horizonte A ni en el B, sino en el C, entonces estamos en presencia del género lavado.

8. Dístrico

Cuando el suelo presenta un grado de saturación por bases menor de 50 % en alguna parte del perfil en un espesor de un metro de profundidad, desde la superficie.

9. Éutrico

Cuando el suelo presenta un grado de saturación por bases mayor del 50 % en todo el perfil, en un espesor de un metro de profundidad, desde la superficie.

10. Propiedades gléyicas

Los materiales del suelo adquieren propiedades gléyicas si se saturan completamente por un manto freático, ya sea permanente o temporal, provocando propiedades redúcticas y redóxicas en cualquier parte del perfil.

Las propiedades redúcticas se caracterizan por su color, que puede ser desde blanco a verdoso, gris azulado y gris (cuando el manto es permanente) y cuando la saturación es temporal, se presentan manchas de color rojizo (amarillo-rojizo, pardo rojizo), que se observan en los períodos de no saturación, en el contacto de las oquedades de las raíces y en las caras de algunos agregados.

Las propiedades redóxicas se caracterizan por un abigarramiento de colores gris-rojizo amarillento y amarillo-rojizo con nódulos oscuros suaves de Fe y manganeso.

Las propiedades gléyicas, como diagnóstico para la clasificación de los suelos, se utilizan en la forma siguiente:

- Cuando se presentan a menos de 50 cm de profundidad, desde la superficie, coinciden con los suelos Gleysols dando lugar a diferentes tipos de suelos Gley.
- Cuando se presentan entre 50 y 80 cm de profundidad, desde la superficie, coinciden con los subtipos de suelos gléyicos.
- Cuando se presentan en una profundidad mayor de 80 cm, en un espesor de dos metros de profundidad desde la superficie, coinciden con los subtipos de suelos gléyicos en profundidad.

11. Propiedades estagnicas

Esta característica se presenta en forma de manchas ocrosas (pardo amarillento, pardo rojizo), en la cara de los agregados o en los canales de las raíces (en horizontes A ó B); como resultado de un sobrehumedecimiento superficial y temporal, no muy intenso en suelos arcillosos de composición sialítica (Pardos, Húmicos Calcimórficos y Vertisoles, principalmente). Es lo que se conoce en las versiones anteriores con el término de gleyzoso.

12. Propiedades vérticas

Suelos arcillosos que presentan en algún período la mayoría de los años una o más de las siguientes características: grietas, slikensides (caras de deslizamiento), agregados estructurales prismáticos no bien definidos, como para que el suelo sea calificado como un horizonte vértico.

13. Propiedades eslíticas

Estas propiedades por lo regular están presentes en relieve llano o en partes depresionales del relieve ondulado a alomado, con las siguientes características:

- Espesor al menos de 40 cm de textura arcillosa, con predominio de minerales arcillosos del tipo 2:1
- Con estructura de bloques subangulares a prismáticos, mayor de 10 cm, sin caras de deslizamiento
- Duro y compacto y generalmente con grietas en estado seco

14. Propiedades flúvicas

Está presente cuando hay actividad de sedimentación aluvial reciente y se diagnostica por la presencia de diferenciación textural y/o distribución irregular de la materia orgánica, en un espesor de 50 cm o menos, desde la superficie del suelo.

15. Propiedades salinas

Suelos que presentan desde la superficie hasta 2 m de profundidad un porcentaje de sales solubles totales mayor de 0,2 e inferior a 1 % . Esta propiedad es mas frecuente para los suelos de Cuba que la presencia de horizontes sálicos que definen a los Solonchaks.

16. Propiedades sódicas

Se presentan cuando el contenido de sodio cambiabile varía entre 6-14 % dentro del complejo de intercambio.

17. Sedimento arenoso

Propio de suelos sin horizonte B y que tiene un espesor arenoso al menos hasta 1m de profundidad, con menos de 35 % de volumen de fragmentos de roca; sin contacto lítico, paralítico o petroférico. La textura es más gruesa que loam-arenoso.

18. Sin carbonatos

Ausencia de carbonatos en el perfil del suelo

19. Subacuático (solamente en Solonchak)

Que está sumergido temporalmente bajo agua no más profundo que 100 cm.

MATERIALES DE DIAGNÓSTICO

1. Artefactos

Cuando en el suelo se presenta ladrillos, restos de alfarería, vidrio, cenizas, desechos industriales, residuos de la minería o del petróleo.

2. Materiales transportados nodular ferruginosos

Son materiales de aportes recientes, por los aluviones, que se encuentran en la parte media superior del perfil del suelo. Deben tener un contenido en nódulos ferruginosos mayor de 10 %.

3. Materiales límnicos (solamente en Histosoles, tomado del WRB)

Se presenta en Histosoles cuando hay:

- tierras coprogénicas o turbas sedimentarias
- tierras de diatomeas
- margas
- gyttja (pequeños agregados coprogénicos de materia orgánica fuertemente humificada y minerales de tamaño de arcilla y limo).

4. Capa de abonos orgánicos

Son capas de abonos orgánicos aplicados por el hombre que se encuentran en la parte superior del suelo, en un espesor al menos de 10 cm.

Subindicadores para conformar los perfiles diagnóstico:

Estos subindicadores se utilizan para calificar los diferentes horizontes, cuando se prepara la fórmula del perfil diagnóstico.

Para los Horizontes de Diagnóstico

Horizontes Principales:

- | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Alítico - al | 7. Humificado - h | 13- Antrópico técnico - antt |
| 2. Férrico - frt | 8. Vértico - v | |
| 3. Ferralítico - fral | 9. Sáfico - sa | |
| 4. Ferráfico - frc | 10. Nátrico - na | |
| 5. Fersáfico - frs | 11. Hístico - H | |
| 6. Sáfico - sial | 12. Antrópico agrícola - antag | |

Horizontes Secundarios:

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1. Agrogénico - ag | 11. Hístico fíbrico - Hf |
| 2.Álbico - ab | 12. Hístico sáprico - Hs |
| 3. Antrácuico - atc | 13. Hístico mésico - Hm |
| 4. Argílico - t | 14. Hiperhúmico h1 |
| 5. Cálxico - ca | 15. Húmico saturado - h |
| 6. Compactado - cp | 16. Húmico desaturado - hd |
| 7. Erogénico – er | 17. Mullido - m |
| 8. Empardecido - emp | 18. Nodular ferruginoso - nf |
| 9. Hidrágrico - hdg | 19. Petroférrico - ptf |
| 10. Hidratado - hd | |

Características de diagnóstico:

Propiedades gléyicas - g

Propiedades estágnicas - st

Propiedades vérticas – (v)

Propiedades eslíticas- sl

Propiedades salinas- (sa)

Características arénicas - r

Propiedades sódicas - (na)

Con contenido variable de carbonatos- k

Sin carbonatos – no se pone nada

Subacuático - sq

Materiales de diagnóstico:

Artefactos – art

Materiales transportados nodular ferruginoso – mtnf

Materiales límnicos – lim

Materiales orgánicos- org

Otros subindicadores:

Piso de arado – pa

Graviliosidad – gr

Cuarcítico - q

DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE CUBA

AGRUPAMIENTO DE SUELOS ALÍTICOS

Estos suelos se forman a partir de rocas metamórficas, principalmente del Jurásico (región occidental y Topes de Collantes) o sobre rocas ígneas del Cretácico. Son suelos muy intemperizados, en los cuales se manifiesta el proceso de alitización (Bertsch, 1995; Hernández *et al.*, 1999 y 2006), que da lugar a un horizonte de diagnóstico principal B alítico, que es común para todos los suelos del grupo.

Tienen un valor variable de la CIC en arcilla. Esta cualidad permite dividirlos en suelos Alíticos de Baja Actividad Arcillosa (ABA), cuando tienen CIC menor de 20 cmol kg^{-1} en arcilla y suelos Alíticos de Alta Actividad Arcillosa (AAA), cuando es igual o mayor. En los primeros se separan tres tipos genéticos de suelos y en los segundos dos tipos solamente. A continuación los cinco tipos genéticos de suelos que se encuentran dentro del grupo de suelos.

Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo (ABAR)

Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo Amarillento (ABARA)

Alítico de Baja Actividad Arcillosa Amarillento (ABAA)

Alítico de Alta Actividad Arcillosa Rojo Amarillento (AARA)

Alítico de Alta Actividad Arcillosa Amarillento (AAAA)

Tipo genético de suelo ABA Rojo

En este tipo de suelos se incluyen aquellos que tienen horizonte B Alítico, argílico, con características de diagnóstico rojo. Son de color rojo, con presencia de horizonte Bt argílico y pH en cloruro de potasio igual o menor de 4,5 y más del 50 % de saturación con aluminio cambiabile.

Los Subtipos identificados con el perfil diagnóstico correspondiente son los siguientes:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo (ABAR)	ABAR húmico desaturado	Ahd-Btal-Cal
	ABAR húmico	Ah-B ₁ al-B ₂ tal-C
	ABAR nodular ferruginoso	A-B ₁ tal-B ₂ talnf-B ₃ nf-C-R
	ABAR arénico	Aar-B ₁ -B ₂ tal-CR
	ABAR agrogénico	Aag-Btal-C
	ABAR erogénico	Aer-B ₁ tal-B ₂ tal-Cal

Los Géneros para este subtipo de suelos son:
Corteza de intemperismo
Eluvio de rocas ígneas básicas e intermedias
Corteza de intemperismo ferrítica

Las Especies de suelos se fundamentan en:

- Según la profundidad del solum (horizontes A+B en cm)

Muy profundo >100

Profundo 51-100

Medianamente profundo.... .20-50

Poco profundo..... <20

- Según el contenido en materia orgánica (en %)

Muy alto > 6,0

Alto4,0-6,0

Medio2,5-3,9

Bajo 1,0-2,4

Muy bajo..... < 1,0

- Según el grado de erosión

Sin erosión. No hay pérdida de suelo del horizonte A

Poca.....Pérdida del horizonte A < 25 %

Mediana ... Pérdida del horizonte A entre 25 % y 75 %

Fuerte.....Pérdida del horizonte A entre 75 y 100 % y hasta 25 % del horizonte B

Muy Fuerte..Pérdida completa del horizonte A y entre 25 y 75 % del horizonte B

- Según el contenido de nódulos ferruginosos

Poco.....5-20 %

Mucho.....20-49 %

Las Variedades de suelos están dadas por la textura del horizonte superior y por la gravillosidad. Predominan las texturas franco, franco arenoso y franco arcillo arenoso.

La gravillosidad se determina según el horizonte y la categoría según los porcentajes planteados en el Manual Metodológico para la Cartografía Detallada y Evaluación Integral de los Suelos (Hernández *et al.*, 1995).

Tipo genético de suelo ABA Rojo Amarillento

Aquí se incluyen suelos que también están formados por el proceso de alitización, con predominio de minerales arcillosos del grupo de las caolinitas y gibbsita. Presentan un horizonte B alítico, argílico, con características de color rojo amarillento.

Son suelos con horizonte Bt argílico, de color rojo amarillento, que tiene pH en cloruro de potasio igual o menor de 4,5, con grado de saturación por aluminio mayor de 50 %.

Los Subtipos identificados con el perfil diagnóstico correspondiente son los siguientes:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo Amarillento (ABARA)	ABARA húmico	Ah-Btal-Cal
	ABARA arénico y nodular ferruginoso	Aar-AB-B ₁ nf-B ₂ tal-C; también Aar-ABnf-Btalnf-BCgr-C
	ABARA arénico, húmico y nodular ferruginoso	A ₁₁ arh-A ₁₂ gr-B ₁ talnf-C
	ABARA agrogénico, glé-yico y nodular ferruginoso	A ₁₁ ag-A ₁₂ (nfgr)-Btalg-Cg

Los Géneros de este subtipo se establecen por:

Corteza de intemperismo

Corteza de intemperismo redepositada

Eluvio de rocas ígneas básicas e intermedias

Las bases, los atributos y parámetros para la Especies y Variedades de suelos son similares a las del tipo genético anterior.

Tipo genético de suelo ABA Amarillento

Este tipo de suelos es similar a los dos anteriores por la capacidad de intercambio catiónico en arcilla menor de 20 cmol kg^{-1} y por la presencia de un horizonte alítico, que responde al proceso de formación de alitización. La diferencia estriba en el color que es amarillo a amarillento en este caso y se debe a un tipo de formación de suelos a partir de esquistos cuarcíticos. En síntesis, estamos en presencia de suelos con horizonte B alítico y argílico, de color amarillo a amarillento.

Los Subtipos encontrados se muestran a continuación con sus respectivos perfiles diagnóstico

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Alítico de Baja Actividad Arcillosa Amarillento (ABAA)	ABAA húmico	Ah-Btal-C
	ABAA arénico	Aargr-Btal-C
	ABAA arénico y nodular ferruginoso	Aar-ABnf-B ₁ t-B ₂ tal-C, ó Aar-B ₁ gr-B ₂ tnf-C
	ABAA arénico y gléyico	Aar-AB-B ₁ -B ₂ tg-Cg; también Aar-Btal-Cg
	ABAA arénico, gléyico y nodular ferruginoso	Aar-Btalnf-BCalg-C ₁ g-C ₂ g
	ABAA arénico y erogénico	BAarer-Btal-Cgr-C
	ABAA agrogénico, gléyico y petroférico	Aag-B ₁ ptf-B ₂ talg-Cg
	ABAA erogénico	Aergr-BAgr-B ₁ tal-B ₂ tal
	ABAA erogénico y nodular ferruginoso	A ₁₁ ernf-ABal-B ₁ talnf-B ₂ talnf-C
	ABAA hidrágrico	A-B ₂₁ talhdg-B ₂₂ tal-B ₃

Los Géneros de este subtipo se establecen por:

Depósitos binarios (sedimentos superiores franco a franco arenoso)

Cuarcítico

Eluvio de esquistos

Corteza de intemperismo

Las Especies se establecen por las mismas bases y atributos que los subtipos anteriores

Las Variedades de suelos pueden ser desde franco arenoso, franco hasta franco arcilloso, y también se separan en ocasiones por la gravillosidad.

