

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/259496271>

Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay. Tomo I. Clasificación de Suelos.

Book · January 1976

CITATIONS

17

READS

4,885

6 authors, including:



Daniel Panario

Universidad de la República de Uruguay

102 PUBLICATIONS 887 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ruben Puentes

9 PUBLICATIONS 220 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



My book [View project](#)



Strategic/demystifying indicators on migration, development and human rights [View project](#)



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA
DIRECCION DE SUELOS Y FERTILIZANTES

CARTA DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS DEL URUGUAY

TOMO I

CLASIFICACION DE SUELOS

CARTA DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS DEL URUGUAY

TOMO I

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Alfredo Altaminino

Hugo da Silva

Artigas Duran

Alejandro Echevarría

Daniel Panario

Rubén Puentes

Montevideo - Uruguay

1976

**Edición Amparada por el
Art. 79 de la Ley No. 13.349**

Depósito Legal 35.152 Impreso en el INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

PREFACIO

La Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay es el resultado del esfuerzo conjunto de un elevado número de técnicos y personal especializado y administrativo de la Dirección de Suelos y Fertilizantes, que se mencionan a continuación:

— Dirección: A. Duran

O. López Taborda**

— Fotointerpretación; estudio de campo y confección de cartas: L. Aguirre, A. Altamirano, C. Alvarez. R. Brascosco **, R. Cayssials, H. da Silva, A. Duran, A. Echevarría, L. Falco, J. Liesegang, H. May. J. Molfino, C. Morelli, D. Panarío, J. Piñeyría, R. Puentes, G. Sacco, J. C. Sganga, J. Terra***, A. Trambauer, C. Victora.

— Análisis de laboratorio: W. Baetghen, M. E. Cálvelo de Valli**, E. Delgiorgio *+ J. Di Muro, R. Doti, L. Duran de Ipharraguerre *, C. González, E. Güila de González, L. Paladino, E. Petak, A. Ragut**, H. Rivero, S. Rubbo de del Campo, A. Secondi de Carbonell, A. Teixeira**, H. Tobler**

— Realización gráfica: Z. Andrioti, C. Bentos, R. Ferrari, W. Palleiro, N. Romanelli, R. Rosendo, M. Sclavo, A. Vartanián.

— Laboratorio Fotomecánico: W. Cáfaró, J. A. del Campo, K. Kouyoumdjian, J. Risso.

— Composición: G. de Ferrari de Badía, M. E. Malagrino.

— Secretariado Administrativo: E. Albanell de Galípolo, S. Dañé, I. Rubbo.

Colaboraron además en la misma los técnicos de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República: L. de León y A. Kaplan;

el personal técnico del Instituto Geológico del Uruguay que integró el Convenio de Cooperación Técnica con esta repartición**; los técnicos del Instituto Nacional de Colonización: G. Acosta, J. C. Palacios y G. Spangenberg y los cooperantes técnicos extranjeros: M. Ecochard, Ch. Hatten, J. P. Rossignol.

* Hasta 1972

** Hasta 1973

*** Hasta 1975

CARTA DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS DEL URUGUAY

PLAN DE PUBLICACIONES

TOMO I. CLASIFICACIÓN DE SUELOS

TOMO II. CONDICIONES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y FACTORES DE FORMACIÓN DE LOS SUELOS

TOMO III. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELOS TOMO IV. USO Y MANEJO DE LOS SUELOS

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

II. MÉTODOS DE TRABAJO

<i>A - Métodos de gabinete y de campo.</i>	11
<i>B - Métodos de laboratorio</i>	12
<i>C - Antecedentes existentes</i>	14
<i>D - Explicación de la leyenda de la Carta</i>	15

III. CLASIFICACIÓN DE SUELOS DEL URUGUAY

<i>A - Antecedentes</i>	17
<i>B - Criterios de clasificación</i>	23
<i>C - Las categorías del sistema</i>	26
1. Orden	26
2. Gran Grupo	27
3. Subgrupo	27
4. Clase	27
5. Subclase	28
6. Tipo	28
7. Familia	28
8. Fases	28
<i>D - Horizontes diagnóstico</i>	30
<i>Generalidades</i>	30
4	
<i>Horizontes diagnóstico superficiales</i>	31

<i>Horizonte melánico</i>	31
<i>Horizonte úmbrico</i>	32
<i>Horizonte hístico</i>	32
<i>Horizonte ócrico</i>	32
<i>Horizonte álbico</i>	32
<i>Horizontes diagnóstico subsuperficiales</i>	34
<i>Horizonte argilúvico</i>	34
<i>Horizonte nátrico</i>	35
<i>Horizonte cámbico</i>	35
<i>Horizonte gleico</i>	36
<i>Otras características diagnóstico</i>	37
<i>Autogranulado</i>	37
<i>Cambio textural abrupto</i>	37
<i>Caracteres éutrico, subéutrico y dístrico</i>	37
<i>Caracteres háplico. típico, lúvico y abruptico</i>	38
<i>Caras de deslizamiento</i>	38
<i>Contacto lítico</i>	38
<i>Microrrelieve "Gilgai"</i>	38
<i>Valor N</i>	38

IV. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

<i>Clave para Ordenes y Grandes Grupos de suelos</i>	42
<i>Descripción de las categorías del sistema</i>	46
<i>Orden I. Suelos Poco Desarrollados</i>	46
<i>Gran Grupo I. 1 Litosoles</i>	48
<i>Gran Grupo I.2 Arenosoles</i>	50
<i>Gran Grupo I. 3 Fluvisoles</i>	51

<i>Gran.Grupo I. 4 Inceptisoles</i>	53
<i>Orden II. Suelos Melánicos</i>	54
<i>Gran Grupo II. 1 Brunosoles</i>	56
<i>Gran Grupo II. 2 Vertisoles</i>	60
<i>Orden III. Suelos Saturados Lixiviados</i>	64
<i>Gran Grupo III. 1 Argisoles</i>	65
<i>Gran Grupo III. 2. Planosoles</i>	69
<i>Orden IV. Sueños Desaturados Lixiviados</i>	72
<i>Gran Grupo IV. 1 Luvisoics</i>	73
<i>Gran Grupo IV. 2 Acrisoles</i>	75
<i>Orden V. Suelos Halomórficos</i>	78
<i>Gran Grupo V. 1 Solonetz</i>	79
<i>Gran Grupo V. 2 Solonetz Solodizados.</i>	79
<i>Gran Grupo V. 3 Solods</i>	80
*	
<i>Orden VI. Suelos Hidromórficos</i>	81
<i>Gran Grupo VI. 1 Gleysoles</i>	82
<i>Gran Grupo VI. 2 Histosoles</i>	85
<i>Fases</i>	86
<i>Esquema de equivalencias entre la nueva clasificación y otros sistemas</i>	89
<i>Cuadro Sinóptico</i>	91
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	96

I. INTRODUCCION

La Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Agricultura y Pesca tiene como objetivo fundamental la caracterización, clasificación y cartografía de los suelos del Uruguay.

Luego de once años de relevamientos sistemáticos se ha elaborado esta nueva aproximación en el conocimiento de los suelos del país, que permite el ajuste taxonómico y cartográfico del anterior trabajo, presentado en el estudio de la CIDE (1967).

Este estudio si bien mantiene las características de generalizado, está elaborado a una escala que permite determinar áreas de suelos mejor definidas y más homogéneas que el anterior, lo que es posible debido al incremento en el conocimiento de las características genéticas, morfológicas, físicas y químicas y de la distribución geográfica de los diferentes suelos. Esto ha permitido desarrollar una nueva clasificación de los suelos del país, la cual se presenta en este trabajo.

La carta aquí lograda puede definirse como de reconocimiento y sirve básicamente para programar el mejor aprovechamiento del recurso suelo a nivel nacional y regional. Por lo tanto, constituye una base para el desarrollo del sector agropecuario al permitir establecer estudios sobre regionalización de rubros y sistemas apropiados de producción y de uso y manejo de los suelos que permitan una máxima productividad sin que esto implique pérdidas ni deterioros del recurso.

Este estudio se podrá ajustar en el futuro con investigaciones complementarias, especialmente en el uso y conservación de los suelos, que permitan conocer aspectos básicos para la agricultura como el control de la erosión, el manejo de la fertilidad y la economía del agua (riego y drenaje). Se complementará además con relevamientos más detallados que permitan dar información a nivel regional o local para servir de apoyo a proyectos específicos.

Estudios del tipo del que aquí se presenta, además de suministrar el conocimiento básico de la disponibilidad de tierras para ser destinadas a agricultura, ganadería, forestación y reservas naturales, determinan áreas homogéneas a tener en cuenta por la investigación agrícola, para poder recoger los problemas de la producción y extender los resultados de sus trabajos. Por otra parte, posibilitan la evaluación de la productividad potencial de las distintas áreas con propósitos de planificación de políticas crediticias e impositivas. Finalmente, permiten redimensionar los sectores censales de los censos agropecuarios, de manera de facilitar el análisis y procesamiento de esa información.

Por otra parte, en lo que se refiere a su importancia en otros sectores aparte del agropecuario, este estudio permite un mejor ordenamiento de las infraestructuras viales, industriales, etc., que permitan una mejor economía y eficiencia de los servicios.

La presente carta a escala 1:1.000.000 resulta de la generalización de un levantamiento de reconocimiento semidetallado de asociaciones de suelos a escala 1:100.000 elaborada en base a fotointerpretación en fotos aéreas de escala 1/40.000, con posterior verificación y descripciones de campo.

A los efectos de la publicación, el trabajo se ha dividido en cuatro tomos. En este primero se presenta la carta básica de suelos y la nueva clasificación de los suelos del Uruguay.

En el tomo siguiente, se describen los principales factores de formación de suelos y diversos constituyentes del medio ambiente que intervienen como determinantes de la producción y del uso actual de los suelos.

Luego, se describen las unidades relevadas, en sus características pedológicas y de paisaje y en lo que tiene que ver con las limitaciones a su uso agronómico.

Finalmente, se llega a concluir el uso y manejo potencial de los suelos en una carta a escala 1:1.000.000, donde se resumen el nivel actual de conocimientos en esta materia, para lo cual se ha contado con la opinión de profesionales especializados en diferentes rubros y radicados en distintas regiones del país.

II. METODOS DE TRABAJO

A. METODOS DE GABINETE Y DE CAMPO

El país fue dividido en cinco zonas, cada una de las cuales fue estudiada por un equipo de técnicos, siguiendo una metodología analítica basada en fotointerpretación detallada y apoyada por reconocimiento en el terreno, generalización a la escala final del trabajo y análisis químicos y físicos de perfiles representativos.

La fotointerpretación preliminar se realizó por estereoscopía sobre fotografías aéreas a escala 1:40.000 tomadas en el año 1967. Se separaron áreas homogéneas en base a tonos de la foto, pendientes, formas topográficas, diseño del drenaje superficial, afloramientos, vegetación, uso actual, etc.

Posteriormente se llevó a cabo un reconocimiento en el terreno, con el fin de controlar y corregir las líneas de la fotointerpretación preliminar, determinar el padrón de suelos de las unidades separadas y realizar descripciones detalladas a taladro. Simultáneamente, se hicieron observaciones sobre geomorfología, drenaje externo, erosión actual, geología, rocosidad, vegetación natural y uso actual de las unidades. Además se eligieron lugares representativos para el muestreo. La comprensión de la geomorfología de las distintas áreas resultó de fundamental importancia para desentrañar el padrón de los suelos de cada unidad.

En las descripciones a taladro se anotó la secuencia de horizontes y espesor, textura, consistencia, concreciones y reacción de cada uno de los horizontes. Se incluyó la totalidad del suelo y al menos la parte superior del subsuelo.

En total, se realizaron alrededor de 6.000 descripciones lo que da una densidad promedio de una descripción cada 3.000 hectáreas, aunque en las zonas agrícolas la densidad fue mayor.

Como siguiente etapa, previa corrección en el gabinete de la fotointerpretación preliminar, según las observaciones en el terreno, se transfirió las líneas de las fotografías aéreas a fotoplanos controlados, a escala 1:50.000.

Paralelamente, se realizó el muestreo sistemático de perfiles representativos de los suelos dominantes de cada una de las unidades y, en ciertos casos, también de los asociados, para la caracterización físico-química de sus distintos horizontes. En el perfil expuesto se completó la descripción morfológica en lo que se refiere a transiciones entre horizontes, estructura, revestimientos y otras características difíciles de apreciar a taladro.

En total fueron analizados 1.100 perfiles, lo que significa una densidad promedio de muestreo de un perfil cada 16.000 hectáreas.

Finalmente se abordó la etapa de la generalización de las unidades relevadas que se llevó a cabo en pasos sucesivos hasta llegar a la separación de unidades de paisaje

homogéneas desde el punto de vista de los suelos, geomorfología y materiales generadores, considerando la escala final 1:1.000.000 del levantamiento. A cada una de las unidades de mapeo se le asignó un nombre regional para facilitar el manejo de la información.

Desde el punto de vista del nivel del levantamiento, las unidades de mapeo de la carta presentada son asociaciones de suelos, entendiéndose por asociación a un grupo definido de unidades taxonómicas que se asocian geográficamente de una manera regular, según una proporción y un padrón (posición en el paisaje) determinados.

Las líneas fueron replanteadas sobre una base estable a escala 1:500.000 y posteriormente por reducción fotográfica, fueron llevadas a la escala 1:1.000.000.

B. METODOS DE LABORATORIO

Las muestras de suelos fueron secadas al aire, molidas y pasadas por tamiz de 2 mm. Se calculó el porcentaje de partículas mayores de 2 mm (gravillas etc.) sobre el total. Sobre la fracción inferior a 2 mm se realizaron las determinaciones físicas y químicas que se detallan a continuación:

1. ANÁLISIS MECÁNICO

Método internacional - Limo y arcilla determinados por el método de la pipeta, arena separada y fraccionada por tamizado (modificado de Black, 1965.Capítulo 43).

2. pH

Medido electrométricamente, usando un electrodo combinado. Determinación se realizó en agua y en solución de cloruro de potasio normal, usando una relación suelo: líquido 1:25

3. CARBONO ORGÁNICO

Método de Walkley-Black, sin aplicación de calor exterior (Black, 1965.Capítulo 90).

4. MATERIA ORGÁNICA

Multiplicación del dato de carbono orgánico por el factor 1,724.

5. NITRÓGENO

Método de Kjeldahl, sin inclusión de nitratos (Black, 1965.capítulo 83).

6. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (a pH 7.0)

Determinación por percolación con acetato de amonio normal a pH 7.0, lavado del exceso de solución desplazante con alcohol, sustitución del amonio retenido con cloruro

de sodio al 10 por ciento y determinación del amonio por destilación recogiendo en solución de ácido bórico y valorando con ácido clorhídrico (Black, 1965. capítulo 57).

7. BASES INTERCAMBIABLES

Determinación en el percolado de acetato de amonio normal. Calcio y Magnesio determinados por complexometría (Black, 1965, capítulo 68). Sodio y Potasio determinados por fotometría de llama (Black, 1965. capítulos 71 y 72).

8. ACIDEZ INTERCAMBIABLE Y ALUMINIO

Percolación con cloruro de potasio normal. Titulación con hidróxido de sodio 0.1 N, agregado de fluoruro de sodio y titulación con ácido clorhídrico 0.1 N (Black, 1965. Capítulo 67).

9. ACIDEZ INTERCAMBIABLE (a pH 8.2)

Determinación usando como extractante una solución de cloruro de bario y trietanolamina a pH 8.2 y titulación posterior con ácido clorhídrico 0.2 N (Black, 1965. Capítulo 59).

10. PORCENTAJE DE SATURACIÓN EN BASES (V)

Se calcula a pH 7.0 y a pH 8.2 según las fórmulas siguientes:

Suma de bases

$$V(\text{pH } 7.0) = \frac{\text{Suma de bases}}{\text{Capacidad de intercambio catiónico (pH } 7.0)}} \times 100$$

Capacidad de intercambio catiónico (pH 7.0)

Suma de bases

$$V(\text{pH } 8.2) = \frac{\text{Suma de bases}}{\text{Capacidad de intercambio catiónico (pH } 8.2)}} \times 100$$

Capacidad de intercambio catiónico (pH 8.2)

Donde la capacidad de intercambio catiónico a pH 8.2 se calcula por la suma de las bases intercambiables más la acidez intercambiable a pH 8.2.

11. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE LA FRACCIÓN ARCILLA

Se calcula según la fórmula:

$$T(\text{suelo}) - (K \times \text{M.O.}\%)$$

$$\text{Capacidad de Intercambio de la arcilla} = \frac{\text{---}}{\text{arcilla } \%} \times 100$$

donde:

T (suelo) = capacidad de intercambio catiónico del suelo a pH 7.0

M.O.% = porcentaje de materia orgánica

K = constante que depende del tipo de Materia orgánica e indica su capacidad de intercambio. Se manejaron valores K variables según el Gran Grupo de suelos, en base a investigación realizada por VÍctora y Zamalvide (1972).

12. OXIDOS DE HIERRO LIBRES

Determinación usando como extractante ditionito de sodio y titulación del hierro con diromato de potasio (Black, 1965. Capítulo 65).

13. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Determinación de la conductividad en un extracto filtrado de una pasta de suelo saturada (Black, 1965. Capítulo 62).

14. CARBONATOS LIBRES

Determinación gasovolumétrica del anhídrido carbónico desprendido por ataque de la muestra de suelo con ácido clorhídrico (Black, 1965. Capítulo 91).

15. PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Calculado según la fórmula:

$$\text{Na intercambiable } \% = \frac{\text{Sodio intercambiable(meq)}}{\text{Capacidad de intercambio catiónico (meq)}} \times 100$$

16. PORCENTAJE DE ALUMINIO INTERCAMBIABLE

Calculado según la fórmula:

Aluminio intercambiable (meq)

$$\text{Al intercambiable \%} = \frac{\text{Aluminio intercambiable (meq)}}{\text{Suma de bases(meq)+Al intercambiable(meq)}} \times 100$$

C. ANTECEDENTES EXISTENTES

Para complementar la labor de relevamiento se tuvieron en cuenta diversos trabajos anteriores, fundamentalmente la carta esquemática de la CIDE y la carta de reconocimiento de la cuenca de la Laguna Merín (Sombroek,1969). Además se manejaron cartas semidetalladas del departamento de San José y parte de Colonia (escala 1:20.000) realizadas por el Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos y diversos levantamientos detallados realizados por esta repartición, por la Cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía y algunos en cooperación con técnicos del Instituto Nacional de Colonización en distintas zonas del país.

D. EXPLICACION DE LA LEYENDA DE LA CARTA

La carta básica de suelos va acompañada por una leyenda donde se indican los suelos dominantes y asociados de cada unidad.

El suelo dominante es aquél que ocupa más del 50% de la unidad. Cuando ningún suelo por sí solo llega a ocupar dicha superficie se considera un conjunto de suelos que cumpla con dicho requerimiento. Los suelos asociados son aquellos que ocupan entre el 10 y el 40 por ciento de la superficie de la unidad. Los suelos accesorios, que ocupan menos del 10 por ciento del área, no se consideran en la leyenda.

Todos los suelos aparecen clasificados hasta el nivel de familia y a veces hasta fase cuando ésta existe y se considera de importancia.

La familia textural se indica por su abreviatura, según el triángulo textural generalizado de familias que aparece en la figura de la página 19.

Los Grandes Grupos que definen cada unidad pueden presentar ciertas variaciones que los afectan a niveles taxonómicos inferiores. (Clase, Subclase, etc.). Por ejemplo, una unidad definida por Brunosoles dominantes puede presentar Brunosoles Eutricos y Subéutricos. En estos casos, las variaciones se indican en la leyenda según el siguiente criterio:

1. Cuando un Gran Grupo presenta más de una división a un nivel taxonómico inferior y en proporciones similares, se especifican en la leyenda todas estas variantes, separadas por barras y colocando en primer lugar la más frecuente.

Ejemplo: Brunosoles Eutricos/Subéutricos Típicos.

El ejemplo indica que dentro de la unidad coexisten Brunosoles Eutricos y Brunosoles Subéutricos Típicos, en proporciones similares, con cierta predominancia de los primeros.

2. Cuando la situación normal de la unidad es aquella en que predomina un individuo suelo determinado, homogéneo, pero que ocasionalmente presenta variaciones significativas a un nivel taxonómico inferior a un Gran Grupo, la variante ocasional se indica entre paréntesis.

Ejemplo: Brunosoles Eutricos (Subéutricos) Típicos.

Se indica de esta manera que en la unidad existen Brunosoles Eutricos Típicos como norma, pero que ocasionalmente, estos suelos pueden presentar ciertas variaciones en sus propiedades que llevan a clasificarlos como Brunosoles Subéutricos Típicos.

III. CLASIFICACION DE SUELOS DEL URUGUAY

A. ANTECEDENTES

La elaboración del primer esquema de clasificación natural o taxonómico de los suelos del Uruguay tuvo lugar en 1958-59 y fue el resultado de los trabajos de un grupo de técnicos nacionales que actuó junto al especialista F.F. Riecken de EE.UU. Dicho esquema, divulgado en varias publicaciones durante los años siguientes, no sufrió modificaciones sustanciales hasta la fecha, pese a que sus limitaciones son conocidas desde hace ya bastante tiempo.

La incentivación de los estudios de caracterización de suelos ocurrida en años recientes y el gran impulso dado a los trabajos de levantamiento de suelos, no han hecho sino acentuar sus carencias y deficiencias.

Estas observaciones no significan, sin embargo, que el sistema sea en sí erróneo. Ocurre simplemente que él representó en su origen el estado del conocimiento existente entonces de los suelos del país, pero el avance posterior de los estudios pedológicos lo ha dejado muy desactualizado.

Posteriormente Marchesi y Durán (1969) publicaron una versión ligeramente modificada del sistema, estableciendo algunos cambios en las categorías de Orden y Suborden e incorporando oficialmente el Gran Grupo de las Praderas Rojas, que si bien ya había sido reconocido en alguna publicación anterior (CIDE, 1967), no figuraba en el esquema original de Riecken (1959). Tanto éste como su versión modificada, tienen como base la clasificación americana de Baldwin, Kellogg y Thorp (1938) revisada posteriormente (Thorp y Smith, 1949). Se considera innecesario repetir las definiciones de sus distintas categorías, por lo demás muy simples y conocidas. Por el contrario, parece más conveniente hacer un análisis crítico de ellas y señalar los criterios que se consideran fundamentales en la elaboración del nuevo sistema que se desarrolla más adelante.

NIVEL DE ORDEN

A nivel de Orden, la categoría más alta del sistema Riecken (1959), agrupa a todos los suelos en tres clases que se denominan: 1) Pedocales zonales e intrazonales; 2) Pedalfers zonales y 3) Suelos azonales.

La división de los suelos en Pedocales y Pedalfers, según tengan o no un horizonte de acumulación de carbonatos, fue establecida originalmente en EE.UU. por Marbut/, en tanto los criterios de zonalidad, intrazonalidad y azonalidad fueron definidas por Sibirtzev*/ y adoptado luego en numerosos países. La definición de los Ordenes está hecha entonces en términos a la vez morfológicos y genéticos. La presencia o ausencia de un horizonte de carbonatos que sirve para separar Pedocales y Pedalfers es un carácter netamente morfológico, lo mismo que la existencia de un perfil poco desarrollado, que es lo que caracteriza a los suelos azonales.

Los suelos zonales e intrazonales, en cambio, son agrupamientos genéticos pero se definen por la existencia de un perfil maduro, bien desarrollado, en equilibrio con el

clima y la vegetación (zonales) o que en adición reflejan la influencia de un factor local, como el material madre o el drenaje (intrazonales).

La división entre Pedocales y Pedalfers fue abandonada por Marchesi y Durán (1969) aunque de hecho estaba en desuso por carecer de significado real. En efecto, existen suelos que pueden ser homogéneos en las propiedades usadas para definir la categoría de Gran Grupo pero mientras algunos poseen carbonatos, otros no. Así por ejemplo existen Praderas Pardas con o sin carbonatos; otro tanto ocurre en Praderas Negras y Planosoles.

Más aún, es frecuente que el horizonte de carbonatos esté constituido por concreciones, pocas o comunes, muy duras, casi insolubles, de calcáreo virtualmente inactivo. Estos suelos pueden ser muy lixiviados en bases y en arcilla por lo que la acumulación de concreciones calcáreas no constituye un síntoma de lavado insuficiente.

Todo esto hace que la presencia o ausencia de un horizonte Cca sea algo errática, tal vez más relacionada al material madre del suelo que a los procesos de carácter bio-climático que le dieron origen y a los cuales evidentemente había apuntado Marbut al establecer la división en Pedocales y Pedalfers. El hecho de que el Uruguay está situado en una zona de transición entre la formación de suelos característicos de las estepas subhúmedas (Pedocales de la Pampa argentina) y la del área subtropical (Pedalfers de Río Grande del Sur, Brasil) seguramente no es ajena a los hechos analizados.

Existen pues razones, tanto genéticas como morfológicas, para abandonar la división de Pedocales y Pedalfers.

Algo similar ocurre con las definiciones de los suelos zonales, intrazonales y azonales. Así, si bien es cierto que hay una marcada tendencia en el Uruguay a la evolución de los suelos hacia el tipo de las Praderas (Brunizems) hay ciertos suelos que se consideran como zonales desde los trabajos de Riecken (1959) que no se ajustan bien a este esquema. Por ejemplo, los Grumosoles son muy extendidos en Uruguay sobre muy diversos materiales geológicos y en este sentido son zonales, pero el material madre es siempre muy arcilloso o rico en minerales que, por alteración, producen arcilla (basaltos) y desde este punto de vista son intrazonales litomórficos.

Por su parte las Praderas Arenosas presentan una serie de características (gran lixiviación y acidez, baja saturación en bases, colores vivos o moteados prominentes tipo plintita) que los asemejan a los suelos zonales subtropicales y es así que algunos autores (CIDE, 1967) los han denominado Rojo Amarillo Podzólicos de saturación de bases media. Pero en el Uruguay sólo ocurren en areniscas silíceas pobres en arcilla y bases, por lo que son también, en cierto modo, intrazonales litomórficos.

En contraposición a estos suelos zonales, los Planosoles se han considerado tradicionalmente como intrazonales hidromórficos. Sin embargo, uno de los procesos pedogenéticos más extendidos en el país es la fuerte iluviación de arcilla y hay una gran cantidad de suelos cuya evolución normal parece ser hacia los Planosoles; es lo que ocurre con suelos tan comunes como las Praderas Pardas máximas, Praderas Planosólicas y en menor grado con algunas Praderas Negras y Gley Húmicos muy diferenciados. El Planosol parece ser pues, al menos parcialmente, un suelo zonal en Uruguay, donde el lavado de arcilla en presencia de humus mull, es el proceso más

significativo. Pero por otra parte Smith, Allaway y Riecken (1950) señalaron que los suelos de Praderas (Brunizems) del valle superior del Mississippi en EE.UU. evolucionaban con el tiempo a Planosoles, si factores tales como la topografía era favorable.

Resulta pues evidente que los conceptos de zonalidad e intrazonalidad, en apariencia muy sencillos, son frecuentemente difíciles de aplicar sin caer en simplificaciones o subjetivismos, siempre indeseables en cualquier ciencia.

Por todas las razones expuestas, la división de los suelos según su zonalidad no es satisfactoria y al igual que la división en Pedocales y Pedalfers se abandona en el nuevo sistema de clasificación.

NIVEL DE SUBORDEN

En este nivel, las divisiones dentro de los suelos zonales son fundamentalmente morfológicas aunque con una base genética indiscutible.

Así, por ejemplo, uno de los Subórdenes se denomina «Suelos ácidos de baja materia orgánica de praderas bien drenadas». La definición es morfológica en tanto se basa en caracteres morfométricos mensurables (acidez, tenor de humus) o que se puedan inferir con buena precisión (drenaje), pero es genética en la medida en que atribuye a la vegetación de pradera los caracteres adquiridos por el suelo en su génesis.

Dentro de los suelos intrazonales, los Subórdenes se definen por conceptos genéticos (hidromorfismo, halomorfismo), pero aún así las definiciones no son claras. En efecto, en algunos suelos, como los de Pantano y en menor proporción los Gley húmicos, el hidromorfismo se debe a la existencia de una napa freática permanente sobre la superficie del suelo o próxima a ella, que desde el comienzo de la pedogénesis, condicionó la evolución del perfil, creando condiciones de anaerobiosis en todo el suelo o al menos en sus horizontes profundos, lo que provoca la reducción del hierro y/o acumulación de turba.

En otros suelos, los Planosoles, la napa es temporaria (de tipo «colgada») y su existencia es el resultado de un lavado previo de arcilla muy acentuado, que provocó la formación de un horizonte B de muy escasa permeabilidad; los horizontes superiores al menos, están bien oxidados durante períodos prolongados, pero aún en los horizontes interiores hay condiciones temporarias de oxidación como lo atestiguan los moteados y concreciones de hierro y manganeso. Por otra parte, en estos suelos el hidromorfismo no es la causa de la evolución del suelo sino el resultado de la misma.

Resulta pues evidente que hay razones tanto morfológicas como genéticas para que los Planosoles se separen de otros suelos hidromórficos, aún a un alto nivel de la clasificación. Finalmente, cabe destacar aún que, por su régimen hídrico y condiciones de hidromorfismo, los Planosoles se asemejan mucho a suelos como la mayor parte de las Praderas Pardas máximas; la similitud en los perfiles y la existencia de integrados (Praderas Planosólicas) son otro argumento en favor de lo expuesto.

Dentro de los suelos azonales los Subórdenes se definen por morfología (suelos superficiales) o por génesis (suelos aluviales, dunas arenosas), aunque en éstos, los

conceptos genéticos hacen referencia más al origen del material madre que al suelo en sí.

NIVEL DE GRAN GRUPO

La categoría de Gran Grupo se define en base a la morfología de los suelos. Por este hecho y además porque en esta categoría las clases son más homogéneas que en las categorías anteriores, el Gran Grupo es más útil que los Ordenes y Subórdenes, tanto al estudiar los suelos como cuerpos naturales, como al estudiarlos en su comportamiento agrícola. Aún con estas ventajas, las definiciones de los Grandes Grupos distan de ser satisfactorias y esto se debe a varios motivos.