Tipo genético de suelo AAA Rojo Amarillento

Estos suelos se caracterizan también por estar formados por el proceso de alitización, pero tienen CIC igual o mayor de 20 cmol kg⁻¹ en arcilla. Los Subtipos clasificados con sus horizontes de diagnóstico se presentan a continuación.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Alítico de Alta Actividad Arcillosa Rojo Amarillento (AAARA)	AAARA húmico	Ah-Btal-CR
	AAARA gléyico	A-Btalg-C
	AAARA agrogénico	Aag-Btal-C
	AAARA agrogénico, nodular ferruginoso y gléyico	Aag-Btalnf-Cg
	AAARA erogénico	Aer-B ₁ tal-B ₂ tal-Cal; también BAer-Btal-Cal

Los Géneros de suelos dentro del subtipo son los siguientes:

Corteza de intemperismo

Eluvio de rocas madres

Las Especies de suelos resultan las mismas que en los casos anteriores

Las Variedades de suelos son por la textura franco arenosa y arenosa.

Tipo genético de suelo AAA Amarillento

Este Tipo genético se caracteriza por tener horizonte B alítico, argílico, CIC igual o mayor de 20 cmol kg^{-1} en arcilla y color amarillo a amarillento. Solamente se tiene un suelo clasificado como Subtipo que se muestra a continuación.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Alítico de alta Actividad Arcillosa Amarillento (AAAA)	AAAA erogénico	Aer-AB(nf)-B ₁ tal-B ₂ tal-C

Los atributos para la clasificación de Géneros, Especies y Variedades de suelos son los mismos que para el tipo de suelo anterior.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERRÍTICOS

Estos suelos son formaciones antiguas del final del Mioceno, a partir de rocas ultrabásicas metamorfoseadas (serpentinitas). Resultan suelos muy evolucionados del tipo ABC, con corteza de intemperismo, muy profunda, con un contenido en hierro mayor del 50 %. En ellos las formaciones de nódulos ferruginosos es en todo el espesor del suelo y además en los primeros 50 cm tiene un color rojo oscuro. La textura es arcillosa pero a cuenta de coloides del hierro y poseen una microagregación muy fuerte, debido a la presencia de estos sesquióxidos. Desde el punto de vista físico químico, se caracterizan por tener a veces valores de pH en agua igual o más bajos que el de cloruro de potasio y además por los valores bajos de la capacidad de intercambio catiónico, tanto en suelo como en arcilla, que por lo general arrojan valores menores de 10 cmol kg^{-1} .

Dentro del grupo se clasifican dos Tipos de suelos:

Ferrítico Rojo Oscuro

Ferrítico Amarillento

Tipo genético de suelo Ferrítico Rojo Oscuro

Es el suelo más extensivo dentro del Grupo, con un 98 % del área que ocupa el grupo. Se forman por el proceso de ferritización, que se manifiesta por un horizonte principal férrico. Se presentan en relieves montañosos pero estables, del

tipo ondulado, bajo un régimen de precipitaciones anuales igual o mayor de 1800 mm. La vegetación natural es de pinares y están formados de roca serpentinita.

Son de perfil ABC, con corteza de intemperismo profunda. De color rojo oscuro, con muchos nódulos ferruginosos. En las partes depresionales se ha diagnosticado la formación de horizonte petroférico. Dentro del Tipo se diagnostican y clasifican cuatro Subtipos de suelos, que se muestran a continuación conjuntamente con sus perfiles diagnóstico.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Ferrítico Rojo Oscuro (FRO)	FRO húmico	Ah _h nf-B _f rt _h nf-C _f rt _h nf
	FRO húmico desaturado	Ah _h dnf-B _f rt _h nf-C _f rt _h nf
	FRO húmico desaturado y petroférico	Ah _h dnf-B _f rt _h ptf-C _f rt _h nf
	FRO erogénico	A _e rn _f -B _f rt _h nf-C _f rt _h nf

- Los Géneros de estos subtipos se separan por:
- Corteza de intemperismo
- Eluvio de rocas ultrabásicas
- Las Especies de suelos se establecen por las mismas bases, atributos y parámetros que para los suelos Alíticos
- Las Variedades de suelos se fundamentan en la textura arcillosa y franco arcillosa

Tipo genético de suelo Ferrítico Amarillento

Es un suelo Ferrítico muy particular, que se encuentra a una altura entre 900-1000 m en un clima mucho más lluvioso que donde se forman los suelos Ferríticos Rojo Oscuro, por lo que se deduce que el color amarillo es debido a la hidratación del hierro en condiciones de mayor humedad.

Es un tipo de suelo con horizonte B ferrítico, con color amarillento. Tiene CIC menor de 10 cmol kg⁻¹ en arcilla, con un contenido en hierro mayor de 50 % y pH en agua igual o menor que en cloruro de potasio. También tiene una corteza de intemperismo profunda y formada de rocas ultrabásicas.

El subtipo de suelos diagnosticado y clasificado es el siguiente:

Tipo genético de suelos	Subtipo de suelos	Perfil diagnóstico
Ferrítico Amarillento (FA)	FA húmico desaturado	Ahdnf-Bftrhd-Cftrhd

Los atributos para la clasificación de Géneros, Especies y Variedades de suelos son los mismos que para el tipo de suelo Ferrítico Rojo Oscuro.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERRALÍTICOS

Los suelos Ferralíticos se caracterizan por tener un horizonte B ferralítico que puede ser lixiviado o no, presentándose tanto en llano como en montaña. Se forman por el proceso de ferralitización, bajo diferentes tipos de rocas, pero la forma más extensiva es sobre roca caliza en regiones llanas.

Son de perfil ABC y ABtC, de color rojo, rojo amarillento y amarillento, con CIC en arcilla menor de 20 cmol kg⁻¹ y pueden ser éutricos o dístricos. Dentro del grupo se diagnostican y clasifican tres Tipos genéticos de suelos:

Ferralítico Rojo

Ferralítico Rojo Lixiviado

Ferralítico Amarillento Lixiviado

Tipo genético de suelo Ferralítico Rojo

Los suelos Ferralíticos Rojos se encuentran formados de caliza, en relieves jóvenes dentro de las llanuras de La Habana y Matanzas. Son de perfil ABC, con un horizonte B ferralítico, pero sin lixiviación y con características de diagnóstico de color rojo. Por lo general, son suelos saturados con pH entre 6 y 7.

Dentro del tipo se encuentran varios Subtipos, cuyos perfiles diagnóstico se muestran a continuación.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Ferralítico Rojo (FRR)	FRR hiperhúmico	Ah ₁ -Bf _{ral} -Cf _{ral}
	FRR húmico	Ah-Bf _{ral} -Cf _{ral}
	FRR húmico y compactado	Ah-Bf _{ral} cp-Cf _{ral}
	FRR hidratado	A-B ₁ f _{ral} -B ₂₁ f _{ral} hd-B ₂₂ f _{ral} hd-B ₃ f _{ral} hd
	FRR agrogénico	Aag-Bf _{ral} -Cf _{ral}
	FRR agrogénico, compactado e hidratado	Aag-Bf _{ral} cp-Ccphd
	FRR agrogénico y nodular ferruginoso	Aag-Bf _{ral} nf-C
	FRR agrogénico, hidratado y nodular ferruginoso	Aagnf-B ₁ f _{ral} nf-B ₂ f _{ral} hdnf-C
	FRR háplico	A-Bf _{ral} -C

Este Tipo con los ocho Subtipos de suelos clasificados solo tienen dos Géneros; éutrico y dístrico.

Las Especies de suelos se separan por los mismos indicadores que para los suelos Ferríticos, es decir, por la profundidad, el contenido en materia orgánica, el grado de erosión y el contenido de concreciones.

Las Variedades de suelos se establecen por la textura, predominando diferentes variantes de textura arcillosa.

Tipo genético de suelo Ferralítico Rojo Lixivado

Son suelos de perfil ABtC, generalmente con corteza de intemperismo más potente que los suelos Ferralíticos Rojos, con un horizonte principal ferralítico, también Bt argílico y características de color rojo. La CIC en arcilla es menor de 20 cmol kg⁻¹.

Dentro del tipo se encontraron numerosos Subtipos de suelos (10 Subtipos), los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Ferralítico Rojo Lixiviado (FRRL)	FRRL hiperhúmico	Ah ₁ -B ₂ tf ₁ ral- B ₃ f ₁ ral-Cf ₁ ral
	FRRL húmico	Ah-AB-B ₁ f ₁ ral-B ₂ tf ₁ ral-B ₃ f ₁ ral- Cf ₁ ral Ah-Bt ₁ f ₁ ral-Cf ₁ ral
	FRRL húmico, hidratado y gléyico	Ah-B ₁ f ₁ ralhd-B ₂ thd-B ₃ hdg-C
	FRRL húmico desaturado	Ahd-Bt ₁ f ₁ ral-Cf ₁ ral
	FRRL nodular ferruginoso	Ah-B ₁ tf ₁ ralnf-B ₂ tf ₁ ral-C
	FRRL compactado	A-Bt ₁ f ₁ ralcp-Cf ₁ ral
	FRRL arénico	Aar-ABar-Bt ₁ f ₁ ral-Bt ₁ f ₁ ral-C
	FRRL agrogénico	Aag-Bt ₁ f ₁ ral-Cf ₁ ral
	FRRL agrogénico y nodular ferruginoso	Aag-AB-B ₁ tf ₁ ral-B ₂ tf ₁ ralnf; también Aag-B ₁ tf ₁ ralnf-B ₂ tf ₁ ralnf-Bt ₁ f ₁ ralCnf
	FRRL agrogénico, nodular ferruginoso y gléyico en profundidad	Aagnf-B ₁ tf ₁ ralnf-B ₂ tf ₁ ralnf-B ₃ tf ₁ ralnf-Cg

Los Géneros de suelos se determinan sobre la base del grado de saturación (éutrico o dístrico) y la presencia de cuarzo (cuarcítico).

Por su parte las especies de suelos se diagnostican también por los indicadores de los suelos del tipo Ferralítico Rojo.

Para las Variedades de suelos se presentan diferencias mayores que para los suelos Ferralíticos Rojos, ya que se tienen desde arenosas hasta arcillosas.

Tipo genético de suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado

Son suelos Ferralíticos Amarillentos Lixiviados que tienen siempre nódulos ferruginosos, de perfil ABtC, en los que predomina el color amarillo-amarillento, a veces con manchas rojizas. Presentan CIC en arcilla menor de 20 cmol kg⁻¹. En el siguiente cuadro se presentan los subtipos de suelos correspondientes.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Ferralítico Amarillento Lixiviado (FRAL)	FRAL húmico desaturado	Ahd-Btfrlnf-Cfrlnf
	FRAL húmico, nodular ferruginoso gléyico	Ah-Btfrlnf-Cfralg o también Ahnf-Btfrlnf-Cfralg
	FRAL agrogénico, nodular ferruginoso y gléyico	A ₁₁ ag-A ₁₂ nf-Btfralg-Cg o también Aag-Btfralgnf-Cnfg
	FRAL arénico, nodular ferruginoso y gléyico	Aar-Btnf-Cgnf

Los Géneros se determinan por el grado de saturación (dístrico o éutrico), si hay depósitos binarios y por la presencia de cuarzo (cuarcítico).

Especies por la profundidad, el porcentaje de nódulos ferruginosos, el contenido en materia orgánica y la intensidad de la erosión (cuando está presente).

Variedades por la textura predominan franco arenosos, franco arcillosos y arcillosos.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERRÁLICOS

Los suelos Ferrálicos se caracterizan por tener un horizonte B con una CIC en arcilla entre 20 y 30 cmol kg⁻¹. Estos suelos pueden tener perfil ABC, de características de color rojo y amarillo, lo que da las bases para separar dos Tipos genéticos de suelos dentro del Grupo: Ferrálico Rojo y Ferrálico Amarillento.

Tipo genético de suelo Ferrálico Rojo

Son los más extensivos dentro del grupo de suelos, son de perfil ABC, generalmente con buena saturación por bases, siendo el pH en agua entre 6 y 7. Dentro del tipo se separan varios subtipos, teniendo en cuenta la humificación, presencia de nódulos ferruginosos, presencia del horizonte compactado (generalmente en las partes bajas del relieve) y evolución agrogénica. Los Subtipos de suelos con sus perfiles diagnóstico correspondientes se muestran a continuación.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Ferrálico Rojo (FRCR)	FRCR húmico y nodular ferruginoso	Ah-B ₁ frcnf-Cfracp
	FRCR agrogénico	Aag-Bfrc-Cfrc
	FRCR agrogénico y compactado	Aag-Bfrcp-Cfrc
	FRCR agrogénico y nodular ferruginoso	Aag-Bfrcnf-Cfrc
	FRCR agrogénico, compactado y nodular ferruginoso	Aag-Bfrcpnf-Cfrcal

Géneros éútrico y dístrico.

Especies por los mismos atributos que los anteriores.

Variedades por la textura con predominio de franco arcillosos y arcillosos.