Así, las definiciones de algunos Grandes Grupos hacen especial énfasis en algún carácter simple, como el color (Praderas Pardas, Praderas Negras, Praderas Rojas) o la textura Praderas Arenosas lo que está comprobado que es un criterio erróneo, aún suponiendo que el carácter simple usado como diagnóstico sea importante. Pero justamente los caracteres simples usados para definir estos Grandes Grupos no son los más apropiados aunque sí los más obvios y fácilmente apreciables en el campo (color, textura). Esto tal vez justifica su empleo en un primer esbozo de clasificación natural.

Hoy en día resulta claro que las diferencias entre Praderas Pardas y Praderas Negras son difíciles de aceptar, aún cuando las definiciones hacen énfasis en otros caracteres aparte del color. En realidad no hay ninguna propiedad del suelo que se correlacione con un color pardo y no con uno negro o viceversa. Tal vez es posible captar las diferencias entre los perfiles modales de ambos grupos pero los suelos transicionales son tan comunes y los límites en color tan vagos que ha sido muy frecuente que un mismo suelo fuera clasificado como Pradera Negra por algunos y como Pradera Parda por otros. El caso de los suelos con horizonte A negro y B pardo o viceversa, bastante frecuente, ha planteado problemas taxonómicos insolubles (el integrado Pradera Parda a Negra obviamente no es más que un “escapismo” al problema real).

En particular las Praderas Pardas constituyen un grupo tan heterogéneo que desde el inicio surgió la necesidad de subdividir las para llegar a grupos que tuvieran algún significado, tanto científico como práctico.

En efecto, dentro de las Praderas Pardas existen desde suelos superficiales y poco diferenciados, transicionales a Regosoles y Litosoles, hasta suelos profundos y muy diferenciados, vecinos a los Planosoles. La subdivisión en Praderas Pardas mínimas, medias y máximas solucionó en parte el problema, pero los límites entre las subdivisiones siguen siendo vagos e imprecisos. No obstante, los Subgrupos han pasado a utilizarse como equivalentes de Grandes Grupos y casi nadie se refiere ya a un suelo como Pradera Parda exclusivamente, lo que revela lo inapropiado del Gran Grupo.

Las observaciones respecto al Gran Grupo de Praderas Negras son muy similares a las hechas a propósito de las Praderas Pardas aunque el grupo no es tan heterogéneo como el de éstas últimas, en especial en el grado de diferenciación textural, que pocas veces llega a ser máximo.

En general las Praderas Negras son más oscuras, más ricas en humus y de mayor fertilidad que las Praderas Pardas, pero estas diferencias no son sistemáticas ni mucho

menos y las excepciones a esa norma son muy abundantes. Revisando la información existente se nota que los técnicos de suelos del país han sido muy estrictos para definir y clasificar un suelo como Pradera Negra, en tanto que el criterio para considerar un suelo como Pradera Parda ha sido sensiblemente más elástico. Esto deriva seguramente del hecho de que la tabla Munsell da un color negro bien definido, pero presenta una amplia gama de pardos, con límites imprecisos y difusos. Es un argumento más para no insistir con los colores como criterio único de clasificación.

También existen problemas en la definición del Gran Grupo de las Praderas Rojas en el que en un principio, se incluyeron todos aquellos suelos de textura media y perfil A-B-C cuyos horizontes profundos (C y a veces parte del B) eran de colores rojizos. Seguramente no es fácil encontrar una definición más vaga e imprecisa.

El grupo incluía entonces suelos formados sobre rocas ígneas y metamórficas ácidas con colores de alteración francamente rojos, suelos sobre rocas basálticas con tonos levemente rojizos en los horizontes profundos y suelos de diversos tipos, formados sobre rocas sedimentarias rojizas como areniscas cretáceas, siltitos de Yaguarí, etc.

Está claro que el color rojo podía ser tanto heredado como de origen pedogenético. No había otra información sobre estos suelos y si bien se decía que eran de contenido de materia orgánica medio a alto, esto no era sino una suposición no sustentada por datos de laboratorio. Cuando se comenzó a disponer de información analítica de estos suelos se vio que aquellos formados sobre sedimentos rojos no diferían en ninguna propiedad importante de suelos pardos o negros comparables. Algo similar ocurría con numerosas Praderas Rojas derivadas de rocas predevonianas.

No obstante, existen suelos clasificados actualmente como Praderas Rojas que carecen del horizonte superficial oscuro, húmifero y de alta saturación en bases que caracteriza a los suelos de Pradera en todos los sistemas taxonómicos conocidos. Estos suelos se clasifican aparte en el nuevo sistema que se desarrolla más adelante.

El Gran Grupo de las Praderas Arenosas se definió tal como surge del trabajo de Riecken (1959) en base a las características de dos perfiles definidos a su vez como series (Tacuarembó y Rivera) de este Gran Grupo. Los métodos de laboratorio defectuosos o el empleo de técnicas no ajustadas, invalidaron sin embargo los estudios de las características químicas de esos perfiles. Sin embargo, como por largos años no volvieron a realizarse estudios pedológicos en estos suelos, los errores originales persistieron mucho tiempo.

Recién en 1970-71 se realizaron estudios sistemáticos en la región de Tacuarembó - Rivera que permitieron un gran avance en la caracterización de estos suelos, aunque ya en 1969 Marchesi y Durán habían redefinido el grupo a la vez que cuantificaron algunas propiedades importantes y lo subdividieron en base al color del horizonte B que se correlaciona bastante bien con otras características significativas.

Aún así no cabe duda que las Praderas Arenosas deben definirse con mayor precisión y que algunas propiedades tales como contenido de humus y de aluminio intercambiable, pH y saturación en bases deben tomarse en cuenta en la nueva definición; la mineralogía de esos suelos caracterizada por la ausencia casi total de minerales alterables es otra característica a tener en cuenta.

La nomenclatura del grupo debe también modificarse ya que el nombre actual contribuye a la confusión porque asocia el tipo de suelo a una textura determinada lo que es un error. En efecto, no todos los suelos de textura liviana y bien diferenciados son Praderas Arenosas; Algunos deben incluirse más bien con los Planosoles y otros con las Praderas Pardas. Por otra parte, suelos de textura algo más finas pueden incluirse en el grupo.

Todas las observaciones precedentes con relación a la ubicación taxonómica de las Praderas Arenosas se tienen en cuenta en el nuevo sistema de clasificación, en el que la definición y nomenclatura de estos suelos se modifican drásticamente.

Los Grandes Grupos restantes de la clasificación, pertenecientes a los Ordenes de suelos intrazonales y azonales no son tan objetables como los de los suelos zonales. Las definiciones son más concretas y precisas, los agrupamientos resultantes más homogéneos y la nomenclatura más racional. No obstante, algunas definiciones se modifican y algunos grupos se subdividen para limitar su variabilidad.

En resumen, la actual clasificación de suelos del Uruguay presenta las siguientes limitaciones:

- empleo de criterios desactualizados, como el de zonalidad,
- definiciones en general insatisfactorias de las diversas categorías. Las de los Grandes Grupos, por ejemplo constituyen apenas conceptos muy generales y no verdaderas definiciones,
- excesiva heterogeneidad de algunos agrupamientos y en otros casos, agrupamientos inadecuados, tanto en lo morfológico como en lo genético,
- empleo de propiedades simples (color, textura) como criterios de clasificación que carecen de todo valor diagnóstico si se les toma aisladamente,
- falta de ubicación para algunos tipos de suelos recientemente reconocidos en el país.

Estas limitaciones, junto al avance en el conocimiento de los suelos del país alcanzado en los últimos años, unido a la necesidad de introducir criterios más actualizados y de valor agronómico, justifican la elaboración del nuevo esquema de clasificación que se propone.

Finalmente debe destacarse que, con relación a antecedentes sobre clasificación de suelos tomados como base para la elaboración del nuevo sistema taxonómico, fueron tenidos en cuenta el sistema de clasificación de EE.UU. (Soil Survey Staff, 1960), la clasificación de FAO (Dudal, 1968), la clasificación francesa (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols, 1967) y la clasificación de suelos del Uruguay (Riecken, 1959).

Además fueron también básicos el estudio de suelos de la Cuenca de la Laguna Merín (Sombroek, 1969) y los trabajos realizados a partir de 1968 en la Cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía de Montevideo por Artigas Durán y Abraham Kaplan, aunque en estos últimos no han sido publicados. Ambos trabajos constituyeron los antecedentes más valiosos de que se dispuso, no sólo por ser los más recientes, sino fundamentalmente por ser los únicos realizados totalmente sobre la base del estudio de los suelos del país.

Para la redacción de las definiciones y establecimiento de los límites adoptados en las diferentes categorías a todos los niveles del sistema de clasificación, se procedió a la revisión sistemática de las descripciones de suelos, análisis químicos, físicos y toda la información suplementaria de los archivos de la Dirección de Suelos y Fertilizantes.

B. CRITERIOS DE CLASIFICACION

El sistema de clasificación que se presenta es el de carácter morfogenético.

Las definiciones de los taxa, siguiendo el criterio utilizado en la mayoría de las clasificaciones modernas se basa en propiedades del suelo que pueden ser observadas, detectadas o medidas y que son el reflejo de la acción de los procesos pedogenéticos dominantes.

Las distintas categorías intentan agrupar suelos que hayan sido generados por un mismo proceso pedogenético o por la acción conjunta de una misma combinación de procesos, determinada por la confluencia de varios factores de formación.

Pero, lo que se clasifica son suelos y no procesos y además, para que el sistema resulte objetivo, lo que se toma en cuenta son determinadas propiedades de los suelos que son la consecuencia clara de la acción de los procesos y factores intervinientes.

Se eliminan de esta manera, en lo posible, las interpretaciones genéticas, que en la mayoría de los casos resultan subjetivas ya que dependen, en gran parte, de la opinión que el clasificador sostenga sobre los procesos pedogenéticos pasados o actuales.

Pero la base genética se conserva de cualquier manera, al utilizar en las definiciones características morfológicas y propiedades químicas y físicas que son el resultado directo de la pedogénesis o que influyen sobre ella.

ATRIBUTOS BÁSICOS DEL SISTEMA

1. El sistema pretende ser objetivo, basado en el conocimiento del suelo mismo, en base a propiedades o características medibles o estimables y deja el mínimo margen posible liberado a la interpretación subjetiva del clasificador. En este sentido y para que las definiciones tengan idéntico significado para todos los usuarios del sistema, ellas se establecen en base a características con límites bien precisos y se indican los métodos utilizados para medirlas.

2. El sistema debe ser general y esto debe interpretarse en dos sentidos.

En primer término, debe ser general en el sentido de poder clasificar con él a todos los suelos reconocidos hasta el momento en los diferentes relevamientos que se han llevado a cabo en el país.

En segundo término, se pretende que el sistema pueda utilizarse como base para las leyendas en cartas a cualquier escala, eligiendo adecuadamente, según ésta, las categorías a utilizar.

3. El sistema busca ser flexible y abierto ya que la clasificación debe ser susceptible a modificaciones a medida que avanzan los conocimientos. Debe quedar abierto para que puedan establecerse adaptaciones parciales con un mínimo de perturbaciones en el esquema general del sistema.

Las modificaciones pueden ser de diferentes tipos: cambios en los límites entre los agrupamientos, creación de nuevos grupos para contemplar elementos nuevos, etc. Pero en todos los casos el sistema dictará las normas para la definición y denominación de los elementos que se incluyen.

BASES PARA LA ELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICO

1. Se utilizan propiedades de los suelos que son resultantes de procesos pedogenéticos, o bien, que determinan la dirección o la intensidad del proceso.
2. Las características seleccionadas son cuantificables en su gran mayoría. Se trata de elegir propiedades visibles y medibles en lo posible en el terreno, o bien, algunas que puedan inferirse a partir de otras propiedades correlacionadas medibles. Sin embargo, el estado actual de los conocimientos hace necesario utilizar, a diversos niveles del sistema, propiedades físicas y químicas que exigen análisis de laboratorio.
3. Se procura no utilizar características que pudieran ser fácilmente modificables por el laboreo. Es decir que, en lo posible, la tendencia es ubicar un suelo virgen y su similar trabajado en una misma categoría, en tanto la degradación o transformaciones producidas por el laboreo no traspongan determinados límites, como por ejemplo descenso agudo en el contenido de materia orgánica, cambios en la secuencia de horizontes generados por un laboreo profundo, etc.

BASES PARA LA NOMENCLATURA ADOPTADA

Como ya fuera señalado, una de las mayores limitaciones del sistema de clasificación vigente en el país (Riecken, 1959; Marchesi y Durán, 1969) es la que se relaciona con la nomenclatura utilizada. Al respecto, fue ya analizada (pág. 8 a 13) la inconveniencia de algunos nombres empleados en las categorías de Orden, Suborden y Gran Grupo.

En el sistema que aquí se adopta se buscan eliminar las incongruencias y limitaciones de las definiciones de las diferentes categorías. Esto supone ajustar no solamente las

definiciones en su aspecto conceptual, sino también en lo concerniente a la nomenclatura empleada.

En base a las consideraciones precedentes, se ha adoptado el criterio de mantener todos aquellos nombres cuyo uso no merece críticas. En la mayoría de los casos, se trata de nombres utilizados también en los sistemas de clasificación de suelos de otros países, con igual o similar significado al que se les da en la clasificación que aquí se propone.

En este sentido, el cambio de un sistema de clasificación por otro no supone una innovación y solamente se busca mejorar las definiciones de algunos agrupamientos de suelos, haciéndolas más claras y precisas, pero sin modificar sensiblemente el contenido de dichos agrupamientos. A título de ejemplo puede señalarse el mantenimiento de nombres tradicionales tales como los de Litosoles, Solonetz y Planosoles.

Algunos nombres se han abandonado, aunque su uso no mereciera mayores críticas, a los solos efectos de acompañar tendencias de carácter mundial. Tal es el caso de la sustitución del nombre Grumosol por el de Vertisol.

Los nombres que resultan claramente inadecuados se abandonan también y en esta situación se encuentran los de Praderas Pardas, Praderas Negras, Praderas Rojas, Gley Húmicos y Regosoles, entre otros. En estos casos se procura sustituirlos por nombres de agrupamientos de suelos ya utilizados y difundidos fuera del país e incluso, al menos parcialmente, dentro del país. Estos nombres se han tomado de la leyenda del Mapa Mundial de Suelos de FAO-UNESCO (Dudal, 1968) y, en un caso, de la clasificación de EE.UU (Soil Survey Staff, 1960); sus definiciones se han ajustado para adaptarlas a las características de los suelos del país, pero sin modificar esencialmente su significado conceptual. Entre estos nombres figuran los de Acrisoles, Luvisoles, Gleysoles, Histosoles, Solonetz Solodizados, Solods e Inceptisoles. Estos últimos, sin embargo, tienen un alcance mucho menor que en la acepción original.

Existen en el nuevo sistema dos nombres tomados de la leyenda del Mapa Mundial de Suelos de FAO-UNESCO (Dudal, 1968) -Arenosoles y Fluvisoles- cuyas definiciones se han modificado en un mayor grado que los indicados en el párrafo anterior. Aún en tales casos, el concepto general de esos grupos se mantiene.

Cabe señalar que aparecen en el nuevo sistema dos nombres que son enteramente originales, Brunosoles y Argisoles. El primero corresponde al grupo que incluye principalmente la gran mayoría de los suelos llamados hasta ahora Praderas Pardas, Praderas Negras, Praderas Rojas y Regosoles; el segundo incluye numerosas Praderas Pardas máximas y Praderas Arenosas.

A estos efectos se optó por crear -como caso de excepción- nuevos nombres ante la falta de otra alternativa más satisfactoria, más aún, tratándose de suelos de gran importancia por su extendida distribución geográfica en el país.

Los aspectos de nomenclatura analizados en los párrafos precedentes se refieren exclusivamente a la categoría de Gran Grupo, tanto del sistema de clasificación vigente como del propuesto.

Corresponde señalar que, a nivel de Orden, los cambios -aunque obviamente menos numerosos- son mucho más radicales. Así, en el nuevo sistema, los agrupamientos en este taxon son completamente diferentes de los del sistema anterior tanto en su definición como en su nomenclatura y en su número. Las bases para los agrupamientos de suelos a nivel de Orden se analizan en el párrafo siguiente.

C. LAS CATEGORIAS DEL SISTEMA

Se proponen siete categorías mayores que, en orden decreciente de generalización son las siguientes:

ORDEN
GRAN GRUPO
SUBGRUPO
CLASE
SUBCLASE
TIPO
FAMILIA

El sistema tiende a ser homogéneo en todos sus niveles, es decir que a nivel de una misma categoría el criterio utilizado para establecer subdivisiones siempre es el mismo.

1. ORDEN

Al nivel más elevado, los suelos se reparten en seis órdenes. Conceptualmente cada Orden agrupa suelos donde se hace claro el predominio de determinados procesos pedogenéticos o, en caso contrario, donde no se hace evidente ningún proceso claramente dominante.

En rápida síntesis, los distintos órdenes se caracterizan por:

- desarrollo limitado del perfil,
- desarrollo del perfil dominado por la descomposición y acumulación de materia orgánica dentro del perfil en presencia de un alto nivel de cationes bivalentes,
- desarrollo del perfil regido esencialmente por el proceso de argiluvación (lixiviación de arcilla), con formación de un horizonte B textural,
- desarrollo del perfil dominado por una fuerte meteorización de los minerales primarios acompañada de lavado intenso de los productos resultantes y formación de arcillas de baja actividad química,
- desarrollo del perfil determinado por la presencia de sodio en cantidades elevadas, al menos en alguna etapa de su evolución,
- desarrollo del perfil condicionado por la presencia de un exceso de agua.

2. GRAN GRUPO

Los órdenes se dividen en Grandes Grupos en base, fundamentalmente, a una mayor precisión en cuanto a la dirección y/o intensidad del o los procesos pedogenéticos predominantes. En ciertos Ordenes, el elemento que sirve para distinguir los Grandes Grupos es la aparición de algún proceso secundario importante.

En algunos suelos de desarrollo muy incipiente, el origen o la naturaleza del material generador constituyen la base para definir Grandes Grupos.

El efecto de los procesos pedogenéticos actuantes con una dirección e intensidad determinadas se traduce, a nivel de Gran Grupo, en secuencias típicas de horizontes diagnóstico.

3. SUBGRUPO

Los Grandes Grupos se dividen en Subgrupos, tomando en cuenta la acción de un proceso pedogenético secundario o bien la expresión que ha asumido la acción de un factor de formación.

No obstante, la subdivisión se aplica solamente a aquellos Grandes Grupos en los que los procesos pedogenéticos secundarios o la acción de algún factor de formación, se manifiestan de manera muy evidente en la morfología del perfil. Como ésta no es la situación más frecuente, la mayoría de los Grandes Grupos no se dividen en Subgrupos.

4. CLASE

Al nivel de la Clase, las divisiones se basan en diferencias en el tenor de bases, expresadas en los valores que toman la capacidad de intercambio cationico y el porcentaje de saturación en bases.

En tal sentido, se establecen tres Clases. Se consideran éutricos a los suelos con un alto tenor de bases intercambiables, subéutricos a los de tenor intermedio y dístricos a los de tenores bajos.

La definición precisa de cada Clase varía ligeramente según el Gran Grupo a que se aplica y se indica más adelante, al desarrollar las definiciones de este taxon.

Al igual que para los Subgrupos, la división en Clases se aplica solamente a aquellos Grandes Grupos donde la misma tiene significado científico y práctico.

En esta categoría se hace importante la influencia del material madre como factor de formación.

5. SUBCLASE

Las subclases se distinguen según la naturaleza del horizonte diagnóstico superficial presente.

Se establecen cuatro Subclases según el horizonte diagnóstico superficial sea melánico úmbrico, ócrico o hístico. Las definiciones de estos horizontes se dan más adelante.

La división en Subclases no se aplica en el Orden de Suelos Melánicos ya que, por definición, todos los suelos incluidos en él deben presentar un horizonte melánico.

6. TIPO

A nivel de Tipo se toma en cuenta el grado en que ha actuado el fenómeno de la argiluviación, ya sea cuando actúa como proceso dominante, o simplemente como secundario. a este nivel se separan los suelos por la presencia o ausencia de horizonte B textural o el grado de desarrollo del mismo.

7. FAMILIA

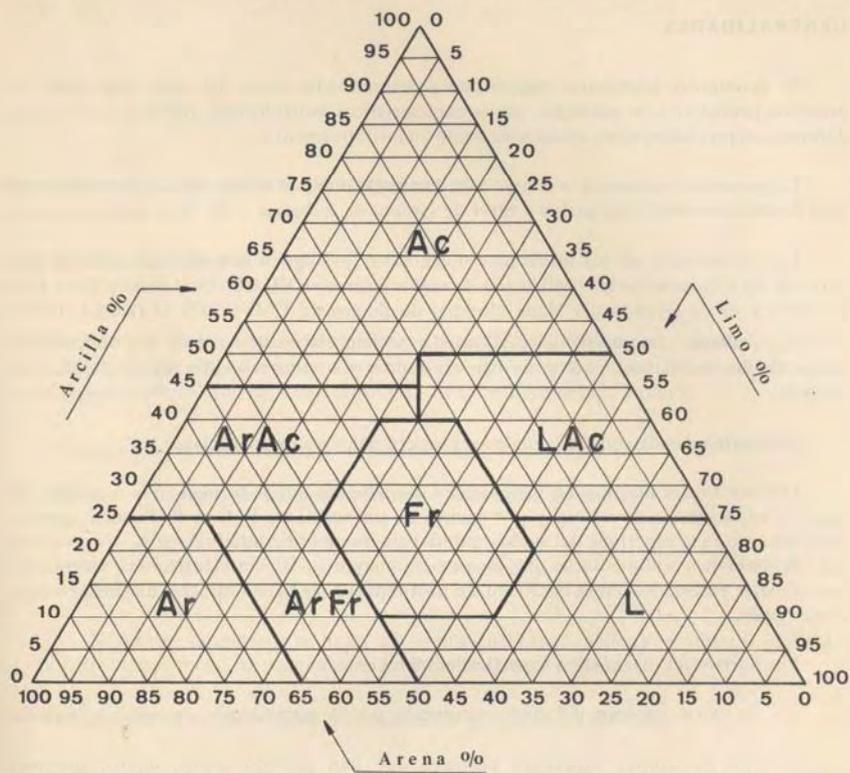
Las familias separan grupos según la granulometría del horizonte A, para lo cual se han establecido familias texturales que se indican en la figura de la página siguiente. Este diagrama se ha elaborado por simplificación del triángulo textural de doce clases usado habitualmente en el país.

A las familias texturales representadas en la figura, debe agregarse la familia gravilosa que incluye a los suelos con más de 50 por ciento de gravas en el horizonte A. Si el contenido de gravas está entre 20 y 50 por ciento, se aplica el adjetivo graviloso al nombre de la familia granulométrica definida por la textura de la fracción tierra fina (diámetro menor de 2 mm.)

8. FASES

Además de las siete categorías enumeradas, el sistema utiliza fases para tener en cuenta factores bastante diversos, que no han sido contemplados en las categorías superiores y que en general reflejan la actividad de procesos genéticos menores o el efecto condicionante de algún factor de formación y que tiene como común denominador el de afectar de manera significativa el valor agronómico del suelo en la mayoría de los casos.

La fase puede definirse como una subdivisión de cualquier taxon de la clasificación pero no es en sí misma una categoría del sistema. Esta definición coincide con la del Soil Survey Staff (1951) y ella ha sido utilizada para identificar fases en los levantamientos de suelos realizados en el país durante un largo tiempo.



Ac : arcillosa	Ar Ac : areno arcillosa
Ar : arenosa	L Ac : limo arcillosa
L : limosa	Ar Fr : areno francosa
Fr : francosa	

FAMILIAS TEXTURALES

D. HORIZONTES DIAGNOSTICO

GENERALIDADES

Se denominan horizontes diagnóstico a determinadas capas de suelo originadas por procesos pedogenéticos naturales, cuyas características morfológicas, físicas o químicas se definen con precisión, tanto cualitativa como cuantitativamente.

La presencia o ausencia o el grado de desarrollo de estos horizontes se usan como base para la clasificación de los suelos a nivel de Orden, de Subclase o de Tipo, según los casos.

Las definiciones de los horizontes diagnóstico que siguen han sido extraídas en gran parte de las utilizadas en la clasificación de suelos vigente en EE.UU (Soil Survey Staff, 1960 y 1967) y en la leyenda del Mapa Mundial de Suelos de FAO-UNESCO (Dudal, 1968).

Sin embargo las definiciones adoptadas se han elaborado en base al conocimiento actual de los suelos del país y se han ajustado a los requerimientos de la clasificación nacional.

Los horizontes diagnóstico pueden ser superficiales o subsuperficiales.

Los horizontes diagnóstico superficiales son aquellos que se forman en la superficie del suelo o adyacentes a la misma y por encima de un horizonte B, C, o R. Pueden aparecer directamente en la superficie del suelo o por debajo de un horizonte O, A1 o Ap o enterrados por deposiciones sedimentarias de espesor no mayor a 50 cm. Horizontes diagnóstico superficiales enterrados a más de 50 cm. de profundidad no tienen carácter diagnóstico en la clasificación.

Los horizontes diagnóstico superficiales incluyen:

- la parte superior del suelo oscurecida por la acumulación de materia orgánica,
- los horizontes superiores eluviales que han perdido arcilla, hierro, aluminio, materia orgánica, solos o en combinación, con una concentración resultante de cuarzo y otros minerales resistentes en las fracciones limo o arena,
- una combinación de las características anteriores.

Los horizontes diagnóstico superficiales, tal como se definen en este sistema, corresponden total o parcialmente al horizonte A del perfil de los suelos minerales. Los suelos orgánicos cuyos horizontes no se designan habitualmente con la nomenclatura A-B-C poseen sin embargo un horizonte diagnóstico superficial: horizonte hístico que se define más adelante.

Los horizontes diagnóstico subsuperficiales son aquellos que se forman por debajo de la superficie del suelo o, más exactamente, por debajo de uno o más horizontes diagnóstico superficiales. No obstante, pueden aparecer en la superficie, si el suelo fue

truncado parcialmente por erosión. En este caso el suelo puede ser recubierto por deposiciones sedimentarias posteriores; horizontes diagnóstico subsuperficiales enterrados a más de 50 cm. de profundidad no tienen carácter diagnóstico en la clasificación.

Tal como se definen aquí, los horizontes diagnóstico subsuperficiales pueden coincidir totalmente con el horizonte B del perfil, con una parte del mismo, con el horizonte C - total o parcialmente- o con el horizonte C y la parte inferior del horizonte B.

HORIZONTES DIAGNOSTICO SUPERFICIALES

HORIZONTE MELÁNICO

El concepto básico es el de un horizonte superficial, sensiblemente oscurecido por su tenor relativamente alto de materia orgánica, con alta saturación por cationes bivalentes, fundamentalmente calcio y con una estructura en general moderada a fuerte.

El horizonte melánico debe reunir las siguientes características:

1. **COLOR:** en muestras de suelo, tanto partidas como amasadas:

- **CHROMA:** menor de 3,5 en húmedo

- **VALUE:** menor de 3,5 en húmedo y menor de 5,5 en seco

Se admite un chroma de hasta 4,5 en húmedo para aquellos horizontes superficiales que cumpla con las propiedades 2 a 5 del horizonte melánico.

2. **SATURACIÓN EN BASES:** igual o mayor de 50 por ciento (a pH 7,0).

3. **MATERIA ORGÁNICA:** una vez mezclados los primeros 20 cm. del perfil, un contenido igual o mayor de 2 por ciento de materia orgánica (1,16 por ciento de carbono orgánico).El límite superior coincide con el límite inferior del horizonte hístico.

4. **ESPESOR:** a. si no hay más solum que un horizonte A,

- mayor de 10 cm si inmediatamente debajo aparece contacto lítico, o

- mayor de 20 cm si inmediatamente por debajo aparece un horizonte C,

b. mayor de 20 cm si por debajo aparece otro horizonte diagnóstico. Esta exigencia puede no cumplirse si el horizonte superficial y el horizonte diagnóstico subsuperficial subyacente cumplen con los requisitos 1 a 3 del horizonte melánico.

5. **TEXTURA:** más fina que arenoso franco.

HORIZONTE UMBRICO

El concepto central es el de un horizonte superficial sensiblemente oscurecido por la materia orgánica, con bajo contenido de bases.

El horizonte úmbrico tiene generalmente una apariencia enteramente similar al melánico y se distingue de éste sólo por su textura más gruesa o su desaturación. En este último caso, sólo los estudios de laboratorio permiten identificarlo. Cuando su textura es arenoso-franca o más gruesa, la capacidad de retención de cationes es baja y en consecuencia, el contenido total de cationes es también bajo, aún cuando la saturación sea alta. Es decir que la propiedad fundamental del horizonte úmbrico es su bajo contenido en bases, ya sea por ser muy desaturado o por poseer baja capacidad de intercambio.

El horizonte úmbrico cumple con los requisitos de color, contenido de materia orgánica y espesor del horizonte melánico, pero su saturación en bases (a pH 7,0) es menor de 50 por ciento y/o su textura es arenoso franca más gruesa.

HORIZONTE HÍSTICO

El concepto central es el de un horizonte turboso o sea muy rico en materia orgánica parcialmente descompuesta en condiciones de exceso de humedad. Como la formación de turba está asociada a la presencia de agua libre, el horizonte hístico está saturado al menos en alguna época del año, a no ser que el suelo haya sido artificialmente drenado.

El horizonte hístico debe poseer un contenido de materia orgánica mínimo, que varía en función de la textura, según la siguiente pauta:

1. Si el horizonte tiene 50 por ciento o más de arcilla, el contenido de materia orgánica debe ser mayor de 30 por ciento (17,4 por ciento de carbono orgánico).
2. Si el horizonte no tiene arcilla, el contenido de materia orgánica debe ser mayor de 20 por ciento (11,6 por ciento de carbono orgánico).
3. Para texturas intermedias el contenido de materia orgánica requerido es proporcional de arcilla.