Tipo genético de suelo Ferrálico Amarillento

Estos suelos tienen perfil ABC, la mayoría de las veces con nódulos ferruginosos, con pH más ácido que los Ferrálicos Rojos, pero sin llegar a la acidez de los suelos Alíticos. Tienen horizonte B ferrálico y características de color amarillo, y pueden estar lixiviados o no. Dentro del tipo los subtipos se separan por la humificación, presencia de nódulos ferruginosos, lixiviación y gleyzación. Esto puede apreciarse en el cuadro por Subtipos de suelos con sus perfiles diagnóstico.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Ferrálico Amarillento (FRCA)	FRCA húmico, nodular ferruginoso y gléyico	Ah-B ₁ frcnf-B ₂ frcnf-BtfrcCg-Cg
	FRCA nodular ferruginoso	Anf-B ₁ frcnf-B ₂ frcnf-B ₃ frcnfç
	FRCA agrogénico y nodular ferruginoso	Aagnf-B ₁ frcnf-B ₂ frcnf-BCnfk-Ck

Para Los Géneros es necesario tener en cuenta el grado de saturación del suelo (éútrico o dístrico) y la presencia de cuarzo (cuarcítico).

Las Especies se determinan por la profundidad, el contenido de materia orgánica y el contenido de nódulos ferruginosos (cuando están presentes).

Para las Variedades es necesario tener en cuenta la textura, en este caso predominan los suelos con textura franco arcillosa y arcillosa.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERSIALÍTICOS

Este es un Grupo de suelos que se caracterizan por presentar perfil ABC, de mediano a poco profundos, formados por el proceso de fersialitización, con un horizonte de diagnóstico fersialítico. Se presentan sustentados sobre diferentes tipos de rocas madres, carbonatadas, ígneas básicas, ultrabásicas, intermedias y ácidas.

Dentro del grupo se tienen tres Tipos genéticos de suelos:
Fersialítico Pardo Rojizo
Fersialítico Rojo
Fersialítico Amarillento

Tipo genético de suelo Fersialítico Pardo Rojizo

Son de perfil ABC, con presencia del horizonte fersialítico y características de color pardo rojizo. Son los más extensivos dentro del grupo. Cuando se forman sobre rocas carbonatadas pueden presentar diferente grado de lavado. Para los subtipos se establecen diferencias por la humificación, presencia o no de horizontes mullido, por la presencia de características vérticas, y por la manifestación de la evolución agrogénica o erogénica. Además, cuando son formados de carbonatos, los Subtipos de suelos se han diagnosticado y elaborado con su perfil diagnóstico hasta nivel de Género.

Como se muestra en el cuadro anterior, los perfiles diagnóstico se establecen hasta nivel de género, teniendo en cuenta el lavado de los carbonatos o si el suelo no tiene carbonatos. Para los Géneros en estos suelos, está establecido que debe tenerse en cuenta además la influencia de la roca madre en el caso de las serpentinitas (género ferromagnesial) y si hay contacto lítico o paralítico.

Para las Especies se debe tomar la profundidad del solum, el contenido en materia orgánica y el grado de erosión.

Tipo genético de suelos	Subtipos de Suelos	Géneros de suelos (tiene en cuenta la presencia o no de carbonatos)	Perfiles diagnóstico
Fersialítico Pardo Rojizo (FrsPR)	FrsPR mullido y húmico	FrsPR mullido y húmico sin carbonatos	Amh-Bfrs-C
		FrsPR mullido y húmico, medianamente lavado	Amh-Bfrskgr-Ck
		FrsPR mullido y húmico, lavado	Amhgr-Bfrs-gr-Ckgr
	FrsPR mullido	FrsPR mullido sin carbonatos	Am-Bfrs-C
		FrsPR mullido carbonatado	Am(k)-B ₁ frsk-B ₂ frsk-Ck
	FrsPR agrogénico	FrsPR agrogénico, sin carbonatos	Aag- Bfrs-C-CR
		FrsPR agrogénico, lavado	Aag-B ₁ frs-B ₂ frs-Ck
	FrsPR erogénico	FrsPR erogénico, carbonatado	Aerk-Bfrsk-Ck
		FrsPR erogénico sin carbonatos	Aer-Bfrs-C
	FrsPR erogénico y vértico	FrsPR erogénico y vértico, medianamente lavado	Aer-B ₁ frs(v)-B ₂ frs(v)k-BCK
		FrsPR erogénico y vértico, lavado	Aer-B ₁ frs(v)-B ₂ frs(v)-BCK
	FrsPR háplico	FrsPR háplico sin carbonatos	A-Bfrsgr-Cgr

Las Variedades de suelos deben separarse por la textura, gravillosidad y pedregosidad. En estas dos últimas deben tomarse en cuenta los grados y atributos establecidos en el Manual para la Cartografía Detallada y Evaluación Integral de los Suelos (Hernández *et al.*, 1995).

Tipo genético de suelo Fersialítico Rojo

Por lo general este suelo se puede presentar sobre tres tipos de rocas: caliza dura, serpentinita y granodiorita. Ellos se caracterizan por tener un horizonte fersialítico y características de color rojo. Al igual que los suelos del tipo Fersialítico Pardo Rojizo, son suelos de mediano a poco profundos, muy susceptibles a la erosión, pues muchas veces están en relieve ondulado a alomado.

Los Subtipos se clasifican por la acumulación de materia orgánica, presencia o no de horizonte mullido y también por la evolución agrogénica y erogénica. Aquí al igual que en el tipo anterior, se separan los perfiles diagnóstico además por el grado de lavado de los carbonatos y ausencia de estos.

Para los Géneros de estos suelos debe considerarse, además, el grado de saturación (éutrico o dístrico) y si hay contacto lítico o paralítico .

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Fersialítico Rojo (FrsR)	FrsR mullido y húmico	FrsR mullido y húmico sin carbonatos	Amh-Bfrs-C
		FrsR mullido y húmico, carbonatado	Amhk-Bfrsmk-Bck-Ck
	FrsR mullido	FrsR mullido, carbonatado	Amk-Bfrsmk-Bck-Ck
		FrsR mullido, medianamente lavado	A ₁₁ mgr-A ₁₂ m-Bfrsk-Ck
		FrsR mullido sin carbonatos	Am-Bfrs-C
	FrsR agrogénico	FrsR agrogénico, lavado	Aag-Bfrs-Ck-k
		FrsR agrogénico sin carbonatos	Aag-Bfrs-C
	FrsR erogénico	FrsR erogénico, sin carbonatos	Aer-Bfrsgr-C
	FrsR háplico	FrsR háplico sin carbonatos	A-Bfrs-C
		FrsR háplico carbonatado	Ak-Bkfrs-Ck

Las Especies deben tener en cuenta la profundidad del suelo, el contenido en materia orgánica y el grado de erosión.

Las Variedades de suelo según la textura con predominio de los franco, franco arcillosa y arcillosa.

Tipo genético de suelo Fersialítico Amarillento

Son suelos de perfil A-Bgr-C, que tienen un horizonte principal fersialítico y características de color amarillento. Por lo general, tienen reacción un poco más ácida que los otros suelos fersialíticos. Los perfiles clasificados son formados de rocas no carbonatadas. Hasta el momento se han clasificado dos Subtipos, sobre la base de la presencia del horizonte mullido o de la erosión.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Fersialítico Amarillento (FrsA)	FrsA mullido	FrsA mullido, sin carbonatos	Am-Bfrs-BCgr-CR
	FrsA erogénico	FrsA erogénico, sin carbonatos	Aer-Bfrsgr-C ₁ -C ₂

El Género de suelos es sin carbonatos.

Las Especies de suelos deben separarse teniendo en cuenta la profundidad, humificación e intensidad de la erosión.

Las Variedades de suelos deben fundamentarse en la textura con predominio de textura franco, franco arenosa y franco arcillosa y además en la cantidad de gravas.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS PARDOS SIALÍTICOS

Son suelos de perfil ABC, de mediano a poco profundos, formados sobre cualquier tipo de roca. Ellos se forman por el proceso de sialitización que conlleva a la formación de un horizonte principal siálico.

Dentro del Grupo se separan dos Tipos genéticos de suelos; Pardos, formados sobre cualquier tipo de roca excepto los que están formados sobre roca ígnea ácida que corresponde con el Tipo genético Pardo Grisáceo.

Tipo genético de suelo Pardo

Suelos de perfil ABC, formados bajo proceso de sialitización con textura que va desde franco a arcillosa. Tienen un horizonte B siálico,

que caracteriza el grupo de suelos. De este Tipo genético se presentan numerosas variantes de subtipos, desde los más ácidos en regiones montañosas, formados de rocas ígneas, hasta los formados en regiones más secas con carbonatos secundarios que representan el horizonte normal cálcico. Tienen una capacidad de intercambio catiónico mayor de 30 cmol kg⁻¹ en arcilla, contenido en hierro libre menor de 3 %. Los Subtipos de suelos están dados por la presencia de horizonte mullido, de horizonte húmico, características eslécticas, características vérticas, presencia de horizonte cálcico, propiedades gléicas por debajo de 50 cm de profundidad, evolución agrogénica o erogénica. Los diferentes Subtipos y Géneros se enumeran a continuación.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Pardo (P)	P mullido y húmico	P mullido y húmico, sin carbonatos	Amh-Bsial-C-R
		P mullido y húmico, carbonatado	Amhk-Bsialk-Ck; también Amhk-ABk-Bsialkgr-Ck
		P mullido y húmico, medianamente lavado	Amh-Bsialk-Ck-Rk
		Pardo mullido y húmico, lavado	Amh-Bsial-Ck-Rk
	P mullido, húmico y cálcico	P mullido, húmico y cálcico, carbonatado	Amhk-ABk-Bsialca-Cca
		P mullido, húmico y cálcico, medianamente lavado	Amh-Bsialcak-Ccak-Rk
		P mullido, húmico y cálcico, lavado	Amh-Bsial-Ccak
		Pardo mullido húmico y cálcico, con material nodular ferruginoso, lavado	Amh-Bsial-IICnf-IIC ₁ nf-cak-IIC ₂ nfcak
	P mullido	P mullido sin carbonatos	Am-Bsial-C-R
		P mullido, carbonatado	Amk-Bsialk-Ck-Rk
		P mullido, medianamente lavado	Am-Bsialk-CRk; también Amk-B ₁ sialk-B ₂ sialk-Ck

P mullido y cálcico	P mullido y cálcico, carbonatado	Amcak-Bsialcak-Ccak; también Amk-Bsialcak-Ccak
	P mullido y cálcico, medianamente lavado	Am-Bsialcak-CRk-Rk
	P mullido y cálcico, lavado	Am-Bsial-Ccak-R
	P mullido y cálcico, con material nodular ferruginoso	Am-Bsial-IICnf-IIC ₁ nf- ca-IIC ₂ nfca
	P eslítico, medianamente lavado	Asl-Bsialslk-BCKgr-Ck
	P eslítico, lavado	Asl-Bsialsl-Ck
	P eslítico sin carbonatos	Asl-Bsialsl-Csial-R
P eslítico y húmico	P eslítico y húmico, medianamente lavado	Aslh-ABsl-Bsialk-Ck
	P eslítico, húmico con material nodular ferruginoso y medianamente lavado	Aslhnf-A ₁₂ slnf-Bsialslkgr-Ck
P eslítico y agrogénico	P eslítico y agrogénico, carbonatado	Aslagk-ABslk-Bsialk-Ck
	P eslítico y agrogénico, medianamente lavado	Aslag-ABsl-Bsialk-BC- grk-Ck
	P eslítico y agrogénico, lavado	Aslag-Bsial-C(k)
P vértico	Pardo vértico, medianamente lavado	A-Bsial(v)k-Ck
P vértico y cálcico	Pardo vértico y cálcico, medianamente lavado	A(v)-Bsial(v)-C ₁ ca-C ₂ ca
P estágnico	P estágnico, medianamente lavado	Ast-Bsialk-Ck-CRk
P gléyico	P gléyico, carbonatado	Ak-Bsialk-BCgk-Ck
P agrogénico	P agrogénico, carbonatado	Aagk-Bsialk-Ck
	P agrogénico sin carbonatos	Aaggr-Bsialgr-CR; ó Aag-Bsial-CR
P agrogénico y cálcico	P agrogénico y cálcico, carbonatado	Aagk-B1sialk-B2sialk- Ccak
	P agrogénico y cálcico medianamente lavado	Aag-B1sial-B2sial-BC- cakgr-Ccakgr
P erogénico	P erogénico, sin carbonatos	Aergr-Bsialgr-CR-R; ó Aer-Bsial-CR
	P erogénico, carbonatado	Aerk-Bsialk-Ck
	P erogénico medianamente lavado	Aer-B1sialk-B2sialk-Ck
	P erogénico, lavado	Aer-Bsialgr-Ck
	P erogénico con material nodular ferruginoso y medianamente lavado	Aer-Bsialknf-Ck

Para los Géneros de suelos, además de las combinaciones enumeradas anteriormente, donde se considera la presencia y el lavado de los carbonatos, se tienen géneros de suelos por el carácter ferromagnesial y también cuando hay contacto lítico o paralítico.

En relación con las Especies de suelos, ellas se fundamentan por la profundidad, la cantidad de materia orgánica en el horizonte superior y por el grado de erosión.

Para separar las Variedades de suelos, es necesario conocer la textura del suelo (predominan los franco arcillosos y los arcillosos) y la cantidad de gravas y piedras que pueda tener el suelo.

Tipo genético de suelo Pardo Grisáceo

Para estos suelos también le es común la presencia de un horizonte B sílico, como resultado de su formación bajo el proceso de sialitización. Resultan suelos de perfil ABC, formados en relieve ondulado a alomado, a partir de roca ígnea ácida, siendo los granitoides la roca formadora más extensiva para estos suelos en nuestro país.

Las características que definen a estos suelos como tipo genético, diferenciándolos de los otros suelos del tipo Pardo, es su nivel más bajo de fertilidad, sobre todo por la textura ligera, menor capacidad de retención de nutrientes y humedad, y reacción del suelo más ácida. El pH en agua en estos suelos puede estar por debajo de 5,5.

Los Subtipos se establecen sobre la base de la presencia de horizonte mullido, características arénicas, humificación, presencia de nódulos ferruginosos y la evolución agrogénica o erogénica. Estas propiedades permiten clasificar los diferentes Subtipos de suelos. Las diferentes variantes de estos suelos con sus perfiles diagnóstico se presentan a continuación:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Pardo Grisáceo (PG)	PG mullido y húmico	Amh-Bsial-BCsial-C
	PG mullido	Am-Bsial-C
	PG mullido y nodular ferruginoso	Am-Bsialnf-C
	PG húmico	A ₁₁ h-A ₁₂ -Bsial-C
	PG agrogénico	Aag-Bsial-C
	PG erogénico	Aer-Bsial-BCsial-C; ó BAer-Bsial-CR
	PG háplico	A-Bsial-C

El Género de suelos se establece por el contacto lítico o paralítico; si es éutrico o dístrico y su condición cuarcítico-feldespática.

Las Especies de suelos por la profundidad, la cantidad de materia orgánica en el horizonte superior y por el grado de erosión.

Las Variedades de suelos por la textura (predominan los suelos con textura franco, franco arenosa y areno francosa) y gravillosidad.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS HÚMICO SIALÍTICOS

Son aquellos suelos que se forman por un proceso de humificación que conlleva a que esta acumulación de humus domina todo el funcionamiento del suelo, sobre todo su carácter agroproductivo. Tienen horizonte principal humificado, con perfiles de tipo AC, ACR o raramente A(B)C y nunca poseen un horizonte B definido. El carácter sialítico de los suelos está dado por el tipo de arcilla predominante, que es del grupo de las esmectitas y ella se forma ya sea por transformaciones mineralógicas a partir de minerales primarios o por herencia cuando se forman de rocas sedimentarias.

En estado natural son suelos fértiles, que se denudan fácilmente por la erosión, debido al relieve que ocupan que es ondulado-alomado la mayoría de las veces. Dentro del Grupo se tienen tres Tipos genéticos de suelos:

Suelos Húmicos Calcimórficos

Suelos Rendzinas Negras y

Suelos Rendzinas Rojas

Tipo genético de suelo Húmico Calcimórfico

Son los suelos más extensivos del grupo y que presentan mejor desarrollo. El material de origen son las margas (arcillas calcáreas) y mezclas de margas con lutitas, casi siempre del Oligoceno. Son de perfil AC, raramente A(B)C, con un horizonte B en formación, lo que ocurre cuando la marga subyacente está acompañada de areniscas calcáreas o también de lutitas. En el caso de la mezcla de margas con areniscas o con lutitas hay un mejor drenaje en el suelo y esa mejoría del drenaje conlleva a la formación incipiente de un horizonte (B) que cuando aparece da lugar al Subtipo empardecido.

Los Subtipos de suelos se establecen por la presencia de horizonte mullido, acumulación de materia orgánica (humus), eslitización, formación de un (B) empardecido, y evolución erogénica. Los Subtipos y Géneros de suelos Húmico Calcimórficos (HC) que se clasifican son:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Húmico Calcimórfico (HC)	HC mullido e hiperhúmico	HC mullido e hiperhúmico,	A ₁₁ mh ₁ k- A ₁₂ mh ₁ k- A ₁₃ mhk-C ₁₁ k-C ₁₂ cak-CRk
	HC mullido y húmico	HC mullido y húmico, carbonatado	Amhk-ACk-CR
		HC mullido y húmico, medianamente lavado	A ₁₁ mh-A ₁₂ hk-Ck
	HC mullido, húmico y empardecido	HC mullido, húmico y empardecido, carbonatado	Amhk-(B)grk-Ck; ó Amhk-(B)k-Ckgr
	HC mullido	HC mullido, carbonatado	Amk-ACk-Ck
		HC mullido, medianamente lavado	Am-ACk-Ck
	HC erogénico	HC erogénico, carbonatado	A ₁₁ erk-A ₁₂ grk-Ck; ó Aerk-Ck
		HC erogénico, medianamente lavado	Aergr-ACk-Ck
	HC erogénico y cálcico	HC erogénico y cálcico, carbonatado	Aercak-Ccak

Para los Géneros de suelos se tiene en cuenta además el posible contacto lítico o paralítico.

Para separar Especies de suelos es necesario tomar en consideración el contenido en materia orgánica (grado de humificación del horizotne A), también la profundidad y el grado de erosión.

Las Variedades de suelos deben establecerse sobre la base de la textura (predominan los franco arcillosos y arcillosos), la graviliosidad y pedregosidad.

Tipo genético de suelo Rendzina Roja (RR)

Este suelo generalmente se forma a partir de rocas calizas duras. Se supone constituye el estadio inicial de los suelos Ferralíticos Rojos. Su formación natural se corresponde con el perfil O-Amh-ACk-Cgrk-Rk. Se encuentran en relieves llanos de terrazas más jóvenes que surgen en el Cuaternario reciente aunque las calizas se formaron en el Mioceno.

Son de perfil poco profundo. Los Subtipos que se han identificado, con sus perfiles diagnóstico son los siguientes:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Rendzina Roja (RR)	RR mullido y húmico	RR mullido y húmico, carbonatado	O-Amhk-ACk-Cgrk-Rk; Amhk-ACk-gr-Ckgr-Rk
	RR mullido	RR mullido, carbonatado	Amk-ACkgr-Ck-gr-Rk
	RR agrogénico	RR agrogénico, carbonatado	Aagk-Ckgr-Rk
	RR erogénico	RR erogénico, carbonatado	Aerkgr-Ckgr-Rk

Los Géneros se establecen teniendo en cuenta el contacto lítico.

Las Especies por la profundidad y el contenido en gravas.

Las Variedades por la textura con predominio de textura franca y franco arcillosa.

Tipo genético de suelo Rendzina Negra (RN)

Este suelo generalmente se forma a partir de rocas calizas semiduras, también su formación natural es O-Amhk-Ck-Rk, pero puede tener varios Subtipos por el cultivamiento. Ellos son los siguientes:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Rendzina Negra (RN)	RN mullido y húmico	RN mullido y húmico, carbonatado	O-Amh-ACk-Cgrk-Rk; Amhk-ACkgr-Ckgr-Rk
	RN mullido	RN mullido, carbonatado	Amk-ACkgr-Ckgr-Rk
	RN agrogénico	RN agrogénico, carbonatado	Aagk-Ckgr-Rk
	RN erogénico	RN erogénico, carbonatado	Aerkgr-Ckgr-Rk

Los Géneros se establecen además teniendo en cuenta el contacto lítico o paralítico.

Las Especies por la profundidad y el contenido en gravas.

Las Variedades por la textura con predominio de textura franca y franco arcillosa.

AGRUPAMIENTO DE VERTISOLES

Estos suelos se caracterizan por formarse a partir de sedimentos arcillosos ricos en esmectitas, con un espesor considerable (igual o mayor de 60 cm) y están bajo el proceso de Vertisolización (Hernández *et al.*, 2006), que da lugar a un horizonte principal de diagnóstico Vértico. Las características que distinguen a estos suelos son el espesor arcilloso, plasticidad, el color oscuro, la formación de bloques prismáticos mayores de 15 cm con caras de deslizamiento, además de la presencia de grietas y microrrelieve gilgai.

Dentro del Grupo se separan dos Tipos genéticos:

Vertisol Pélico

Vertisol Crómico

Tipo genético de suelo Vertisol Pélico

Son de perfil AC, ABC, ACg o ABCg. Dentro de este Tipo se separan Subtipos por el color oscuro, presencia de horizonte mullido, por la humificación, presencia de horizonte cálcico, de la gleyzación, de características estagnicas y la influencia del cultivo en el cambio de las propiedades del suelo (evolución agrogénica). El Tipo genético de Vertisol Pélico con Subtipos y Géneros de suelos se presenta a continuación.

Tipo genético de suelos	Subtipos de Suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Vertisol Pélico (VP)	VP mullido	VP mullido, lavado	A ₁₁ m-A ₁₂ v-Bv-Ck
	VP mullido y húmico	VP mullido y húmico, medianamente lavado	A ₁₁ mh-A ₁₂ v-B ₁ v-B ₂ k-BCk
	VP mullido, húmico, gléyico y cálcico	VP mullido, húmico, gléyico y cálcico, carbonatado	A ₁₁ mhk-A ₁₂ vcak-Bv-cak-C ₁₁ cakg-C ₁₂ cakg
	VP mullido y cálcico	VP mullido y cálcico, carbonatado	Amk-Bvcak-Ccak
		VP húmico, cálcico, carbonatado y sódico	Ah(k)-ABk-B ₁ v-cak-B ₂ vcakna-Ccakna
	VP cálcico	VP cálcico y carbonatado	Avk-Bvk-Cvcak; ó A(k)-ABk-B ₁ vcak-B ₂ vcak-Ccak
		VP cálcico, medianamente lavado	A-B ₁ v-BCvcak-Ccak
		VP cálcico, medianamente lavado, salinizado	A-B ₁ v-BCvcaksa-Ccaksa
		VP cálcico, carbonatado y sódico	A(k)-ABk-B ₁ vcak-B ₂ v-cak-Ccakna
	VP gléyico	VP gléyico, sin carbonatos	A-ABv-B ₁ v-B ₂ g-Cg
		VP gléyico, carbonatado	Ak-ACvk-Cvgk
		VP gléyico, medianamente lavado	A-B ₁ vk-B ₂ vgk-Cgk
		VP gléyico, medianamente lavado y sódico	A-B ₁ v-B ₂ vkna-Cvgkna
		VP gléyico, lavado	A-Bv-Cvgk; ó A ₁₁ -A ₁₂ v-Bvg-Cgk
	VP gléyico y cálcico	VP gléyico y cálcico, medianamente lavado	A ₁₁ sl-A ₁₂ v-B ₁ v(g)cak-Cgk; ó A-B ₁ v(k)-B ₂ v(k)-B ₃ vgk-C ₁ gk-C ₂ gk
	VP estágnico	VP estágnico, sin carbonatos	Ast-B ₁ v-B ₂ v-B ₃ v-C
		VP estágnico, sin carbonatos y salinizado	Ast-B ₁ v-B ₂ v-B ₃ vsa-Csa
		VP estágnico, lavado y salinizado	Ast-B ₁ vgr-B ₂ vsa-Cksa
	VP agrogénico	VP agrogénico, medianamente lavado	A ₁₁ ag-A ₁₂ v-Bvk-Ck
	VP agrogénico, gléyico	VP agrogénico y gléyico, carbonatado	Aag(k)-Bv(k)-BC-vk-Cvgk

En el cuadro anterior están los perfiles diagnóstico para el Tipo genético de suelo Vertisol Pélico, que se han clasificado hasta nivel de Género de suelos.

Las Especies de suelos se determinan por la profundidad del solum y la humificación, y por el grado de salinidad del suelo, según lo establecido en la II Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1975).

Las Variedades de suelos surgen cuando se aplica la textura que en este caso predominan las variedades arcillosas.

Tipo genético de suelo Vertisol Crómico

En este tipo de suelos se incluyen aquellos Vertisoles que presentan colores con chroma mayor de 2, por lo que se encuentran en regiones donde hay sedimentos que provienen de regiones con suelos que tienen alto contenido en hierro. Se caracterizan al igual que el tipo de suelos anterior por tener un horizonte vértico de estructura de bloques prismáticos con caras de deslizamientos, pero con chroma y value mayor de 2.

Los Subtipos encontrados se fundamentan en la humificación, presencia de horizonte cálcico, del horizonte nodular ferruginoso y de propiedades gléyicas por debajo de 50 cm de profundidad. Cuando tenemos en cuenta el lavado de los carbonatos, la sodicidad y salinidad, se establecen los Géneros de suelos. Los suelos clasificados son:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Vertisol Crómico (VC)	VC húmico y cálcico	VC húmico y cálcico, carbonatado	Ahcak-B ₁ vcak-B ₂ v-cak-BCcak-Ccak
	VC húmico	VC húmico, con material nodular ferruginoso, carbonatado	Ahk-ABk-B ₁ vk-B ₂ vnfk-BCnfk-Cnfk
	VC cálcico	VC cálcico, carbonatado	Acak-B ₁ vcak-B ₂ v-cak-BCcak-Ccka; ó A ₁₁ k-A ₁₂ k-B ₁ vk-B ₂ vk-B ₃ vcak-Ccak
		VC cálcico, carbonatado y sódico	A ₁₁ k-A ₁₂ k-B ₁ vk-B ₂ vk-B ₃ vcakna-Ccakna
	VC cálcico y gléyico	VC cálcico y gléyico, medianamente lavado	A-B ₁ v-B ₂ vk-B ₃ vgcak

Las Especies de suelos se determinan por la profundidad del solum, la humificación, el grado de salinidad o sodicidad y la intensidad de formación de los nódulos ferruginosos.

Las Variedades de suelos por la textura, predominando los arcillosos.

AGRUPAMIENTO DE GLEYSOLES

Son suelos que tienen propiedades gléyicas a los 50 cm o menos de profundidad. Los que tienen las propiedades gléyicas por debajo de los 50 cm se clasifican como Subtipos gléyicos, pero aquellos que tienen esta propiedad entre 50 y 80 cm como gléyicos, mientras que para los que la presentan por debajo de 80 cm, gléyicos en profundidad.

Dentro del Grupo se identifican cuatro Tipos genéticos de suelos:

Gleysol Vértico

Gleysol Húmico

Gleysol Nodular Ferruginoso

Gleysol Flúvico

Tipo genético de suelo Gleysol Vértico

Son suelos que se forman de sedimentos arcillosos con predominio de las esmectitas entre los minerales arcillosos. Tienen propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad y horizonte vértico.

Dentro del Tipo se clasifican los Subtipos por los siguientes horizontes y características de diagnóstico: la humificación, la presencia del horizonte nodular ferruginoso, de propiedades estágnicas y el carácter agrogénico.