HORIZONTE OCRICO

El concepto es el de un horizonte muy claro en color o de chroma muy alto, o muy pobre en materia orgánica, o muy delgado, para ser melánico, úmbrico o hístico.

HORIZONTE ALBICO

El concepto básico es el de un horizonte eluvial que ha perdido arcilla y hierro, solos o en combinación.

El color está determinado principalmente por el de las partículas de arena y limo y en general, es el más claro del perfil. Este carácter, en ciertos suelos puede estar enmascarado por la presencia de materia orgánica, que oscurece el horizonte. Pero lo

que siempre se cumple es que el color en seco es significativamente más claro que en húmedo.

El horizonte álbico se origina normalmente por la existencia de una napa temporaria colgada, en cuyo caso, el horizonte inferior es un B textural muy poco permeable y con características asociadas a un exceso de humedad (moteados, concreciones de hierro y manganeso).

Su posición es diagnóstica: aparece directamente por encima de un horizonte eluvial, muy raramente sobre un horizonte C y siempre por debajo de un horizonte A1, o Ap. No se considera álbico los horizontes eluviales que aparecen en la superficie del suelo, aunque cumplan con los demás requisitos exigidos, salvo que se trate de un horizonte álbico expuesto por erosión del o de los horizontes superiores.

En este horizonte, el contenido de arcilla del perfil es mínimo o próximo al mínimo. La diferencia en contenido de arcilla entre el horizonte álbico y el horizonte B textural subyacente es muy marcada y la transición entre ambos es clara o abrupta, excepto cuando hay signos de degradación en la parte superior del horizonte B. Por otra parte, su textura es, en general, más liviana que la del horizonte suprayacente.

Una característica muy consistente, que surge del bajo contenido de arcilla y de su posible degradación a este nivel, es que la capacidad de intercambio catiónico es mínima al nivel del horizonte álbico.

En resumen, un horizonte para ser considerado álbico debe poseer la mayoría de las siguientes características:

1. COLOR: chroma: igual o menor de 3 en húmedo y menor de 3 en seco, value (en seco): una unidad y media más alta que el del horizonte B subyacente.
2. TEXTURA: marcadamente más liviana que en el horizonte B subyacente, si éste existe y más liviana en general que en el horizonte superior.
3. TRANSICIÓN: clara o abrupta con el horizonte subyacente.
4. ESTRUCTURA: débil, con tendencia a masiva o a veces a laminar.
5. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: menor que la del horizonte superior.
6. CONCRECIONES: comunes de hierro y manganeso y a menudo moteados.

HORIZONTE DIAGNOSTICO SUBSUPERFICIALES

HORIZONTE ARGILUVICO

El concepto básico es el de un horizonte enriquecido en arcilla silicatada cristalina de origen eluvial. Dada su naturaleza (horizonte B textural), el horizonte en argilúvico se

forma siempre inmediatamente por debajo de un horizonte que ha perdido arcilla por eluviación.

El horizonte argilúvico debe reunir las siguientes características:

1. TEXTURA: si existe un horizonte eluvial y no hay una discontinuidad litológica entre él y el horizonte argilúvico, éste contiene más arcilla que el horizonte eluvial, según las siguientes pautas:

a. si el contenido de arcilla en el horizonte A es menor de 15 por ciento, el horizonte B debe contener al menos 6 por ciento más de arcilla.

b. si el horizonte A posee más de 15 por ciento de arcilla, la relación del porcentaje de arcilla en el B con respecto al porcentaje de arcilla en el A debe ser igual o mayor de 1,2.

Estos incrementos de arcilla se miden tomando en cuenta, en los horizontes A y B el nivel de arcilla (porcentaje) mínimo y máximo de sus respectivos subhorizontes,

2. ESPESOR: debe ser igual o mayor de 1/10 del espesor total de los horizontes superiores y en adición, el límite inferior debe encontrarse a una profundidad mayor de 20 cm.

3. PELÍCULAS DE ARCILLA:

a. Si el suelo es masivo, debe haber arcillas orientadas sobre los granos de arena u otras fracciones gruesas y en algunos poros.

b. Si existen agregados estructurales:

- Debe haber películas de arcilla en algunas de las caras horizontales y verticales de los agregados y en poros finos,
- si el horizonte es arcilloso, con minerales expansibles, pueden faltar las películas de arcilla si hay evidencias de presiones provocadas por expansión de los coloides (caras de deslizamiento, límites de horizontes ondulados) y granos de arena limo no recubiertos en el horizonte superior.

4. Si hay discontinuidad litológica evidente entre el horizonte eluvial y el argilúvico o si sólo hay un horizonte Ap sobre éste porque el horizonte eluvial ha sido eliminado por erosión, el horizonte argilúvico sólo necesita satisfacer el requisito 3.

5. El horizonte argilúvico no cumple con el requisito 2 del horizonte nátrico que se define más adelante.

HORIZONTE NATRICO

El horizonte nátrico es un tipo especial de horizonte argilúvico, del cual reúne todas sus propiedades y en adición presenta generalmente estructura columnar o prismática y alto contenido en sodio intercambiable. Sus propiedades físicas y químicas desfavorables para la agricultura así, como su particular estructura, hacen conveniente considerarlo un horizonte diagnóstico aparte y no una variante del horizonte argilúvico, con el cual tienen muchas propiedades en común.

En el campo, el horizonte nátrico se distingue por presentar, además de sus características morfológicas un pH muy elevado, generalmente mayor de 8,5.

En resumen, el horizonte nátrico es un horizonte subsuperficial que, además de reunir los requerimientos 1 a 4 del horizonte argilúvico, tiene las siguientes propiedades:

1. ESTRUCTURA: prismática, frecuentemente columnar y raramente en bloques.
2. PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE: mayor del 15 por ciento en algún subhorizonte o si el C tiene más de 15 por ciento en alguna parte, el B se considera nátrico si el contenido de magnesio más sodio es mayor que el de calcio más hidrógeno en algún subhorizonte del mismo.
3. REACCIÓN: pH mayor de 7,5 (en agua).

HORIZONTE CAMBICO

El concepto central es el de un horizonte alterado de textura más pesada que arenoso franco. Los procesos de formación del suelo han modificado el material madre formando estructura, liberando óxidos, formando arcillas silicatadas y destruyendo la estructura original de la roca.

El grado de alteración no es suficiente como para haber destruido todos los minerales alterables (feldespatos, micas, etc.). Los carbonatos han sido eliminados total o parcialmente, pero la acumulación de material coloidal es nula o muy débil para ser considerado un horizonte iluvial.

Su posición es la del horizonte B y se le considera de carácter no iluvial, diferente del horizonte B iluvial típico. Debajo de muchos horizontes argilúvicos hay un horizonte B3 (BC), de transición al C, en el cual ha habido alteración. Este tipo de horizonte no se considera cámbico, pues no es un horizonte transicional del B al C, sino que él es en sí mismo un tipo de horizonte B.

En resumen, el horizonte cámbico es un horizonte alterado que posee las siguientes características:

1. TEXTURA: más fina que arenoso franco.
2. ESTRUCTURA: de suelo y no de roca.

3. MINERALES ALTERABLES: existentes en las fracciones arena y limo.
4. EVIDENCIAS DE ALTERACIÓN: reflejadas por chromas más fuertes o hues más rojos que los horizontes inferiores y/o evidencias de pérdidas de carbonatos.
5. SÍNTOMAS DE ILUVIACIÓN: nulos o muy débiles para satisfacer los requisitos de un horizonte argilúvico o nátrico.

HORIZONTE GLEICO

Este horizonte es indicativo de condiciones de hidromorfismo pronunciado debido a estar saturado con agua durante un período prolongado del año.

Esto se refleja en colores de matriz próximos al neutro, que pueden estar acompañados por moteados prominentes y/o tonalidades azuladas o verdosas, que cambian al ser expuestas al aire durante un cierto tiempo.

El horizonte gleico, por lo común, es el resultado de la influencia de una napa freática periódicamente alta. En estas condiciones se origina un ambiente reductor que afecta visiblemente los compuestos de hierro libre, que pasan a formas caracterizadas por los colores ya mencionados. No obstante, pueden existir condiciones reductoras, aún en ausencia de agua subterránea. Tal es el caso de algunos subsuelos de textura fina, muy baja permeabilidad y alta densidad, en los que la presión del oxígeno es muy baja durante largos períodos. En estas condiciones, los suelos pueden presentar potencial redox bajo y colores de gleización comparables a los de aquellos con napa freática alta.

El criterio usado para definir el horizonte gleico es el color que le imparten las formas reducidas del hierro, lo cual plantea algunos problemas. El principal de ellos, es la distinción entre los colores de gleización y colores similares heredados, el horizonte no se considera gleico.

En resumen el horizonte gleico es un horizonte saturado de agua, al menos durante la mayor parte del año, que presenta colores dominantes de matriz, que cumplen con uno de los siguientes requisitos:

1. Para hue de 10 YR, debe tener chroma 1 y value 5 o más alto.
2. Para hue 2.5 Y, debe tener chroma 2 o menos y value 4 o más.
3. Para hue 5 Y o más azules o verdes, debe tener chroma 3 o menos y value 3,5 o más.
4. Para colores neutros (N/O), value de 4 o más.
5. Si existen motas por lo menos comunes (más de 2 por ciento) de hue 5 GY, 5 G, 5 BG, o 5 B, se admiten colores de matriz con hue 10 YR, N, 2,5 Y o 5 Y, cualquiera sea el value o el chroma.

6. Un horizonte que cumpla con alguno de los requisitos 1 a 5, pero que a la vez se ajuste a la definición de horizonte álbico, no se considera horizonte gleico.

OTRAS CARACTERISTICAS DIAGNOSTICO

Algunas características usadas en ciertas categorías del sistema de clasificación no pueden ser consideradas horizontes, sino que ellas son más bien, propiedades diagnóstico de los horizontes o de los suelos. Las mismas se definen a continuación.

AUTOGRANULADO

El término se refiere a la tendencia de ciertos complejos arcillo-húmicos a formar una capa superficial de estructura granular y suelta como resultado del humedecimiento y desecamiento alternado. Si los gránulos se destruyen por laboreo en mojado, se vuelven a formar con un simple desecamiento.

CAMBIO TEXTURAL ABRUPTO

Es un cambio textural brusco de un horizonte eluvial a un horizonte argilúvico, con un incremento muy apreciable en el contenido de arcilla en una distancia vertical reducida. Si el contenido de arcilla del horizonte eluvial es 20 por ciento o menos, el contenido de arcilla debe duplicarse en una distancia vertical de 7 cm o menos.

Si el contenido de arcilla del horizonte eluvial es mayor de 20 por ciento, el incremento debe ser de por lo menos 20 por ciento en una distancia vertical de 7 cm y el contenido de arcilla de alguna parte del horizonte argilúvico debe ser, por lo menos el doble del contenido de arcilla del horizonte eluvial. Los horizontes de transición generalmente no existen o son muy delgados. Generalmente va acompañado de una transición abrupta en color y/o estructura.

CARACTERES EUTRICO, SUBEUTRICO Y DISTRICO

Estos caracteres se relacionan con aquellas propiedades químicas que afectan la fertilidad natural del suelo. En general, se asocian con la intensidad de los procesos pedogenéticos y la naturaleza del material madre.

Para su determinación, se toma en cuenta la capacidad de intercambio catiónico y el porcentaje de saturación en bases. Los límites precisos se indican más adelante, al tratarse las categorías de la clasificación.

CARACTERES, HAPLICOS, TIPICO, LUVICO Y ABRUPTICO

Estos términos se utilizan para expresar el grado de iluviación de arcilla en el perfil.

El término háptico se aplica a aquellos suelos que carecen de horizonte B iluvial.

Los términos típicos y lúvico se aplican a los suelos que, presentando un horizonte B iluvial, carecen de un cambio textural abrupto.

El término abrupto se aplica a los suelos que presentan un horizonte B iluvial, con un cambio textural abrupto.

Los límites precisos de estos caracteres se indican más adelante al tratarse las categorías de la clasificación.

CARAS DE DESLIZAMIENTO

Son superficiales lustrosas, a veces estriadas, producidas por la fricción de una masa de suelo contra otra. Su origen se relaciona a los movimientos de expansión y contracción asociados con los cambios de humedad que ocurren en ciertos suelos ricos en arcillas expansibles.

CONTACTO LITICO

Se trata de un límite entre el suelo y un material rocoso subyacente continuo y coherente.

El material rocoso debe ser continuo, excepto por la existencia de fracturas y fisuras, las cuales deben ser escasas y su espaciado promedio en la horizontal debe ser de 10 cm o más. Su coherencia es tal que no es posible excavarlo cuando húmedo con una pala aunque puede ser partido o raspado con ella e impide la penetración de las raíces, salvo a través de las diaclasas.

MICRORELIEVE «GILGAI»

Se denomina «gilgai» al microrelieve característico de muchos suelos con alto contenido de arcillas expansivas. Consiste en una sucesión de microdepresiones y microelevaciones en áreas casi llanas (microrelieve de montículo) o bien, de microvalles y microcrestas que corren desde los interfluvios hacia abajo por las laderas, conformando corrientemente un diseño particular denominado «diseño en pluma» (microrelieve en ondas o campos de oleadas).

VALOR N

El valor N se refiere a las combinaciones de contenidos de materia orgánica, agua y arcilla que reduzcan seriamente la capacidad de sustentación del suelo, hasta el punto que resulte imposible el pastoreo del ganado que ocurra una subsidencia importante una vez drenado el suelo.

Puede calcularse mediante la fórmula:

$$N = \frac{A - 2}{L + 3 H}$$

donde:

A: porcentaje de agua en el suelo en condiciones de campo, calculada sobre la base e suelo seco.

L: porcentaje de arcilla

H: porcentaje de materia orgánica.

El valor N crítico de 0,5 puede estimarse con bastante aproximación en el campo, comprimiendo una muestra de suelo en la mano. Si el suelo fluye con dificultad entre los dedos, dejando la mano vacía, el valor N es un poco mayor de 0,5. Si el suelo fluye fácilmente, el valor N es considerablemente mayor de 0,5. Si queda una bola de suelo, el valor N es menor de 0,5.

Los suelos que periódicamente tienen contenido de humedad por debajo de la capacidad de campo, rara vez o nunca poseen valores N de 0,5 o más. Sólo los que han estado permanentemente saturados pueden presentar valores altos. En consecuencia, los valores N elevados suelen encontrarse solamente en los suelos de marismas, pantanos o lagunas poco profundas.

IV. SISTEMA DE CLASIFICACION

Una taxonomía - como el sistema de clasificación de suelos que se presenta- es básicamente un proceso de agrupamiento. En la categoría más alta -Orden- el número de grupos es pequeño, lo que permite retener sus diferencias. Naturalmente, cuando todos los suelos del país se clasifican en pocos grupos, éstos son muy heterogéneos en lo que respecta las propiedades no utilizadas para definirlos. Esto es lo que ocurre a nivel de Orden, tal como sucede en toda taxonomía de categorías múltiples.