Para los Géneros de suelos a partir de estos subtipos de suelos se toman en cuenta la carbonatación por el perfil, la salinidad y sodicidad. De esta forma, se clasifican los siguientes Subtipos y Géneros de suelos, con su perfil diagnóstico.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Subtipos y Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Gleysol Vértico (GV)	GV húmico	GV húmico, carbonatado	Ah _{gk} -AC _{gvk} -C _{gk}
		GV húmico, lavado	Ah-AC _{v(g)} -C _{1vg} -C _{2vgk}
	GV crómico	GV crómico, sin carbonatos	A(g)-AC _{Gv} -C _{1Gv} -C _{2G} ; ó A-B ₁ v-B _{2vg} -B _{3vg} -C _g
		GV crómico, sin carbonatos, salinizado	A(g)-AC _{vg} -C _{vg} sa
	GV crómico y nodular ferruginoso	GV crómico y nodular ferruginoso, lavado	Anf-B _{1v} (nf)-B _{2vg} -C _k
		GV crómico y nodular ferruginoso, sin carbonatos	A(g)-AB(g)-Bg-C _{1Gnf} -C _{2gnf} ; ó A _{11sl} -AB(g)-B _{1gv} -B _{2gv} -CG
		GV crómico y nodular ferruginoso, sin carbonatos y salinizado	A ₁₁ -B _{1v} -B _{2vg} sa-C _{gnf} sa
	GV estagnico	GV estagnico, lavado	A _{11st} -A _{12vst} -AC _{vg} -C _{vgk}
		GV estagnico, lavado y salinizado	A _{11st} -A _{12vst} -AC _{vg} sa-C _{vgksa}
	GV agrogénico	GV agrogénico, carbonatado	Aag(g)k-AC _{gvk} -C _{gk}
		GV agrogénico, carbonatado, salinizado	Aagk-AC _{v(g)} k-C _{1vgk} -sa-C _{2vgksa}
		GV agrogénico, medianamente lavado y salinizado	Aag-AC _{v(g)} k-C _{1vgk} -sa-C _{2vgksa}
		GV agrogénico, sin carbonatos	Aag-AC _{v(g)} -C _{1vg} -C _{2vg} ; ó Aslag-B _{1v} (g)-B _{2vg} -C _g
		GV agrogénico, sin carbonatos, salinizado	Aag-AC _{vg} -C _{vg} sa

Dentro de cada Género de suelos, las Especies de suelos se clasifican por la cantidad de humus (materia orgánica), profundidad del solum, cantidad de sales y el contenido en nódulos ferruginosos.

Las Variedades por la textura, con predominio de los franco arcillosos y arcillosos.

Tipo genético de suelo Gleysol Húmico

Son suelos que tienen propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad, acompañadas de un horizonte húmico.

Los Subtipos se establecen por la presencia de las características eslíticas y los géneros por el grado de lavado de los carbonatos. Los Subtipos de suelos con los Géneros que se clasifican, con su perfil diagnóstico se muestran a continuación:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Gleysol Húmico (GH)	GH eslítico	GH eslítico, carbonatado	Ahslk-Bslk-BCslgk-Cgk
		GH eslítico, medianamente lavado	Ah-ABsl-B ₁ gsl-B ₂ gslk-Cgk; Aslh-ABsl-B ₁ slg-B ₂ slgk-Ck
		GH eslítico, lavado	Ahsl-Bgsl-Ck; ó Aslh-B ₁ sl-B ₂ slg-Cslgk

Las Especies de los suelos se separan por la profundidad del solum y por la intensidad de la humificación.

Las Variedades son las mismas que para los Gleysoles Vérticos.

Tipo genético de suelo Gleysol Nodular Ferruginoso

En este tipo genético se incluyen suelos que se forman en regiones de llanuras con mal drenaje, a partir de sedimentos, muchas veces sedimentos binarios; es decir, una parte superior de textura gruesa sustentada por una capa arcillosa la mayoría de las veces enriquecida en hierro y aluminio. Por esto, en las condiciones hidromórficas que se forman los suelos presentan nódulos ferruginosos por el perfil. Son suelos que tienen propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad y en los que está presente el horizonte nodular ferruginoso, a veces acompañado del horizonte petroférico.

Los Subtipos de suelos dentro del Tipo genético se clasifican sobre la base de: presencia de horizonte mullido, humificación, horizonte petroférico, horizonte albico, propiedades arénicas y horizonte agrogénico. Para los Géneros de suelos dentro de los Subtipos anteriormente presentados, tomamos en cuenta el grado de saturación por bases (éutrico o dístrico), el lavado de los carbonatos y la presencia de cuarzo. A continuación se muestra el cuadro con todas las combinaciones de Subtipos y Géneros de estos suelos que hemos clasificado.

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Gleysol Nodular Ferruginoso (GNF)	GNF mullido y húmico	GNF mullido y húmico, éutrico	Amh-B ₁ nf-B ₂ nfg-Cg
	GNF mullido, húmico y petroférico	GNF mullido, húmico y petroférico, éutrico	A ₁₁ mh-A ₁₂ mh-Btgptf-CG y también A ₁₁ mh-A ₁₂ mh-A ₁₃ mh-BCgnf-Cgptf-Cg
	GNF mullido, albico y petroférico	GNF mullido, albico y petroférico, éutrico	Am-E(g)-Bgptf-CG
	GNF húmico	GNF húmico, éutrico	A ₁₁ h-A ₁₂ nf-Bgnf-CG; también
		GNF húmico, medianamente lavado	Ah-B ₁ nf-B ₂ nf-B ₃ nfg-BcgrkCk
		GNF húmico, éutrico	Ah-B ₁ nf-B ₂ (g)-BCgnffrc-Cgfrc
	GNF arénico	GNF arénico	Aar-Bnf-Cnfgal
		GNF arénico, éutrico	A ₁₁ ar-A ₁₂ -Bg-BCgnf-Cg
		GNF arénico, cuarcítico y éutrico	Aarq-B ₁ nf-B ₂ gnf-C ₁ g-C ₂ g
	GNF arénico, albico y petroférico	GNF arénico, albico y petroférico, éutrico	Aar-Ear(g)-Bgptf-CG
	GNF arénico y petroférico	GNF arénico y petroférico, districo	Aar-B ₁ ptfg-B ₂ ptfg-CG
	GNF arénico y agrogénico	GNF arénico y agrogénico, éutrico	Aarag-B ₁ nfg-B ₂ nfg-Cg; también Aa-rag-Bnf-Cgnf
		GNF arénico y agrogénico, districo	A ₁₁ arag-A ₁₂ nf-Bgnf-C ₁ gnf-C ₂ g
		GNF arénico y agrogénico, cuarcítico y éutrico	Aaragnfq-AB-Bg-Bt-Cgnf-CG
		GNF arénico y agrogénico, cuarcítico y districo	Aaragq-AB(g)-B ₁ nf(-g)-B ₂ tg-Cg
	GNF arénico, agrogénico y petroférico	GNF arénico, agrogénico y petroférico, éutrico	Aarag(g)-Bptnfg-Cg
		GNF arénico, agrogénico y petroférico, cuarcítico y districo	Aaragq-AB(ptf)-B ₁ tp-tf-B ₂ tptf-Cgnf
		GNF arénico, agrogénico y petroférico, districo	A ₁₁ arag-A ₁₂ -Bptf-C ₁ g-C ₂ g

	GNF agrogénico	GNF agrogénico, medianamente lavado	A ₁ agnf-B ₁ nf-B ₂ gnfk o Aag-B ₁ gnf-B ₂ gnf-B ₃ k-Bck-Ck
		GNF agrogénico y dístrico	Aaggr-B(nf)-Cgnf; Aag-Bg-Cgnf
		GNF agrogénico, éutrico	Aag-Acnf-CG
	GNF agrogénico y álbico	GNF agrogénico y álbico, dístrico	A ₁ ag(nf)-Eg(nf)-Bg-nf-BCgnf-Cg; también A ₁₁ ag(g)-A ₁₂ gnf-Egnf-C ₁ gnf-C ₂ G
	GNF agrogénico, álbico y petroférico	GNF agrogénico, álbico y petroférico, dístrico	A ₁₁ agnf-A ₁₂ ptfg-Ep- tfg-Bnfg-BCnf-CG; también A ₁₁ ag-A ₁₁ g-Eg-Bptfg-CG; también A ₁₁ ag-A ₁₂ nfg-E ₁ nfg-E ₂ ptfg-CG
	GNF agrogénico y petroférico	GNF agrogénico y petroférico, dístrico	Aagnf-ABnf-Bg-nf-CGptf
		GNF agrogénico y petroférico, éutrico	Aagnf-Bptf-CG
		GNF agrogénico y petroférico, medianamente lavado	Aagnf-B ₂ gnfk-B ₂ gnfk
	GNF antrácuico	GNF antrácuico, dístrico	Aantqnf-Bg-C ₁ Gnf-C ₂ Gnf
	GNF antrácuico y petroférico	GNF antrácuico y petroférico, dístrico	Aantqnf-Bptfg-C ₁ Gnf-C ₂ Gnf

Las Especies de suelo deben separarse por la cantidad de nódulos ferruginosos y humificación.

Las Variedades de suelo se clasifican dentro de las especies por la textura, siendo diversa, desde arenosa y franco arenosa hasta franco arcillosa.

Tipo genético de suelo Gleysol Flúvico

Este es un tipo de suelos que no es muy frecuente en Cuba, pues en nuestro país no hay un sistema fluvial caudaloso activo. Estos suelos se encuentran en la primera o segunda terraza fluvial, cerca de la desembocadura de los ríos. Presentan propiedades gléyicas a menos de 50 cm y propiedades flúvicas (distribución irregular de la materia orgánica y/o de las partículas mecánicas por el perfil). Por tanto, son de dos capas o más, con propiedades gléyicas. Los Subtipos y Géneros clasificados se presentan a continuación:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Gleysol Flúvico (GFL)	GFL mullido	GFL mullido, éutrico	IAm-IAC-IC ₁ g-IICG
	GFL háplico	GFL háplico, éutrico	IA-IAC-IC ₁ g-IICG

Las Especies de suelos deben ser separadas por la humificación y profundidad

Las Variedades de suelos por la textura, donde deben predominar los de textura franca

AGRUPAMIENTO DE SUELOS HALOMÓRFICOS

Son suelos que presentan horizonte principal salino o sódico. Dentro del Grupo se clasifican dos tipos genéticos: Solonchaks (Salinos) y Solonetz (Sódicos).

Tipo genético de suelo Solonchak (Salino)

Estos suelos tienen características muy particulares que no deben analizarse solamente por la presencia del horizonte principal de diagnóstico sálico, sino además por una serie de características morfológicas del perfil y del estado de la cobertura del suelo. Ellos se presentan en relieve llano con presencia de “calvas salinas” y costra en superficie, sin vegetación excepto las plantas halofíticas. Además, en el perfil se observan acumulaciones de sales, con estructura enlosada y/o laminar en los primeros 20-30 cm de la parte superior del perfil y sin estructura del suelo definida hacia los horizontes inferiores.

Dentro del Tipo genético se separan Subtipos de suelos por: propiedades estágnicas, propiedades gléyicas, horizonte cálcico, humificación, presencia de capa subacuática. Los Subtipos y Géneros clasificados en los perfiles de suelos revisados son:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Solonchaks (SCHK)	SCHK gléyico	SCHK gléyico, carbonatado	Asak-B ₁ sagk-B ₂ sagk-Csak
	SCHK estágnico, húmico y cálcico	SCHK estágnico, húmico y cálcico, carbonatado y sódico	Asahst-Acsak-Csaca
	SCHK subacuático	SCHK subacuático, sin carbonatos	W- Asasq-Csaca
		SCHKsubacuático carbonatado	W- Asasqk-Csak

Las Especies de suelos se determinan por el tipo de salinidad, gleyzación, profundidad y contenido en sales.

Las Variedades por la textura, con predominio de los franco arcillosos y arcillosos.

Tipo genético de suelo Solonetz (Sódico)

Son suelos que presentan horizonte principal de diagnóstico sódico, con características morfológicas propias de un suelo Solonetz, como la diferencia textural por el perfil, con horizonte A-Eab-Bna-C. El horizonte Bna es más arcilloso que el horizonte A y tiene estructura columnar, con una saturación por sodio cambiante igual o mayor de 15 % entre las bases cambiables y es posible que en la parte superior se formen nódulos ferruginosos.

Los Subtipos de suelos dentro del Tipo se establecen por la presencia de propiedades arénicas, gléyicas, estágnicas, influencia agrogénica, horizonte nodular ferruginoso y por la salinidad.. Los Géneros dentro de los Subtipos se clasifican por la presencia de carbonatos y su lavado, el tipo de salinidad y la cantidad de nódulos ferruginosos. En el siguiente cuadro se presentan los Subtipos y Géneros de Suelos clasificados.

Tipo genético de suelo	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Solonetz (SN)	SN arénico, gléyico y nodular ferruginoso	SN arénico, gléyico y nodular ferruginoso, sin carbonatos	A ₁₁ ar-A ₁₂ -B ₁ (nf)-B ₂ nfna-Bcnagnf
	SN arénico, agrogénico, estagnico y gléyico	SN arénico, agrogénico, estagnico y gléyico, lavado	A ₁ arag(st)-A ₂ ar(st)-Bnag-C ₁ nag-C ₂ cag
	SN nodular ferruginoso	SN nodular ferruginoso, medianamente lavado	A-ABna-B ₁ na-B ₂ nanf(k)-Cnfnak

Las Especies se separan por el contenido en sales, la gleyzación, profundidad y cantidad de nódulos ferruginosos cuando están presentes.

Las Variedades se establecen por la textura del suelo con predominio de los de textura franca, franco arenosa, franco arcillosa y arcillosa.

AGRUPAMIENTO DE FLUVISOLES (ANTES ALUVIALES)

Este suelo se forma por la acción fluvial, que internacionalmente se conoce como propiedades flúvicas para la clasificación del suelo. Esta influencia fluvial o proceso que da lugar a la formación de estos suelos, es debido a las inundaciones recientes y/o frecuentes de los ríos, que depositan material en las terrazas y comienza a partir de ahí un nuevo ciclo de formación del suelo. Por esto, los materiales fluviales que caracterizan a estos suelos es la presencia de la distribución irregular de la materia orgánica y/o de las partículas mecánicas en un espesor menor de 50 cm, que sin dudas demuestra la formación reciente del suelo.

El Tipo de suelo dentro del Grupo es el de Fluvisol. Los Subtipos de suelos se separan dentro del Tipo por la presencia de horizonte mullido, humificación, propiedades gléyicas y la influencia agrogénica. Los Géneros de suelos dentro de cada Subtipo se separan por la presencia de carbonatos y su lavado, y el grado de saturación por bases. A continuación los Subtipos y Géneros de suelos con sus perfiles diagnóstico.

Tipo genético de suelo	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Fluvisoles (FL)	FL mullido	FL mullido, éutrico	A ₁₁ m-A ₁₂ -C-IIA
	FL mullido y húmico	FL mullido y húmico, carbonatado	Amhk-Bk-Ck-IICk
	FL mullido húmico y cálcico	FL mullido, húmico y cálcico, medianamente lavado	Amh-Ck-IICca
	FL mullido y cálcico	FL mullido y cálcico, carbonatado	Amk-IIAca-IIIC-ca-IVCca
	FL húmico y gléyico	FL húmico y gléyico en profundidad, sin carbonatos, éutrico	Ahgr-C ₁ -IIC ₂ g ₁
	FL agrogénico	FL agrogénico, carbonatado	Aagk-Ck-IICk
		FL agrogénico, lavado	Aag-AC-C-IICk
		FL agrogénico, sin carbonatos y éutrico	Aag-C ₁ -C ₂ -IIC-IIIC
	FL agrogénico y gléyico	FL agrogénico y gléyico, sin carbonatos y éutrico	Aag-AC-C ₁ g-IICG
	FL agrogénico y gléyico en profundidad	FL agrogénico y gléyico en profundidad, sin carbonatos y éutrico	A ₁₁ ag-C-IICg ₁ ; también Aag-gr-C ₁ -IIC ₂ g ₁

Las Especies por la profundidad y humificación.

Las Variedades por la textura, con predominio de los franco arcillosos y arcillosos y por la graviliosidad.

AGRUPAMIENTO DE HISTOSOLES

Suelos formados por el proceso de acumulación de turba (Hernández *et al.*, 2006). Este proceso da lugar a la formación de un horizonte principal de diagnóstico denominado hístico, cuya presencia caracteriza a estos suelos.

Ellos no son muy extensivos en Cuba y se distribuyen principalmente en la Ciénaga de Zapata y turberas del suroeste de la provincia de Mayabeque. Dentro del Tipo se separan tres Subtipos por la intensidad de descomposición del material de turba, que son: Histosol Fíbrico, Histosol Médico e Histosol Sáprico.

Tipo genético de suelo Histosol Fíbrico (HF)

Son los Histosoles que tienen horizonte secundario de diagnóstico hístico fíbrico, formado en regiones bajas, generalmente saturado con agua. Hasta ahora solamente se han podido determinar perfiles diagnóstico hasta nivel de Subtipo de suelos, por lo cual no se han identificado los Géneros de suelos. Esto es debido a la escasez de resultados investigativos en las áreas de turberas del país.

Dentro del Tipo genético se separan tres Subtipos diferentes:

Histosol Fíbrico hídrico.....HFhdr

Histosol Fíbrico límnic.....HFIm

Histosol Fíbrico háplico.....HF

El Histosol Fíbrico hídrico es el que está saturado con agua prácticamente desde o cerca de la superficie del terreno

El Histosol Fíbrico límnic contiene un material límnic continuo mayor de 5 cm de espesor en alguna parte del horizonte H

El Histosol Fíbrico háplico es el que no tiene ninguna de las características anteriores

Para los Géneros de suelos se toman en consideración si están carbonatados y el grado de lavado, si están salinizados y si tienen materiales sulfídicos o materiales sulfáticos.

Las Especies de estos suelos deben establecerse por la profundidad de la capa orgánica y el tipo de salinidad

Para las Variedades es necesario tomar en cuenta la textura, en este caso predominan los franco, franco arcillosos y arcillosos.

Tipo genético de suelo Histosol Mésico (HM)

Son los Histosoles que tienen horizonte secundario de diagnóstico hístico mésico, formado en regiones bajas, generalmente saturados con agua.

Dentro del Tipo genético se separan tres Subtipos diferentes:

Histosol Mésico hídrico.....HMhdr

Histosol Mésico límnic.....HMIm

Histosol Mésico háplico.....HM

El Histosol Mésico hídrico es el que está saturado con agua prácticamente desde o cerca de la superficie del terreno

El Histosol Mésico límnico contiene un material límnico continuo mayor de 5 cm de espesor en alguna parte del horizonte H

El Histosol Mésico háplico es el que no tiene ninguna de las características anteriores

Para los Géneros de suelos se toman en consideración si están carbonatados y el grado de lavado, si están salinizados y si tienen materiales sulfídicos o sulfáticos.

Las Especies de estos suelos deben establecerse por la profundidad de la capa orgánica y el tipo de salinidad.

Para las Variedades es necesario tomar en cuenta la textura, en este caso predominan los franco, franco arcillosos y arcillosos.

Tipo genético de suelo Histosol Sáprico (HS)

Son los Histosoles que tienen horizonte secundario de diagnóstico hístico sáprico, formado en regiones bajas, generalmente saturados con agua.

Dentro del Tipo genético se separan tres Subtipos diferentes:

Histosol Sáprico hídrico.....HShdr

Histosol Sáprico límnico.....HSIm

Histosol Sáprico háplico.....HS

El Histosol Sáprico hídrico es el que está saturado con agua prácticamente desde o cerca de la superficie del terreno

El Histosol Sáprico límnico contiene un material límnico continuo mayor de 5 cm de espesor en alguna parte del horizonte H

El Histosol Sáprico háplico es el que no tiene ninguna de las características anteriores

Para los Géneros de suelos se toman en consideración si están carbonatados y el grado de lavado, si están salinizados y si tienen materiales sulfídicos o sulfáticos.

Las Especies de estos suelos deben establecerse por la profundidad de la capa orgánica y el tipo de salinidad.

Para las Variedades es necesario tomar en cuenta la textura, en este caso predominan los franco, franco arcillosos y arcillosos.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS POCO EVOLUCIONADOS

Siguiendo las bases de nuestra clasificación de suelos, que considera el grado de evolución estos, separamos los que tienen muy poca evolución. Este grado de evolución es debido a dos causas principales:

1. Suelo formado por sedimentos arenosos recientes de más de un metro de espesor
2. Suelo formado en relieves inestables y/o sobre roca dura y compacta

Con el primer caso tenemos el Tipo de suelos Arenosoles y en el segundo en dependencia del material de origen tenemos Litosoles (Esqueléticos) y Protosolchinas.

Tipo genético de suelo Arenosol

Son suelos formados de sedimentos arenosos, que tienen un espesor de un metro o más. Estos sedimentos son recientes, por lo que el suelo no presenta un grado de evolución marcado, siendo la mayoría de los casos de perfil A-AC-C. Aquí se incluyen los suelos formados por sedimentos arenosos cuarcíticos, carbonatados y no carbonatados ricos en feldespatos, cuarzo y otros minerales primarios.

Dentro de los Subtipos se establecen Géneros de suelos por la presencia de carbonatos, presencia de mucho cuarzo y grado de saturación por bases (éutrico o dístrico). Los diferentes Subtipos y Géneros de suelos clasificados hasta el momento se presentan a continuación.

Tipo genético de suelo	Subtipos de suelos	Géneros de suelos	Perfiles diagnóstico
Arenosol (AR)	AR gléyico	AR gléyico, dístrico y cuarcítico	Aarq-AarqC-C ₁ arq (g)-C ₂ arqg
	AR gléyico y nodular ferruginoso	AR gléyico y nodular ferruginoso, éútrico y cuarcítico	A ₁₁ arq-A ₁₂ arqnf-ACarqgnf-Carqgnf
	AR gléyico en profundidad	AR gléyico en profundidad, cuarcítico y dístrico	Aarq-AarqC-C ₁ arq-C ₂ arq-C ₃ arqg ₁
	AR háplico	AR háplico, éútrico	Aar-ACar-Car
		AR háplico, carbonatado	Aark-Cark
		AR háplico éútrico y cuarcítico	Aarq-AarqC-C ₁ arq-C ₂ arq
		AR háplico, dístrico y cuarcítico	Aarq-AarqC-Carq

El Arenosol háplico es el suelo que no tiene ninguna de las características de los otros Subtipos de suelos.

Las Especies de suelos se conforman teniendo en cuenta la humificación, el contenido de nódulos ferruginosos y la profundidad del horizonte A.

Las Variedades se determinan por la textura, con predominio de los suelos arenosos, areno francosos y franco arenosos.

Tipo genético de suelo Litosol

Este Tipo de suelo denominado anteriormente como Esquelético (Instituto de Suelos, 1975), se encuentra en diferentes regiones, pero principalmente en paisajes donde el intemperismo ha actuado poco o en paisajes donde la denudación geológica natural tiene una fuerte incidencia, sobre rocas duras y compactas no carbonatadas. Son de perfil ACR o AR, con afloramientos rocosos en la superficie y muchas gravas y piedras en el suelo.

Solamente existe el Subtipo Litosol háplico, con perfil diagnóstico Agr-CRgr-R

Los Géneros deben basarse en el tipo de roca y en sí es éútrico o dístrico.

Las Especies por la profundidad del horizonte A y el porcentaje de gravas y piedras. Las Variedades por la textura, con predominio de los arenosos, franco arenosos y francos.

Tipo genético de suelo Protorrendzina (PRD)

Son suelos muy poco profundos, que se encuentran en rocas calizas duras y semiduras. Presentan horizonte orgánico en superficie que puede ser del tipo mor o moder cálcico. El perfil es O-Ak-Rk. Cuando el suelo está deforestado, desaparece el horizonte orgánico, pero logra conservar durante un tiempo la estructura granular del suelo y durante más tiempo aún el contenido de materia orgánica, con una relación carbono-nitrógeno>15. Dentro del Tipo se clasifican dos Subtipos. Protorrendzina roja y Protorrendzina negra. El Género que se encuentra es el de contacto lítico para ambos Subtipos. Los perfiles diagnóstico para ambos Subtipos de suelos son:

Tipo genético	Subtipo de suelos	Género de suelos	Perfiles diagnóstico
Protorrendzina (PRD)	PRD Negra	PRD Negra háplica carbonatada	O-Ahkgr-Rk
		PRD Negra agrogénica, carbonatada	Akgr-Rk
	PRD Roja	PRD Roja háplica, carbonatada	O-Ahgrk-Rk
		PRD Roja agrogénica, carbonatada	Akgr-Rk

Las Especies deben separarse por el contenido en materia orgánica, y de gravas y piedras

Las Variedades sobre la base de la textura del suelo, con predominio de franco arenoso y franco.

AGRUPAMIENTO DE ANTROSOLES

Estos suelos se establecieron por primera vez en la versión anterior de clasificación de suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999). Son suelos cuyas propiedades están modificadas por el hombre, ya sea por mejoramiento en la formación de suelos

ricos en materia orgánica (organopónicos), la recuperación de áreas erosionadas degradadas sobre todo por la minería o las acciones negativas por las labores agrícolas como es el caso de la destrucción agrotécnica por la inundación en el cultivo del arroz. Por esto, es muy variada la conformación de los Tipos genéticos que conforman el Grupo, entre los cuales tenemos:

Antrosol con residuales orgánicos

Antrosol Salino

Antrosol Hidrágrico

Tipo de suelo Antrosol con residuales orgánicos

Es el suelo que se forma por la aplicación del hombre de grandes cantidades de materia orgánica como puede ser turba, estiércol, desechos de basura, lodos. Muchos de estos suelos son formados por el hombre en los organopónicos. Hay que tener cuidado con estos suelos, pues son susceptibles de ser contaminados por metales pesados que pueden provenir de los materiales que se aplican.

Características requeridas

Materia orgánica aplicada por el hombre

Espesor al menos de 30 cm

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Género de suelos	Perfiles diagnóstico
Antrosol con residuales orgánicos (Antorg)	Antorg hiperhúmico	Antorg hiperhúmico carbonatado sobre suelo Pardo	Aanth ₁ k-Bsialk-Ck
	Antorg húmico	Antorg húmico carbonatado sobre suelo Pardo	Aanthk-Bsialk-Ck

Los Géneros deben estar dados por el grado de saturación por bases (éutrico o dístrico), el contenido en carbonatos si están presentes y el tipo de suelo subyacente.

Las Especies por el espesor de la capa orgánica y su contenido en materia orgánica, y también la cuantificación de sales u otro elemento contaminante que puedan tener.

Las Variedades por la textura de la capa superior.

Tipo de suelo Antrosol Salino Secundario

Antes denominado Salino Antrópico, en este se agrupan suelos en los cuales se ha producido la salinización secundaria, con acumulación de 1 % o más de sales solubles dentro de un espesor de 150 cm desde la superficie del suelo, pero sin tener las características propias de un Solonchak. Los subtipos que se identifican con sus respectivos perfiles diagnóstico son los siguientes:

Tipo genético de suelos	Subtipos de suelos	Perfiles diagnóstico
Antrosol Salino Secundario (AntSS)	AntSS cálcico	Aantsa-Bcaantsa-Ccasa
	AntSS gléyico	Aantsa-Bantsa-Csag
	AntSS gléyico en profundidad	Aantsa-Bantsa-Csag ₁
	AntSS vértico	Aantsa-Bantsa(v)-Csa

Los Géneros se separan sobre la base de la presencia de carbonatos y su grado de lavado, el tipo de salinidad y la presencia de propiedades sódicas

Las Especies por la profundidad y el contenido en materia orgánica.