Para reducir la heterogeneidad se requiere un nuevo agrupamiento, en la categoría inferior siguiente, que es la de Gran Grupo. El número de Grandes Grupos es relativamente elevado, lo que dificulta la memorización de sus definiciones. No obstante, dentro de un Orden existen a lo sumo cuatro Grandes Grupos y ello permite memorizar sus características y diferencias.

Un Gran Grupo cualquiera posee las propiedades del Orden al que pertenece más las usadas para diferenciarlo de los restantes Grandes Grupos de ese Orden.

El mismo criterio se aplica en las restantes categorías, de rango decreciente, que comprende el sistema por lo cual las consideraciones precedentes son válidas para todas ellas.

Sin embargo, el número de grupos no aumenta progresivamente al pasar de una categoría a la inmediata inferior, ya que algunas categorías se subdividen sólo a nivel de la segunda o tercera categoría inferior. Así, si bien todos los Ordenes se dividen en Grandes Grupos, no todos éstos se subdividen en Subgrupos sino que en algunos casos se los subdivide directamente en Clases o en Subclases. Aún así, en términos generales, las categorías inferiores son mucho más numerosas que las superiores, ya que el sistema incluye 6 Ordenes, 15 Grandes Grupos, 6 Subgrupos, 12 Clases, 49 Subclases y 45 Tipos.

Antes de la descripción de los grupos de suelos que constituyen el sistema, se incluye una clave para Ordenes y Grandes Grupos. Esta clave tiene como finalidad la de facilitar al usuario del sistema la ubicación taxonómica de un suelo determinado, disponiendo solamente de su descripción morfológica e información analítica de laboratorio.

Se ha entendido necesario incluir esta clave ya que el nuevo sistema introduce numerosas y drásticas modificaciones con relación al sistema anterior, tanto en lo conceptual como en la nomenclatura. Por otra parte las definiciones de Ordenes y Grandes Grupos, si bien son muy precisas, son también complejas, lo que hace no práctico o aún imposible de memorizar completamente.

Para las categorías por debajo de Gran Grupo no se incluye clave alguna ya que, una vez clasificado el suelo en el Gran Grupo correspondiente por medio de la clave, es relativamente sencillo ubicarlo en el grupo correcto a cualquier nivel inferior.

CLAVE PARA ORDENES Y GRANDES GRUPOS DE SUELOS

A. Suelos que, salvo que hayan sido artificialmente drenados, están saturados de agua, al menos durante la mayor parte del año, carecen de horizonte nátrico y poseen una o más de las siguientes características»

1. Un horizonte gleico a menos de 120 cm de profundidad o a menos de 200 cm si por encima de él, pero por debajo de los primeros 30 cm, el suelo presenta chroma de 1 o menos y value que aumenta en profundidad y carece de estratificación de origen aluvial.
2. Un horizonte hístico.
3. Un valor N mayor de 0.5 en todos sus horizontes minerales.

Orden VI. Suelos Hidromórficos

a. Suelos Hidromórficos que poseen un horizonte hístico de 30 cm. o más de espesor.

Gran Grupo VI.2. Histosoles

b. Otros Suelos **Hidromórficos**.

Gran Grupo VI.1. Gleysoles

B. Otros suelos que presentan una o ambas de las siguientes características:

1. Un horizonte nátrico.
2. Un horizonte argilúvico con evidencias de degradación en su parte superior, tales como:
 - a. borde superior ondulado o quebrado con penetración del horizonte A,
 - b. cambio textural gradual o claro o presencia de un horizonte transicional,
 - c. películas de arcilla ausentes o discontinuas sobre las unidades estructurales,
 - d. revestimientos de limo y/o arena fina sobre las unidades estructurales.

Orden V. Suelos Halomórficos

a. Suelos Halomórficos que poseen un contenido de sodio intercambiable mayor de 15 por ciento en todo el perfil.

Gran Grupo V.1. Solonetz

b. Otros Suelos Halomórficos con más de 15 por ciento de sodio intercambiable y pH mayor de 7.0 en la mayor parte del horizonte B y que pueden presentar evidencias de degradación en la parte superior del mismo.

Gran Grupo V.2. Solonetz Solodizados

c. Otros Suelos Halomórficos.

Gran Grupo V.3. Solods

C. Otros suelos que, una vez mezclados los primeros 30 cm. (por ejemplo, por arada) no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial de carácter iluvial.

Pueden presentar un horizonte gleico a más de 120 cm. de profundidad, un horizonte álbico o un horizonte cámbico de saturación de bases menor de 50 por ciento (a pH 7.0). Además presentan una de las siguientes combinaciones de características:

1. Contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad, cualquiera sea el o los horizontes diagnóstico situados por encima.
2. Ausencia de horizontes diagnóstico subsuperficiales y textura arenoso franca o más gruesa hasta 120 cm. o más de profundidad o hasta más de 50 cm. si por debajo hay un suelo enterrado o un contacto lítico.
3. Horizontes con límites claros y colores o texturas diferentes, no relacionados al desarrollo monocíclico del perfil, sino a estratificación de origen aluvial.
4. Un horizonte ócrico o úmbrico sobre un horizonte cámbico o con ausencia de horizonte diagnóstico subsuperficial.
5. Un horizonte melánico sobre un horizonte con menos de 50 por ciento de saturación de bases (a pH 7.0) ya sea éste un horizonte no diagnóstico.

Orden I. Suelos Poco Desarrollados

a. Suelos Poco Desarrollados que una vez mezclados los primeros 30 cm. (por ejemplo, por arada) no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial y que poseen un contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad y por encima un horizonte ócrico, melánico o úmbrico.

Gran Grupo I.1. Litosoles

b. Otros Suelos Poco Desarrollados que no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial. La textura es arenoso franca o más gruesa hasta una profundidad de:

- i. 120 cm. o más, o
- ii. más de 50 cm. si por debajo aparece un suelo enterrado o un contacto lítico.

Gran Grupo I.2. Arenosoles

c. Otros Suelos Poco Desarrollados que carecen de horizontes diagnóstico subsuperficiales, excepto tal vez un horizonte gleico a más de 120 cm. de profundidad. Poseen horizontes con límites claros y colores o texturas diferentes pero no relacionados al desarrollo monocíclico del perfil sino a estratificación de origen aluvial y carecen de contacto lítico a menos de 50 cm. de profundidad.

Gran Grupo 1.3. Fluvisoles

d. Otros Suelos Poco Desarrollados.

Gran Grupo 1.4. Inceptisoles

D. Otros suelos que presentan un horizonte argilúvico que, por lo menos en algún subhorizonte, tiene una saturación de bases menor de 50 por ciento (a pH 7.0) y/o un contenido de aluminio intercambiable mayor de 5 por ciento. Además cumplen con uno o más de los siguientes requisitos:

1. Poseen valores de pH menores de 5.5 en la mayoría de los horizontes.
2. Presentan acumulación secundaria de materia orgánica en la parte superior del horizonte argilúvico.
3. La capacidad de intercambio de la fracción arcilla es menor de 40 m.e./100 g.

Orden IV. Suelos Desaturados Lixiviados

a. Suelos Desaturados Lixiviados que poseen un horizonte argilúvico cuya saturación en bases (a pH 8.2) es menor de 35 por ciento, al menos en los subhorizontes inferiores.

Gran Grupo IV.2. Acrisoles

b. Otros Suelos Desaturados Lixiviados.

Gran Grupo IV.1. Luvisoles

E. Otros suelos que presentan un horizonte argilúvico de más de 50 por ciento de saturación de bases (a pH 7.0) en todos sus subhorizontes y que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Si tienen un horizonte melánico, poseen una relación de contenido de arcilla en el horizonte B con respecto al del horizonte A mayor de 3, cualquiera sea la transición

entre ambos horizontes o bien, una relación entre 2 y 3, si muestran una transición abrupta entre los horizontes A y B.

2. Si tienen un horizonte ócrico o úmbrico, basta que la relación de contenido de arcilla entre los horizontes B y A sea mayor de 1.2, cualquiera sea la transición entre ambos horizontes.

Además:

1. No presentan más de 5 por ciento de aluminio intercambiable.
2. Carecen de horizonte gleico a menos de 120 cm. de profundidad.
3. Pueden presentar un horizonte álbico.

Orden III. Suelos Saturados Lixiviados

a. Suelos Saturados Lixiviados que cumplen con una de las siguientes características:

- i. carecen de horizonte álbico, o
- ii. presentan un horizonte álbico discontinuo, o
- iii. presentan un horizonte álbico continuo de menos de 3 cm. de espesor.

Gran Grupo III.1. Argisoles

b. Otros Suelos Saturados Lixiviados.

Gran Grupo III.2. Planosoles

F. Otros Suelos

Orden II. Suelos Melánicos

a. Suelos Melánicos que carecen de contacto lítico a menos de 50 cm. de profundidad y que una vez mezclados los primeros 20 cm. (por ejemplo, por arada) carecen de un horizonte argilúvico horizontalmente continuo. Poseen más de 35 por ciento de arcilla en todo el solum excepto, tal vez, cuando presentan doble perfil. En los períodos secos presentan grietas de al menos 1 cm. de ancho hasta una profundidad de 50 cm. y presentan una o más de las siguientes características:

1. Evidencias de movimientos del suelo entre 25 y 100 cm. de profundidad, tales como:
 - i. caras de deslizamiento comunes, o
 - ii. agregados paralelepípedicos o cuneiformes con el eje mayor inclinado 10 a 60 respecto a la horizontal.

2. Evidencias de automezclado, tales como inclusiones de material de un horizonte dentro de otro.
3. Autogranulado.
4. Microrelieve.

Gran Grupo II.2. Vertisoles

- b. Otros Suelos Melánicos.

Gran Grupo II.1. Brunosoles

DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS DEL SISTEMA

Orden I. SUELOS POCO DESARROLLADOS

Este Orden agrupa suelos incompletamente desarrollados en el sentido de no presentar ningún tipo de horizonte diagnóstico subsuperficial de carácter iluvial. No obstante pueden presentar varios tipos de horizontes superficiales: ócrico, úmbrico y a veces melánico; por lo tanto, el calificativo de «poco desarrollados» debe considerarse más con carácter relativo que absoluto.

Cuando se consideran en su conjunto los suelos del país, resulta evidente que uno de los rasgos más significativos es la tendencia generalizada al desarrollo de horizontes subsuperficiales iluviales (horizontes argilúvico y nátrico). Aún en suelos poco a moderadamente profundos es frecuente la existencia de horizontes de acumulación de arcilla, los que de acuerdo al conocimiento existente, requieren un tiempo prolongado para su desarrollo.

Los Suelos Poco Desarrollados desde este punto de vista, presentan como rasgo común, la ausencia de procesos de iluviación de arcilla.

A su vez dentro de los suelos sin horizontes iluviales la ocurrencia de diversos horizontes superficiales indica que también son muy activos los procesos que los forman: meteorización de minerales primarios, formación de arcilla, liberación de óxidos y acumulación de materia orgánica. Debido a esto, es común que muchos suelos superficiales formados sobre rocas resistentes, presenten sin embargo un horizonte delgado pero oscurecido por una acumulación importante de materia orgánica y con un contenido bastante elevado de arcilla, la cual es íntegramente un producto de neoformación. Aún en sedimentos arenosos muy jóvenes pueden constatarse acumulaciones significativas de materia orgánica con el consiguiente desarrollo de horizontes superficiales de color oscuro.

Sólo en sedimentos muy recientes, generalmente dunas arenosas, donde la cubierta vegetal es muy rala o ha sido establecida en el pasado inmediato, es posible encontrar suelos de desarrollo incipiente en sentido estricto.

Por todo lo que antecede, se ha entendido como más conveniente y mejor adaptado a las condiciones del país ampliar el concepto usual de suelos poco desarrollados para incluir en los mismos a una variedad de suelos que tienen como rasgo común la ausencia de horizontes diagnóstico subsuperficiales de carácter iluvial.

Dentro del Orden., un Gran Grupo presenta contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad y pueden presentar cualquier tipo de horizonte superficial capaz de formarse en esas condiciones. Se entiende que la profundidad muy limitada justifica que se les considere poco desarrollados.

Un segundo Gran Grupo comprende suelos profundos o muy profundos, que se han formado sobre sedimentos arenosos muy jóvenes. En casos extremos, las superficies aún no se han estabilizado por lo que están sujetas a la acción morfogenética del agua y el viento. En estos suelos no se han formado casi horizontes discernibles y son poco desarrollados en sentido estricto.

Otro Gran Grupo incluye suelos profundos y jóvenes, derivados de materiales de origen aluvial, que no muestran evidencias importantes de desarrollo genético salvo acumulación de materia orgánica.

Finalmente, se incluyen en otro Gran Grupo los suelos que presentan horizontes alterados que muestran pérdida de bases, hierro y/o aluminio, pero que retienen minerales alterables y no poseen horizontes enriquecidos en arcillas silicatadas, de origen iluvial.

Debe señalarse que no todos los suelos sin horizontes diagnóstico subsuperficiales de carácter iluvial están incluidos en el Orden de Suelos Poco Desarrollados.

Aquellos que se han desarrollado en presencia de una napa freática alta y acusan síntomas de hidromorfismo acentuado, se incluyen en el Orden de Suelos Hidromórficos.

Por otra parte, los suelos superficiales (pero sin contacto lítico a 30 cm. o menos), moderadamente profundos o profundos, con horizonte melánico, pero sin horizontes diagnóstico subsuperficiales de carácter iluvial, se incluyen en el Orden de Suelos Melánicos porque existen pruebas de su relación genética estrecha con los otros suelos del Orden. A esto podrían agregarse argumentos de índole práctica, pero asimismo válidos, ya que en términos generales son suelos de alto valor agronómico, como lo son los Suelos Melánicos en su conjunto, en contraposición a la gran mayoría de los Suelos Poco Desarrollados, de uso agronómico mucho más restringido.

Finalmente, corresponde destacar que la ausencia de horizontes iluviales no significa que los suelos de este Orden no estén lixiviados. En algunos casos hay translocación de arcilla pero en cantidad insuficiente como para satisfacer los requisitos de un horizonte argilúvico. La saturación en bases puede ser baja o moderadamente baja, indicativa de una lixiviación de bases importante. Algunos pocos perfiles presentan incluso, en la base del solum, un horizonte decolorado A2 (E) que sugiere pérdida de óxidos de hierro, muy posiblemente por lixiviación oblicua.

DEFINICIÓN

Los Suelos Poco Desarrollados son suelos minerales que, una vez mezclados los primeros 30 cm. (por ejemplo, por arada), no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial de carácter iluvial. Pueden presentar un horizonte gleico a más de 120 cm. de profundidad, un horizonte álbico o un horizonte cámbico de saturación en bases de menor de 50 por ciento (a pH 7.0). Además presentan una de las siguientes combinaciones de características:

1. Contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad, cualquiera sea el o los horizontes diagnósticos situados por encima.
2. Ausencia de horizontes diagnóstico subsuperficiales y textura arenoso franca o más gruesa hasta 120 cm. o más de profundidad, o hasta más de 50 cm. si por debajo hay un suelo enterrado o un contacto lítico.
3. Horizontes con límites claros y colores o texturas diferentes, no relacionados al desarrollo monocíclico del perfil, sino a estratificación de origen aluvial.
4. Un horizonte ócrico o úmbrico sobre un horizonte cámbico o con ausencia de horizonte diagnóstico subsuperficial.
5. Un horizonte melánico sobre un horizonte con menos de 50 por ciento de saturación de bases (a pH 7.0) ya sea éste un horizonte cámbico o un horizonte no diagnóstico.