Las Variedades por la textura.

Tipo de suelo Antrosol Antrácuico-Hidrágrico

Aquí están aquellos suelos que se han cultivado mucho tiempo con arroz y presentan un horizonte antrácuico y otro hidrágrico.

El subtipo de suelos se fundamenta en el que esté sometido a la antropogénesis. Se tienen dos subtipos de suelos que son:

Tipo genético de suelo	Subtipo de suelos	Perfiles diagnóstico
Antrosol Antrácuico-Hidrágrico (Ant Atc-Hdg)	Ant Atc-Hdg ferrálico amarillento gléyico	A ₁₁ ant-B ₁ ant-B ₂ hidrag-CG
	Ant Atc-Hdg ferrálico rojo gléyico	Aant-B ₁ ant-B ₂ hidrg-BCg-CG

Los Géneros de suelos serán en relación con los géneros de los suelos que se han degradado.

Las Especies por la profundidad del horizonte antrópico, el contenido en materia orgánica y la intensidad de la gleyzación.

Las Variedades de suelo por la textura.

AGRUPAMIENTO DE TECNOSOLES

Suelos que tienen una capa con el 20 % o más de volumen de artefactos en los primeros 100 cm desde la superficie del suelo hasta la roca continua, o una capa dura cubriendo el suelo, que puede ser asfalto, capa de piedras, terraplén u otro material que no sea orgánico.

Dentro del Grupo se han diagnosticado dos Tipos de suelos: Tecnosol ekránico y Tecnosol úrbico.

Tecnosol ekránico: Es el Tecnosol que tiene una capa dura impermeable, comenzando desde los 5 cm de la superficie del suelo y cubriendo el 95 % o más del alcance horizontal del suelo.

Tecnosol úrbico: Es el Tecnosol que tiene una capa de 20 cm o más de espesor dentro de los 100 cm de la superficie del suelo, con 20 % o más de artefactos (escombros, desechos de la construcción).

Los Subtipos de suelos se clasifican por el suelo que está cubierto o donde se han vertido los artefactos, ellos con sus perfiles diagnóstico son los siguientes:

Tipo genético	Sutipo de suelos	Género de suelos	Perfil Diagnóstico
Tecnosol Ekránico (TEK)	TEK háplico	TEK háplico, ferralítico	Iasf-IIart-IIIfral
Tecnosol Úrbico (TEU)	TEU húmico	TEU húmico pardo carbonatado	Akhart-Bkart-Csial
	TEU háplico	TEU háplico en capa de suelo pardo carbonatado	Akart-Bsialkart
		TEU háplico en capa de suelo ferralítico	A-Bart-Cfral
		TEU háplico fersialítico carbonatado	Aartk-Bfrsialart-Anttrellk - Cfrsialartk

Los Géneros de los Tecnosoles Ekránicos es por el tipo de suelo subyacente y en los Tecnosoles Úrbicos además por la presencia de horizontes húmicos en superficie y la carbonatación si está presente.

Las Especies de suelos en los Tecnosoles Ekránicos se clasifican por el tipo de capa dura, que cubre el suelo y su espesor, y en los Tecnosoles Úrbicos por el porcentaje de artefactos, la profundidad de la capa arable del suelo y el espesor de la capa que tiene artefactos.

Las Variedades de suelos en los Tecnosoles Ekránicos se separan por el estado de la capa superior y en los Tecnosoles Úrbicos por la textura.

Porcentajes de arcilla (menos de 0,002 mm), limo (0,002 a 0,05 mm), y arena (0,05 a 2,0 mm) en las clases texturales básicas de suelos

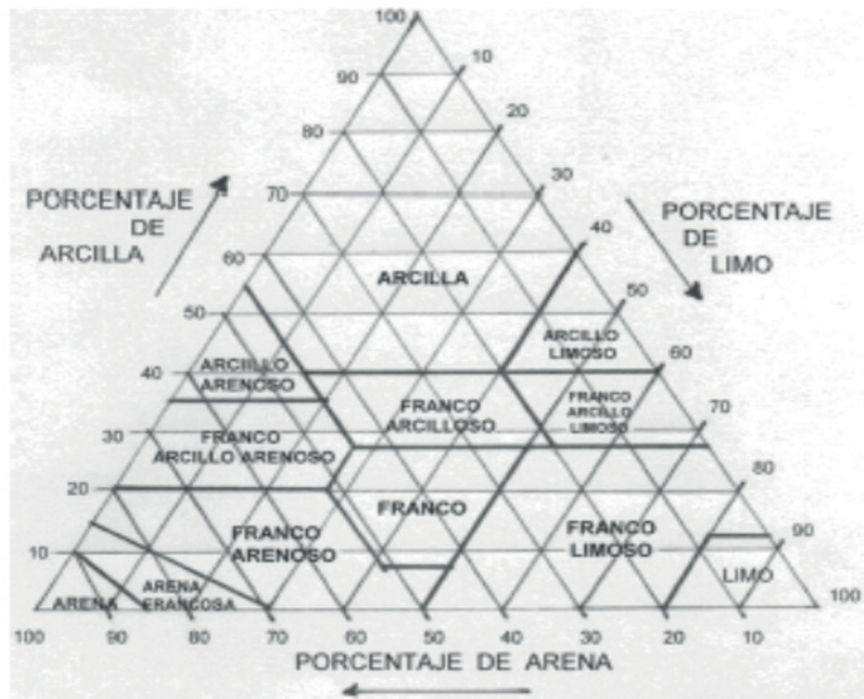


TABLA RESUMEN CON LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS

AGRUPAMIENTOS	TIPOS GENÉTICOS	SUBTIPOS DE SUELOS	GENEROS	ESPECIES	VARIEDADES
Suelos Alíticos	Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo (ABAR)	-ABAR húmico desaturado -ABAR húmico -ABAR nodular ferruginoso -ABAR arénico -ABAR agrogénico -ABAR erogénico	-Corteza de intemperismo -Eluvio de rocas ígneas -Ferrítico	Según la profundidad del solum (horizontes A+B en cm.) Muy profundo > 100 Profundo ... 51-100 Medianamente profundo.... 20-50 Poco profundo< 20 - Según el contenido en materia orgánica (en %) Muy alto > 6,0 Alto 4,0-6,0 Medio 2,5-3,9 Bajo..... 1,0-2,4 Muy bajo.... < 1,0 - Según el grado de erosión (atributos según el texto de la clasificación) - Según el contenido de nódulos ferruginosos Poco 5-20 % Mucho.....20-49	Según la textura del horizonte superior y por la graviliosidad
	Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo Amarillento (ABARA)	-ABARA húmico -ABARA arénico y nodular ferruginoso ABARA arénico, húmico y nodular ferruginoso -ABARA agrogénico, gléyico y nodular ferruginoso	-Corteza de intemperismo -Corteza de intemperismo redepositada -Eluvio de rocas ígneas básicas e intermedias		
	Alítico de Baja Actividad Arcillosa Amarillento (ABAA)	-ABAA húmico -ABAA arénico -ABAA arénico y nodular ferruginoso -ABAA arénico, gléyico y nodular ferruginoso -ABAA arénico y erogénico -ABAA agrogénico, gléyico y petroférrico -ABAA erogénico -ABAA erogénico y nodular ferruginoso - ABAA hidrágrico	-Depósitos binarios -Cuarcítico -Eluvio de esquistos -Corteza de intemperismo		
	Alítico de Alta Actividad Arcillosa Rojo Amarillento (AAARA)	-AAARA húmico -AAARA gléyico -AAARA agrogénico -AAARA agrogénico, nodular ferruginoso y gléyico -AAARA erogénico	-Corteza de intemperismo -Eluvio de rocas madres		
	Alítico de Alta Actividad Arcillosa Amarillento (AAAA)	AAAA erogénico	-Corteza de intemperismo -Eluvio de rocas madres		

Suelos Ferríticos	Ferrítico Rojo Oscuro (FRO)	-FRO húmico -FRO húmico desaturado y petroférico -Ferrítico Rojo Oscuro erogénico	-Corteza de intemperismo -Eluvio de rocas ultrabásicas	Las mismas bases, atributos y parámetros que para los suelos Alíticos	Según la textura
	Ferrítico Amarillento (FA)	-FA húmico desaturado			
Suelos Ferralíticos	Ferralítico Rojo (FRR)	-FRR hiperhúmico -FRR húmico -FRR húmico y compactado - FRR hidratado -FRR agrogénico -FRR agrogénico, compactado e hidratado -FRR agrogénico y nodular ferruginoso -FRR agrogénico, hidratado y nodular ferruginoso -FRR háplico	-Eútrico -Districo	Se separan por los mismos indicadores que para los suelos Alíticos y Ferríticos, es decir por la profundidad, el contenido en materia orgánica, el grado de erosión y el contenido de concreciones	Según la textura
	Ferralítico Rojo Lixiviado (FRRL)	FRRL hiperhúmico FRRL húmico FRRL húmico, hidratado y gléyico FRRL húmico desaturado FRRL nodular ferruginoso FRRL compactado FRRL arénico FRRL agrogénico FRRL agrogénico y nodular ferruginoso FRRL agrogénico, nodular ferruginoso y gléyico en profundidad	Se determinan sobre la base del grado de saturación -Eútrico -Districo -Cuarcítico	Se diagnostican también por los indicadores de los suelos del tipo Ferralítico Rojo	Según la textura
	Ferralítico Amarillento Lixiviado (FRAL)	-FRAL húmico desaturado -FRAL húmico, gléyico -FRAL agrogénico, nodular ferruginoso y gléyico -FRAL arénico, nodular ferruginoso y gléyico	-Eútrico -Districo - Depósitos binarios - Cuarcítico	Se diagnostican también por los indicadores de los suelos de los tipos anteriores	Según la textura

Suelos Ferrálicos	Ferrálico Rojo (FRCR)	-FRCR húmico y nodular ferruginoso -FRCR agrogénico -FRCR agrogénico y compactado -FRCR agrogénico y nodular ferruginoso -FRCR agrogénico, compactado y nodular ferruginoso	-Éutrico -Dístrico	Los mismos atributos que para los suelos anteriores	Según la textura
	Ferrálico Amarillento (FRA)	-FRA húmico, nodular ferruginoso y gléyico -FRA nodular ferruginoso -FRA agrogénico y nodular ferruginoso	-Éutrico -Dístrico - Cuarzítico	Se determinan por la profundidad, el contenido de materia orgánica y el contenido de nódulos ferruginosos (cuando están presentes)	Según la textura
Suelos Fersálicos	Fersálico Pardo Rojo (FrsPR)	-FrsPR mullido y húmico -FrsPR mullido -FrsPR agrogénico -FrsPR erogénico -FrsPR erogénico y vértico -FrsPR háplico	Por el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Sin carbonatos -Ferromagnésico -Contacto lítico -Contacto paralítico	Se debe tomar la profundidad del suelo, el contenido en materia orgánica y el grado de erosión	Deben separarse por la textura, la graviliosidad y la pedregosidad
	Fersálico Rojo (FrsR)	-FrsR mullido y húmico -FrsR mullido -FrsR agrogénico -FrsR erogénico -FrsR háplico	Por el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado - Éutrico - Dístrico -Contacto lítico -Contacto paralítico	Según la profundidad del suelo, el contenido en materia orgánica y el grado de erosión	Según la textura
	Fersálico Amarillento (FrsA)	-FrsA mullido -FrsA erogénico	- Éutrico - Dístrico -Contacto lítico -Contacto paralítico	Según la profundidad del suelo, el contenido en materia orgánica y el grado de erosión	Según la textura

Suelos Pardos	Pardo (P)	-P mullido y húmico -P mullido, húmico y cálcico -P mullido -P mullido y cálcico -P eslítico -P eslítico y húmico -P eslítico y agrogénico -P vértico -P vértico y cálcico -P estágnico -P gléyico -P agrogénico-P agrogénico y cálcico -P erogénico -P erogénico y cálcico -P erogénico y vértico -P erogénico y gléyico -P háptico	Por el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Sin carbonatos -Ferromagnésial -Contacto lítico -Contacto paralítico También por el género de materiales transportados nodular ferruginoso	Se fundamentan por la profundidad, la cantidad de materia orgánica en el horizonte superior y por el grado de erosión	Según la textura y la cantidad de gravas y de piedras que pueda tener el suelo
	Pardo Grisáceo (PG)	-PG mullido y húmico -PG mullido -PG mullido y nodular ferruginoso -PG húmico -PG agrogénico -PG erogénico -PG háptico	-Eútrico -Dístrico -Cuarcítico feldespático -Contacto lítico -Contacto paralítico	Se fundamentan por la profundidad, la cantidad de materia orgánica en el horizonte superior y por el grado de erosión	Según la textura

Suelos Húmicos Sialíticos	Húmico Calcimórfico (HC)	-Húmico Calcimórfico mullido e hiperhúmico -Húmico Calcimórfico mullido y húmico -Húmico Calcimórfico mullido, húmico y empardecido -Húmico Calcimórfico mullido -Húmico Calcimórfico erogénico -Húmico Calcimórfico erogénico y cálcico -RR mullido y húmico -RR mullido -RR agrogénico -RR erogénico	Por el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Sin carbonatos -Contacto lítico -Contacto paralítico	Según el contenido en materia orgánica, la profundidad y el grado de erosión	Según la textura
	Rendzina Roja (RR)	-RR mullido y húmico -RR mullido -RR agrogénico -RR erogénico	-Carbonatado -Contacto lítico -Contacto paralítico	Por la profundidad y el contenido en gravas	Según la textura
	Rendzina Negra (RN)	-RN mullido y húmico -RN mullido -RN agrogénico -RN erogénico	-Carbonatado -Contacto lítico -Contacto Paralítico	Por la profundidad y el contenido en gravas	Según la textura
Vertisoles	Vertisol Pélico (VP)	-VP mullido -VP mullido y húmico -VP mullido, húmico, gléyico y cálcico -VP mullido y cálcico -VP cálcico -VP gléyico -VP gléyico y cálcico -VP estagnico -VP agrogénico -VP agrogénico y gléyico	-Según el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Salinizado -Sódico	Por la profundidad del solum y la humificación y por el grado de salinidad del suelo, según lo establecido en la II Clasificación Gené- tica de los Suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1975)	Según la textura
	Vertisol Crómico (VC)	-VC húmico y cálcico -VC húmico -VC cálcico -VC cálcico y gléyico	-Según el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Salinizado -Sódico	Por la profundidad del solum, la humificación, el grado de salinidad o sodicidad	Según la textura

Gleysols	Gleysol Vértico (GV)	-GV húmico -GV crómico y nodular ferruginoso -GV estagnico -GV agrogénico	-Según el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Salinizado -Sódico	Se clasifican por la cantidad de humus (materia orgánica), la profundidad del solum, la cantidad de sales y el contenido en nódulos ferruginosos	Según la textura
	Gleysol Húmico (GH)	-Gleysol Húmico esclítico	-Según el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado	Se separan por la profundidad del solum y por la intensidad de la humificación	Según la textura
	Gleysol Nodular Ferruginoso (GNF)	-GNF mulido y húmico -GNF mulido, húmico y petroférrico -GNF mulido, albico y petroférrico -GNF húmico -GNF arénico -GNF arénico, albico y petroférrico -GNF arénico y petroférrico -GNF arénico y agrogénico -GNF arénico, agrogénico y petroférrico -GNF agrogénico -GNF agrogénico y albico -GNF agrogénico, albico y petroférrico -GNF agrogénico y petroférrico -GNF antrácuico -GNF antrácuico y petroférrico	-Eútrico -Districo - Por el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Cuarcítico	Deben separarse por la cantidad de nódulos ferruginosos y la humificación	Según la textura
	Gleysol Flúvico (GFL)	-Gleysol Flúvico mulido -Gleysol Flúvico háptico	-Eútrico -Districo	Por la humificación y la profundidad	Según la textura

Suelos Halomórficos	Suelo Salino (Solonchak) (SCHK)	-SCHK gléyico -SCHK estagnéico, húmico y cálcico -SCHK subacuático	Por el lavado de los carbonatos: Carbonatado Medianamente lavado Lavado -Sin carbonatos -Sódico -Tipo de salinidad	Se determinan por la gleyización, la profundidad y contenido en sales	Según la textura
	Suelo Sódico (Solonetz)(SN)	-SN arénico, gléyico y nodular ferruginoso -SN arénico, agrogénico, estagnéico y gléyico -SN nodular ferruginoso	Se clasifican por presencia de carbonatos y su lavado, por el tipo de salinidad	Se separan por el contenido en sales, por la gleyización, la profundidad y por la cantidad de nódulos ferruginosos cuando están presentes	Según la textura
	Fluvisol (FL)	-FL muldido -FL muldido y húmico -FL muldido, húmico y cálcico -FL muldido y cálcico -FL húmico y gléyico -FL agrogénico -FL agrogénico y gléyico -FL agrogénico y gléyico en profundidad	Se separan por la presencia de carbonatos y su lavado -Carbonatado -Medianamente lavado -Lavado -Sin carbonatos Y por el grado de saturación por bases -Eútrico -Districo	Por la profundidad y la humificación	Según la textura
Histosoles	Histosol Fibrico (HF)	-HF hídrico -HF limnico -HF háplico	Se toman en consideración si están carbonatados y el grado de lavado, si están salinizados y si tienen materiales sulfídicos o materiales sulfáticos	Deben establecerse por la profundidad de la capa orgánica y por el tipo de salinidad	Según la textura
	Histosol Mésico (HM)	-HM hídrico -HM limnico -HM háplico	Se toman en consideración si están carbonatados y el grado de lavado, si están salinizados y si tienen materiales sulfídicos o materiales sulfáticos	Deben establecerse por la profundidad de la capa orgánica y por el tipo de salinidad	Según la textura
	Histosol Sáprico (HS)	-HS hídrico -HS limnico -HS háplico	Se toman en consideración si están carbonatados y el grado de lavado, si están salinizados y si tienen materiales sulfídicos o materiales sulfáticos	Deben establecerse por la profundidad de la capa orgánica y por el tipo de salinidad	Según la textura

Suelos Poco Evolucionados	Arenosoles (AR)	-AR gléyico -AR gléyico en profundidad -AR gléyico y nodular ferruginoso -AR háplico	Por presencia de carbonatos, presencia de mucho cuarzo, grado de saturación por bases	Se conforman teniendo en cuenta la humificación, contenido de nódulos ferruginosos y la profundidad del horizonte A	Según la textura
	Litosoles (LT)	-Litosol háplico	-Éutrico -Dístico, y por el tipo de roca madre	Por la profundidad del horizonte A y por el porcentaje de gravas y de piedras.	Según la textura
	Protorendzina (PRD)	-PRD negra -PRD roja	-Carbonatado -Contacto lítico	Por el contenido en materia orgánica, y de gravas y piedras	Según la textura
	Antrosol con residuos orgánicos (Antorg)	-Antorg hiperhúmico -Antorg húmico	-Éutrico -Dístico -Por la carbonatación si están presentes los carbonatos - Si tiene sales o cualquier otro elemento contaminante	Por el espesor de la capa orgánica y su contenido en materia orgánica y también la cuantificación de sales u otro elemento contaminante que puedan tener	Según la textura
Tecnosoles	Antrosol Salino (AntSS)	-AntSS cálcico -AntSS gléyico -AntSS gléyico en profundidad -AntSS vértico	Por la presencia de carbonatos y su grado de lavado, por el tipo de salinidad y por la presencia de propiedades sódicas	Por la profundidad y el contenido en materia orgánica	Según la textura
	Antrosol Antrácutico-Hidrágrico (Ant Atc-Hdg)	-Ant Atc-Hdg ferrálico amarillento gléyico -Ant Atc-Hdg ferrálico rojo gléyico	Se diagnostican en relación con los géneros de los suelos que se han degradado	Por la profundidad del horizonte antrópico, el contenido en materia orgánica y la intensidad de la gleyización	Por la textura
	Tecnosol Ekránico (TEK)	-TEK háplico	Por el tipo de suelo subyacente	Se clasifican por el tipo de capa dura que cubre el suelo y su espesor	Se separan por el estado de la capa superior
	Tecnosol Úrbico (TEU)	-TEU húmico -TEU háplico	Por el tipo de suelo subyacente por la presencia de horizontes húmicos en superficie y por la carbonatación si está presente	Por el porcentaje de artefactos, la profundidad de la capa arable del suelo y el espesor de la capa que tiene artefactos	Por la textura del horizonte superior

BIBLIOGRAFÍA

1. Association Francaise pour L'Etude du Sol (AFES) (1998): Référentiel Pédologique Français. 2nd. Proposition. INRA, París, 251 pp.
2. Bertsch, F. 1995: La Fertilidad de los Suelos y su Manejo. Asociación costarricense de los Suelos. San José, Costa Rica, 157 pp. ISBN: 9968-9780-0-0.
3. FAO (2009): Guía para la descripción de suelo. FAO, Roma Italia, 99 pp.
4. Hernández, A.; Ruiz, J.; Torres, J. M.; Izquierdo, R.; Cruz, V.; Soler, O. y Salazar, A. (1988): Regionalización geográfica de los suelos de Granma en escala 1:250 000, con elementos de mejoramiento para la caña de azúcar. Informe parcial de proyecto del Instituto de Suelos del Ministerio Agrícola, Código: 004-01-06, 150 pp.
5. Hernández, A.; Camacho, E.; Ancizar, F. A.; Muñiz, O. y otros (1994): Tour 4, Pinar del Río-La Habana-Matanzas-Villa Clara. XV Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo, La Habana, 19 pp.
6. Hernández, A.; Paneque, J.; Pérez Jiménez, J. M. y Fuentes, E. 1995: metodología para la cartografía detallada y evaluación integral de suelos. Instituto de Suelos, MINAG, 43 pp.
7. Hernández, A.; Morales, M.; Vantour, A.; Renda, A.; Jaimez, E. y Salazar, A. (1999): Características genéticas y factores limitantes de la Agroproduktividad de los suelos del macizo montañoso Sierra Maestra. Informe para el proyecto 007-01-002, del Instituto de Suelos, MINAG, 55 pp.
8. Hernández, A.; Pérez Jiménez, J. M.; Bosch, D. y Rivero, L. (1999): Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR, 64 pp. ISBN: 959-246-022-1.

9. Hernández, A.; Morales, M.; Ascanio, M. O. y Morell, F. (2006): Manual práctico para la aplicación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Publicado en formato digital, Ediciones INCA. La Habana, Cuba, 193 pp. ISBN: 959-7023-35-0.
10. Hernández, A.; Ascanio, M. O.; Morales, M. y Cabrera, A. (2006): Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con las clasificaciones internacionales y nacionales. Publicado en formato digital, Ediciones INCA. La Habana, Cuba, 62 pp. ISBN 959-7023-35-0.
11. Hernández, A.; Ascanio, M. O.; Morales, M. y León, A. (2006): La Historia de la Clasificación de los Suelos de Cuba. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba, 98 pp. ISBN: 959-07-0145-0.
12. Hernández, A.; Verdecia, N. y Morales, M. (2008): Software para la Nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba. INCA, La Habana.
13. Instituto de Suelos (1975): II Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 25 pp.
14. Instituto de Suelos (1980): Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, 1979. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 25 pp.
15. Pérez Jiménez, J. M.; Hernández Jiménez, J. M. y Bosch Infante, D. (2010): Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Mesa redonda impartida durante el VII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. La Habana.
16. Shishov, L. L.; Tonkonogov, V. D.; Lebedeva, I. I. y Gerasimova, M. I. 2002. Principles, structure and prospects of the new Russian soil classification system. En: Micheli, E., Nachtergaele, F.O., Jones, R.J.A., Montanarella, L. ESNB Research Report No. 7, Luxembourg, pp. 27-34.

17. Shishov, L. L.; Tonkonogov, V. D.; Lebedeva, I. I. y Guerasimova, M. I. (2004): Diagnóstico y Clasificación de los Suelos de Rusia (en ruso) Instituto de Suelos Dokuchaev. Moscú, 341 pp. ISBN: 5-93520-044-9.
18. Soil Survey Staff. 2010: Claves para la Taxonomía de Suelos. Undécima Edición. Washington, DC. Natural Resources Conservation Service. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 365 pp.

Algunos criterios internacionales sobre la clasificación de suelos de Cuba

Pavel Krasilnikov 2002: Soil terminology and correlation. Second edition.

Editora del Centro Científico de Karelia, Petrozabodsk, Rusia, 293 pp.

ISBN: 5-9274-0076-0.

“La clasificación genética de los suelos de Cuba fue construida bajo la influencia de la escuela rusa de pedología. Sin embargo, no es una copia de la estructura y errores de las clasificaciones rusas iniciales. Desde su primera versión, esta clasificación presenta un sistema de grupos de tipos de suelos. La última versión de la clasificación de suelos de Cuba, también incluye algunas ideas productivas de la Soil Taxonomy y de clasificaciones internacionales, tales como es el concepto de horizontes de diagnóstico (Nueva Versión de clasificación Genética de los Suelos de Cuba, 1999). Debido a que el territorio de Cuba se encuentra bajo el dominio por suelos tropicales intensivamente intemperizados, estos son clasificados en detalles, lo que de hecho constituye el intento más exitoso para clasificar los suelos tropicales.

Pavel Krasilnikov y Alberto Hernández 2009: Soil Classification in Cuba. En el libro Soil Terminology, Correlation and Classification. Ed. Pavel Krasilnikov, Juan José Ibáñez Martí, Richard Arnold, Serghei Shoba. Editorial Earthscan, London, 440 pp.

“La clasificación de suelos de Cuba está influenciada por cuatro escuelas principales de pedología: Soviética (Rusa), Francesa, Americana y China. Las escuelas Soviética y la China prestaron atención a los procesos de formación de suelos. La escuela Francesa a la evolución de los suelos, sobre la base de las propiedades geoquímicas y mineralógicas. La escuela Americana fue una fuente de fundamentación para los horizontes de diagnóstico. El sistema Cubano no es una compilación sencilla de estas clasificaciones de los países anteriormente mencionado. La escuela Cubana ha producido una clasificación de suelos original”.

ATLAS DE SUELOS DE AMÉRICA LATINA (2014):

“Cuba tiene una gran ventaja en el ámbito de estudio del suelo: la isla posee una larga historia en lo que respecta al desarrollo de la agricultura, por lo que muchos investigadores se han ocupado del estudio de los suelos cubanos. Desde el inicio del siglo XX Cuba fue visitada por los edafólogos de los EE.UU, Francia, la Unión Soviética y China. Gracias al intercambio de ideas los especialistas cubanos lograron integrar los conceptos de varias escuelas y desarrollar su propia escuela de las Ciencias del Suelo. Entre otros logros, los edafólogos de Cuba desarrollaron una clasificación de suelos particular. La clasificación cubana es una taxonomía jerárquica de seis niveles. Los límites entre los taxones son estrictos, aunque en muchas situaciones pueden evitarse los costosos análisis y limitar el diagnóstico al análisis morfogenético del perfil en el campo. El nivel taxonómico más alto es el grupo de tipos de suelos, que agrupa los suelos con un mismo proceso edafogenético principal”.

ISBN: 978-959-7023-77-7



9 789597 023777