El Orden de los Suelos Poco Desarrollados comprende cuatro Grandes Grupos:

I.1. LITOSOLES

I.2. ARENOSOLES

I.3. FLUVISOLES

I.4. INCEPTISOLES

GRAN GRUPO I.1. LITOSOLES

El concepto central de este Gran Grupo es el de suelos superficiales, cuyo espesor está limitado por un contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad. En estos suelos, el arraigamiento está limitado por la profundidad del solum y únicamente la presencia de grietas o diaclasas en la roca permite la penetración de las raíces a mayor profundidad.

Se caracterizan por un perfil de tipo A - R, pudiendo ser el horizonte A de naturaleza variable: ócrico, melánico o úmbrico. El solum presenta frecuentemente cantidades apreciables de gravas o fragmentos mayores y es común la existencia de afloramientos rocosos y piedras sueltas en la superficie del suelo.

Los Litosoles aparecen sobre rocas que han resistido la meteorización, proceso favorecido comúnmente por una topografía quebrada que facilita la erosión de los productos resultantes.

Algunos pocos Litosoles presentan un delgado horizonte subsuperficial que reúne las características de un horizonte cámbico o argilúvico, pero que desaparecería si el suelo fuera arado. Tales horizontes no se consideran diagnóstico para evitar clasificar suelos vírgenes y cultivados similares en grupos diferentes.

Desde el punto de vista genético, no puede decirse que los Litosoles son suelos jóvenes, debido a que la mayoría de ellos muestran evidencias claras de una acción prolongada de los procesos de formación del suelo, tales como acumulación de materia orgánica, formación de arcilla, desarrollo de estructura y liberación de óxidos.

DEFINICIÓN

Los Litosoles son Suelos Poco Desarrollados, que una vez mezclados los primeros 30 cm. (por ejemplo, por arada), no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial y que poseen un contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad y por encima un horizonte ócrico, melánico o úmbrico.

Este Gran Grupo comprende tres Clases:

I.1.A. LITOSOLES EUTRICOS

I.1.B. LITOSOLES SUBEUTRICOS

I.1.C. LITOSOLES DISTRICOS

CLASE I.1.A. LITOSOLES EUTRICOS

Comprende a los Litosoles que poseen una capacidad de intercambio catiónico mayor de 25 meq/100 g. de suelo y un porcentaje de saturación en bases mayor de 60 por ciento (a pH 7.0).

La Clase de los Litosoles Eutricos comprende dos Subclases:

I.1.A.a. LITOSOLES EUTRICOS MELANICOS

I.1.A.b. LITOSOLES EUTRICOS OCRICOS

SUBCLASE I.1.A.a. LITOSOLES EUTRICOS MELANICOS

Comprende a los Litosoles Eutricos con horizonte melánico.

SUBCLASE I.1.A.b. LITOSOLES EUTRICOS OCRICOS

Comprende a los Litosoles Eutricos con horizonte ócrico.

CLASE I.1.B. LITOSOLES SUBEUTRICOS

Son los Litosoles que poseen una capacidad de intercambio catiónico comprendida entre 10 y 25 meq/100 g. de suelo, cualquiera sea su porcentaje de saturación en bases o bien, una capacidad de intercambio catiónico mayor de 25 meq/100 g. de suelo pero un porcentaje de saturación en bases menor de 60 por ciento (a pH 7.0).

La Clase de los Litosoles Subéutricos comprende tres Subclases:

I.1.B.a. LITOSOLES SUBEUTRICOS MELANICOS

I.1.B.b. LITOSOLES SUBEUTRICOS OCRICOS

I.1.B.c. LITOSOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS

SUBCLASE I.1.B.a. LITOSOLES SUBEUTRICOS MELANICOS

Comprende a los Litosoles Subéutricos con horizonte melánico.

SUBCLASE I.1.B.b. LITOSOLES SUBEUTRICOS OCRICOS

Comprende a los Litosoles Subéutricos con horizonte ócrico.

SUBCLASE I.1.B.c. LITOSOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS

Comprende a los Litosoles Subéutricos con horizonte úmbrico.

CLASE I.1.C. LITOSOLES DISTRICOS

Comprende a los Litosoles que poseen una capacidad de intercambio catiónico menor de 10 meq/100 g. de suelo, cualquiera sea su porcentaje de saturación en bases.

La Clase de los Litosoles Dístricos se divide en tres Subclases:

I.1.C.a. LITOSOLES DISTRICOS MELANICOS

I.1.C.b. LITOSOLES DISTRICOS OCRICOS

I.1.C.c. LITOSOLES DISTRICOS UMBRICOS

SUBCLASE I.1.C.a. LITOSOLES DISTRICOS MELANICOS

Comprende a los Litosoles Dístricos con horizonte melánico.

SUBCLASE I.1.C.b. LITOSOLES DISTRICOS OCRICOS

Comprende a los Litosoles Dístricos con horizonte ócrico.

SUBCLASE I.1.C.c. LITOSOLES DISTRICOS UMBRICOS

Comprende a los Litosoles Dístricos con horizonte úmbrico.

GRAN GRUPO I.2. ARENOSOLES

Este Gran Grupo incluye a los Suelos Poco Desarrollados de texturas gruesas (arenoso franca y arenosa) hasta una profundidad considerable.

El desarrollo del perfil es incipiente o nulo, existiendo como único horizonte diagnóstico un horizonte ócrico o más raramente úmbrico.

El material madre está constituido por arenas de origen fluvial o marino, que en la mayoría de los casos han sido redistribuidas por el viento dando origen a la formación de dunas.

Además de los procesos pedogenéticos señalados anteriormente, la conveniencia de incluir todas las arenas poco edafizadas en un solo Gran Grupo está indicada por las numerosas e importantes propiedades físicas y químicas comunes a todas ellas. Tienen baja capacidad de retención de agua, infiltración y permeabilidad rápidas, carecen de estructura y poseen baja capacidad de intercambio catiónico.

La vegetación natural consiste en pastos y hierbas, generalmente tan escasos que no alcanzan a cubrir el suelo. Las partes elevadas de las crestas de playa, tanto costeras como lagunares, se caracterizan por la presencia de Arenosoles con un tapiz gramíneo denso, con un horizonte A más desarrollado. Muchos Arenosoles están cubiertos por vegetación forestal artificial, fundamentalmente basada en pinos.

Se incluyen también en el Gran Grupo de los Arenosoles, los perfiles, completos o truncados, enterrados por más de 50 cm. de materiales de textura arenoso franca o arenosa.

Las playas y dunas móviles sin vegetación o con vegetación insuficiente para estabilizar la arena no se consideran suelo y en consecuencia quedan excluidos de los Arenosoles: Se les denominará Arenas.

DEFINICIÓN

Los Arenosoles son Suelos Poco Desarrollados que no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial. La textura es arenoso franca o más gruesa hasta una profundidad de:

- a) 120 cm. o más, o
- b) más de 50 cm. si por debajo aparece un suelo enterrado, truncado o no, o un contacto lítico.

El Gran Grupo de los Arenosoles comprende dos Subclases:

I.2.a. ARENOSOLES OCRICOS

I.2.b. ARENOSOLES UMBRICOS

SUBCLASE I.2.a. ARENOSILES OCRICOS

Comprende los Arenosiles con horizonte ócrico.

SUBCLASE I.2.b. ARENOSILES UMBRICOS

Comprende los Arenosiles con horizonte úmbrico.

GRAN GRUPO I.3 FLUVISILES

El concepto central de este Gran Grupo es el de suelos profundos y jóvenes, derivados de materiales de origen aluvial, que no muestran evidencias importantes de procesos pedogenéticos salvo acumulación de materia orgánica.

Esto no significa que carezcan de horizonte morfológicamente diferentes. Por el contrario, los Fluvisiles presentan generalmente una sucesión de horizontes con límites claros, con texturas y/o colores diferentes. Dichos horizontes no se han originado por procesos de formación de suelo sino por sedimentación sucesiva de materiales de características variables.

Los Fluvisiles pueden estar inundados por períodos muy variables de tiempo, no obstante lo cual carecen de colores gley, salvo en horizontes muy profundos, ya que durante el verano se secan hasta considerable profundidad.

El régimen de descarga de los ríos es de gran importancia en el proceso de formación, ya que él determina el volumen y granulometría de los sedimentos transportados y depositados o la fuerza erosiva de la corriente.

Dado su origen y naturaleza, los Fluvisiles están restringidos a una franja delgada en las márgenes de algunos cursos de agua importantes.

Generalmente el terreno presenta un mesorelieve irregular y está cubierto por vegetación forestal densa.

DEFINICIÓN

Los Fluvisiles son Suelos Poco Desarrollados que carecen de horizontes diagnóstico subsuperficiales excepto tal vez un horizonte gleico a más de 120 cm. de profundidad. Poseen horizontes con límites claros, colores y/o texturas diferentes, pero no relacionados al desarrollo monocíclico del perfil sino a estratificación de origen aluvial y carecen de contacto lítico a menos de 50 cm.

Se excluyen del Gran Grupo los perfiles enterrados que presentan por encima de ellos, menos de 50 cm. de sedimentos estratificados de origen aluvial.

El Gran Grupo de los Fluvisiles comprende dos Subgrupos:

I.3.i. FLUVISILES ISOTEXTURALES

I.3.ii. FLUVISILES HETEROTEXTURALES

SUBGRUPO I.3.i. FLUVISOLES ISOTEXTURALES

Son los Fluvisoles en los que, en los primeros 120 cm., la fracción limo no varía en un entorno mayor de 30 por ciento o la fracción arena en un entorno mayor de 20 por ciento.

En el caso de que existan variaciones texturales que excedan estos límites, son Fluvisoles Isotexturales aquellos suelos en que el o los horizontes discordantes no superan el 20 por ciento del espesor total del perfil.

El Subgrupo comprende dos Subclases:

I.3.i.a. FLUVISOLES ISOTEXTURALES MELANICOS

I.3.i.b. FLUVISOLES ISOTEXTURALES OCRICOS

SUBCLASE I.3.i.a. FLUVISOLES ISOTEXTURALES MELANICOS

Comprende los Fluvisoles Isotexturales con horizonte melánico.

SUBCLASE I.3.i.b. FLUVISOLES ISOTEXTURALES OCRICOS

Comprende a los Fluvisoles Isotexturales con horizonte ócrico.

SUBGRUPO I.3.ii. FLUVISOLES HETEROTEXTURALES

Son los Fluvisoles en los que, en los primeros 120 cm. la fracción limo varía en un entorno mayor de 30 por ciento, o la fracción arena varía en un entorno mayor de 20 por ciento y donde el espesor del o los horizontes discordantes supera el 20 por ciento del espesor total del perfil.

El Subgrupo comprende dos Subclases:

I.3.ii.a. FLUVISOLES HETEROTEXTURALES MELANICOS

I.3.ii.b. FLUVISOLES HETEROTEXTURALES OCRICOS

SUBCLASE I.3.ii.a. FLUVISOLES HETEROTEXTURALES MELANICOS

Comprende a los Fluvisoles Heterotexturales con horizonte melánico.

SUBCLASE I.3.ii.b. FLUVISOLES HETEROTEXTURALES OCRICOS

Comprende a los Fluvisoles Heterotexturales con horizonte ócrico.

GRAN GRUPO I.4. INCEPTISOLES

El concepto central de Inceptisoles es el de Suelos Poco Desarrollados predominantemente eluviales en todas sus partes, que están continuamente perdiendo materiales (sílice, aluminio, hierro y bases).

Generalmente, la dirección del desarrollo del suelo no es todavía evidente, ya sea porque las marcas dejadas por los procesos de formación del suelo no son claras o son demasiado débiles para permitir la clasificación dentro de otra categoría.

La posición que ocupan en el paisaje, generalmente en pendientes fuertes, favorece el constante rejuvenecimiento del perfil, impidiendo procesos de traslocación de arcilla o una meteorización muy intensa.

DEFINICIÓN

Los Inceptisoles son Suelos Poco desarrollados que:

1. Carecen de horizontes subsuperficiales de carácter iluvial; pueden tener horizonte cámbico o carecer de horizontes subsuperficiales diagnósticos.
2. Presentan un horizonte superficial ócrico, úmbrico o melánico. En el caso de que sea melánico, los horizontes subyacentes deben tener una saturación en bases menor de 50 por ciento (a pH 7,0).
3. Pueden presentar un horizonte álbico.
4. Carecen de contacto lítico a menos de 30 cm.
5. Presentan texturas más finas que arenoso franco si la profundidad del solum es mayor de 50 cm. No tienen limitación de textura si la profundidad del solum es menor de 50 cm.

El Gran Grupo comprende tres Subclases:

I.4.a. INCEPTISOLES MELANICOS

I.4.b. INCEPTISOLES OCRICOS

I.4.c. INCEPTISOLES UMBRICOS

SUBCLASE I.4.a. INCEPTISOLES MELANICOS

Comprende a los Inceptisoles con horizonte melánico, por debajo del cual aparecen horizontes con menos de 50 por ciento de saturación en bases (a pH 7,0).

Es la Subclase menos extendida dentro del Gran Grupo.

SUBCLASE I.4.b. INCEPTISOLES OCRICOS

Comprende a los Inceptisoles con horizonte ócrico.

SUBCLASE I.4.c. INCEPTISOLES UMBRICOS

Comprende a los Inceptisoles con horizonte úmbrico.

ORDEN II. SUELOS MELANICOS

Los suelos de este Orden tienen como característica común la presencia de un horizonte melánico. Por debajo existen normalmente horizontes diagnóstico subsuperficiales de alta saturación en bases y sin evidencias de hidromorfismo acentuado ni de alteración química muy avanzada.

Se agrupan aquí los suelos con humus biológicamente activo, en los cuales el tenor en materia orgánica de los horizontes superiores es alto y decrece gradualmente hacia la base del solum (carácter isohúmico). Son suelos en los que ha habido descomposición y acumulación de materia orgánica, fundamentalmente por descomposición de raíces de especies de pradera dentro del perfil y en presencia de calcio, generando formas de humus muy polimerizadas.

Son de texturas medias o finas, con predominio de arcillas de tipo 2:1 y el catión dominante en el complejo de intercambio es el calcio.

El grado de diferenciación textural es variable, aunque existe una tendencia clara a la eluviación de arcilla de los horizontes superiores, excepto en los suelos con alto contenido de arcillas expansivas.

Aún en los casos de mayor eluviación mecánica, el nivel de bases en el horizonte superficial es alto, lo que indica posiblemente una reposición de cationes, por alteración química de los minerales primarios y reciclaje, lo suficientemente rápidos para compensar las pérdidas por lixiviación.

La saturación en bases en los horizontes inferiores es alta, generalmente superior a 80 por ciento (a pH 7,0).

No todos los suelos con horizonte melánico están incluidos en este Orden. Se excluyen aquellos que presentan síntomas marcados de gleización a escasa profundidad o contenido alto de sodio intercambiable en alguna parte del perfil o que son muy superficiales. También se excluyen los suelos que poseen un horizonte argilúvico de fuerte alteración química y/o baja saturación en bases. Por último, tampoco se incluyen en los Suelos Melánicos aquellos suelos que poseen un horizonte álbico ni aquellos que presentan un horizonte argilúvico muy compacto, de máximo desarrollo, inmediatamente por debajo de un horizonte A muy eluviado.

En su conjunto, este Orden agrupa a los suelos de mayor productividad agrícola del país.

Algunos Suelos Melánicos poseen propiedades físicas y mecánicas muy particulares a causa de su alto contenido de arcillas expansivas (montmorillonita). Estos suelos se separan -a nivel de Gran Grupo- de los otros suelos del Orden, de los cuales difieren

significativamente, tanto del punto de vista pedogenético como del de su comportamiento agronómico, a causa de su particular mineralogía en la fracción arcilla.

DEFINICIÓN

Los Suelos Melánicos son suelos minerales que poseen un horizonte melánico y que presentan una de las siguientes combinaciones de características:

1. Un horizonte cámbico de saturación en bases mayor de 50 por ciento (a pH 7,0).
 2. Un horizonte argilúvico con un pH mayor de 5,5 en su parte superior que no disminuye en profundidad y con saturación en bases mayor de 50 por ciento (a pH 7,0).
 3. Un horizonte melánico apoyado directamente sobre un horizonte C y en adición, una saturación de bases (a pH 7,0) mayor de 50 por ciento en todo el perfil.
1. Además carecen de:
1. Horizonte nátrico.
 2. Horizonte gleico a menos de 120 cm. de profundidad.
 3. Horizonte álbico.
 4. Horizonte argilúvico de máximo desarrollo por debajo de un horizonte A muy eluviado. En este sentido, en los Suelos Melánicos, la relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es menor que 2 cuando la transición es abrupta o menor que 3 cuando la transición es clara o más gradual y además carecen de un cambio textural abrupto.
 5. Contacto lítico a 30 cm. o menos de profundidad.

El Orden de los Suelos Melánicos comprende dos Grandes Grupos:

II.1. BRUNOSOLES

II.2. VERTISOLES

GRAN GRUPO II.1. BRUNOSOLES

El concepto central del Gran Grupo es el de suelos oscuros, con contenidos elevados de materia orgánica y en general de texturas medias, por lo menos en los horizontes superficiales.

La secuencia de horizontes más común es A-B-Cca. En general, cuando falta el horizonte B, el carácter se asocia a suelos de escasa profundidad.

El horizonte B es en general argilúvico, moderadamente diferenciado, de color oscuro y con una estructura bien expresada, pero que no restringe excesivamente los movimientos del aire y del agua.

En ciertos casos, el horizonte B puede ser cámbico y éste es por lo común de colores más claros que el horizonte superficial.

Finalmente, otros miembros del Gran Grupo no poseen horizonte diagnóstico subsuperficial, pero la base de la zona oscurecida por la materia orgánica exhibe una estructura más gruesa y angular que en la superficie y podría considerársela como un horizonte B estructural.

Cuando el grado de diferenciación textural se hace más acentuado, estos suelos se aproximan al Orden de los Suelos Saturados Lixiviados (fundamentalmente a los Argisoles), lo que se asocia, a su vez, con un mayor grado de hidromorfismo.

Por otro lado, cuando esta lixiviación va acompañada de una meteorización más intensa, el perfil tiende a empobrecerse en bases, a la vez que aparecen arcillas de tipo 1:1 en cantidades significativas: estos suelos se acercan al límite con los del Orden de Suelos Desaturados - Lixiviados (Luvisoles).

DEFINICIÓN

Los Brunosoles son Suelos Melánicos que cumplen con una de las siguientes características:

1. Poseen un horizonte argilúvico horizontalmente continuo o un horizonte cámbico, que cumplen con los requisitos establecidos en la definición de Suelos Melánicos.
1. 2. Carecen de horizonte diagnóstico subsuperficial.

Además, carecen de las características que definen el Gran Grupo de los Vertisoles (ver pag. 46).

Este Gran Grupo comprende tres clases:

II.1.A. BRUNOSOLES EUTRICOS

II.1.B. BRUNOSOLES SUBEUTRICOS

II.1.C. BRUNOSOLES DISTRICOS

CLASE II.1.A. BRUNOSOLES EUTRICOS

Esta Clase comprende a los Brunosoles que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Si la relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es menor de 1.2, la capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial (primeros 20 cm.) es mayor

de 25 meq/100 g. de suelo y su porcentaje de saturación en bases (a pH 7,0) mayor de 60 por ciento.

2. Si la relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es 1.2 o mayor, la capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial (primeros 20 cm.) es mayor de 20 meq/100 g. de suelo y su porcentaje de saturación en bases es (a pH 7,0) mayor de 60 por ciento.

La Clase de los Brunosoles comprende tres Tipos:

II.1.A1. BRUNOSOLES EUTRICOS HAPLICOS

II.1.A2. BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS

II.1.A3. BRUNOSOLES EUTRICOS LUVICOS

Tipo II.1.A1. Brunosoles Eutricos Háplicos

Comprende a los Brunosoles Eutricos que carecen de horizonte argilúvico. Pueden poseer un horizonte cámbico o carecer de horizonte diagnóstico subsuperficial. La saturación de bases (a pH 7,0) es mayor de 50 por ciento en todo el solum.

Tipo II.1.A2. Brunosoles Eutricos Típicos

Comprende a los Brunosoles Eutricos con horizonte argilúvico y que carecen de transición abrupta entre los horizontes A y B. La relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es de 1.2 o mayor pero menor de 2.

Pueden presentar horizontes transicionales A3 o B1 (AB o BA).

Tipo II.1.A3. Brunosoles Eutricos Lúvicos

Comprende a los Brunosoles Eutricos con horizonte argilúvico más desarrollado. En general, carecen de horizontes transicionales A3 o B1 (AB o BA). Dentro de este Tipo se agrupan los suelos de la Clase que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Poseen una relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A igual o mayor que 1.2, pero menor que 2 y muestran una transición abrupta entre los horizontes A y B.
2. Poseen una relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A igual o mayor que 2, pero menor que 3 y muestran una transición clara o más gradual entre los horizontes A y B.

CLASE II.1.B. BRUNOSOLES SUBEUTRICOS

Esta Clase comprende a los Brunosoles que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Si la relación de arcilla entre los horizontes B y A es menor de 1,2:
 - a. la capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial (primeros 20 cm.) es igual o menor de 25 meq/100 g. de suelo y mayor de 10 meq/100 g. de suelo, o
 - b. la capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial (primeros 20 cm.) es mayor de 25 meq/100 g. de suelo y su porcentaje de saturación en bases (a pH 7.0) es de 60 por ciento o menos.
2. Si la relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es 1.2 o mayor:
 - a. la capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial (primeros 20 cm.) es igual o menor de 20 y mayor de 10 meq/100 g de suelo, o
 - b. la capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial (primeros 20 cm) es mayor de 20 meq/100 g de suelo y su porcentaje de saturación en bases (a pH 7,0) es de 60 por ciento o menor.

La Clase de los Brunosoles Subéutricos comprende tres Tipos:

II.1.B1. Brunosoles Subéutricos Háplicos

II.1.B2. Brunosoles Subéutricos Típicos

II.1.B3. Brunosoles Subéutricos Lúvicos

Tipo II.1.B1. Brunosoles Subéutricos Háplicos

Comprende a los Brunosoles Subéutricos que carecen de horizonte argilúvico. Pueden poseer un horizonte cámbico o carecer de horizonte subsuperficial diagnóstico. La saturación en bases (a pH 7,0) es mayor de 50 por ciento en todo el solum.

Tipo II.1.B2. Brunosoles Subéutricos Típicos

Comprende a los Brunosoles Subéutricos con horizonte argilúvico y que carecen de transición abrupta entre los horizontes A y B. La relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es de 1,2 o mayor, pero menor de 2.

Pueden presentar horizontes transicionales A3 o B1 (AB o BA).

Tipo II.1.B3. Brunosoles Subéutricos Lúvicos

Comprende a los Brunosoles Subéutricos con horizonte argilúvico más desarrollado. En general, carecen de horizontes transicionales A3 o B1 (AB o BA). Dentro de este Tipo

se agrupan los suelos de la Clase que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Poseen una relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A igual o mayor de 1,2 pero menor que 2 y muestran una transición abrupta entre los horizontes A y B.
2. Poseen una relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A igual o mayor que 2, pero menor que 3 y muestran una transición clara o más gradual entre los horizontes A y B.

CLASE II.1.C BRUNOSOLES DÍSTRICOS

Esta Clase comprende a los Brunosoles con un horizonte superficial (primeros 20 cm) con capacidad de intercambio catiónico de 10 meq/100 g o menor, cualquiera sea su porcentaje de saturación en bases.

La Clase de los Brunosoles Dístricos comprende tres Tipos:

II.1.C1. Brunosoles Dístricos Háplicos

II.1.C2. Brunosoles Dístricos Típicos

II.1.C3. Brunosoles Dístricos Lúvicos

Tipo II.1.C1. Brunosoles Dístricos Háplicos

Comprende a los Brunosoles Dístricos que carecen de horizonte argilúvico. Pueden poseer un horizonte cámbico o carecer de horizonte subsuperficial diagnóstico. La saturación de bases (a pH 7,0) es mayor de 50 por ciento en todo el solum.

Tipo II.1.C2. Brunosoles Dístricos Típicos

Comprende a los Brunosoles Dístricos con horizonte argilúvico que carecen de transición abrupta entre los horizontes A y B. La relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A es de 1,2 o mayor, pero menor de 2.

Pueden presentar horizontes transicionales A3 o B1 (AB o BA).

Tipo II.1.C3. Brunosoles Dístricos Lúvicos

Comprende a los Brunosoles Dístricos con horizonte argilúvico más desarrollado. En general, carecen de horizontes transicionales A3 o B1 (AB o BA). Dentro de este Tipo se agrupan los suelos de la Clase que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Poseen una relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A igual o mayor que 1,2, pero menor que 2 y muestran una transición abrupta entre los horizontes A y B.

2. Poseen una relación de porcentajes de arcilla entre los horizontes B y A igual o mayor que 2, pero menor que 3 y muestran una transición clara o más gradual entre los horizontes A y B.

GRAN GRUPO II.2 VERTISOLES

Los Vertisoles tienen propiedades químicas y físicas muy características relacionadas con su alto contenido de arcillas expansivas.

El concepto Central de Gran Grupo es el de suelos muy oscuros, en general de texturas finas, que se agrietan durante los períodos de humedad deficiente y tienen una alta capacidad para contraerse y expandirse con los cambios de humedad.

Son muy plásticos y pegajosos, de permeabilidad muy lenta y tienen alta capacidad de retención de agua. Tienen alta capacidad de intercambio catiónico y por ser suelos muy poco lixiviados, alta saturación en bases, de las cuales más del 80 por ciento corresponde al calcio.

El contenido de materia orgánica es muy alto, al menos en los Vertisoles no cultivados en exceso. Este carácter, junto con el contenido y tipo de arcillas y el alto tenor en calcio determinan el autogranulado típico en la mayoría de los Vertisoles. Aún los agregados mayores de los horizontes inferiores muestran una clara tendencia a fragmentarse en agregados pequeños.

- Otro rasgo destacable de la estructura de estos suelos es su gran estabilidad, muy importante desde el punto de vista agrícola.

Los movimientos que sufren estos suelos al expandirse, provocan la formación de caras de deslizamiento, especialmente comunes en los horizontes inferiores. Además estos movimientos pueden llevar a la destrucción de las películas de arcilla de las caras de los agregados, pero a su vez favorecen la reorientación «in situ» de las partículas de arcilla formando «caras de presión». Estas son a menudo difíciles de distinguir en el campo de las arcillas de origen iluvial, lo que dificulta la interpretación del origen de las pátinas brillantes que recubren los agregados en los horizontes subsuperficiales de los Vertisoles.

Otros caracteres típicos de los suelos de este Gran Grupo, relacionados con los fenómenos de expansión y contracción, son el microrelieve y el automezclado.

En los Vertisoles no cultivados es común la presencia de microrelieve de ondas o de montículos más o menos desarrollados. Este rasgo, si bien es típico, no es permanente, ya que desaparece con el cultivo y tampoco es exclusivo de los Vertisoles, pudiendo presentarlo también otras categorías de suelos. Por estas razones, la presencia de microrelieve sólo se toma en cuenta como carácter diagnóstico adicional y no fundamental de este Gran Grupo.

Los Vertisoles presentan variaciones importantes en espesor y sucesión de horizontes de perfil. Un cierto número de ellos presenta un perfil de tipo A-C con un solum profundo y de espesor horizontalmente continuo. Otros, en cambio, poseen un solum cuyo espesor varía sistemáticamente entre 20-30 cm y 90-120 cm, correspondiendo el primer

caso a la parte convexa del microrelieve (fase superficial) y el segundo a la cóncava (fase profunda): son los suelos con doble perfil. El origen de este carácter está seguramente relacionado con los fenómenos de expansión-contracción y automezclado del suelo, pero sus génesis aún no está aclarada. De todas maneras, este rasgo tiene una importancia morfológica y agrícola significativa, por lo cual su presencia o ausencia es el criterio para dividir el Gran Grupo en Subgrupos. Los Vertisoles de doble perfil presentan una sucesión de horizontes de tipo A-C o A-Bt-C, pero en este último caso el horizonte argilúvico aparece sólo en la fase profunda, por lo cual es horizontalmente discontinuo. Estos suelos constituyen una excepción al concepto tradicional de que los Vertisoles no poseen un horizonte B textural. Sin embargo se los ha incluido en el Gran Grupo porque presentan las demás características que los definen.

Aún los Vertisoles sin horizonte argilúvico presentan algunos síntomas de eluviación de arcillas y existen intergrados hacia otros Suelos Melánicos.

Este hecho, único a la existencia de importantes caracteres comunes con los otros Suelos Melánicos, ha llevado a incluir a los Vertisoles como un Gran Grupo dentro de estos últimos en vez de considerarlos como un Orden separado, como es la tendencia en varios sistemas modernos (EE.UU. y Francia).

DEFINICIÓN

Los Vertisoles son Suelos Melánicos que carecen de contacto lítico a menos de 50 cm de profundidad y que una vez mezclados los primeros 20 cm (por ejemplo por arada), carecen de un horizonte argilúvico horizontalmente continuo. Poseen más de 35 por ciento de arcilla en todo el solum excepto, tal vez, cuando presentan doble perfil. En los períodos secos, presentan grietas de al menos 1 cm de ancho hasta una profundidad de 50 cm y presentan una o más de las siguientes características:

1. Evidencias de movimientos del suelo entre 25 y 100cm de profundidad, tales como:
 - a. caras de deslizamiento comunes. o
 - b. agregados paralelepípedicos o cuneiformes, con el eje mayor inclinado 10-6- grados respecto a la horizontal.
2. Evidencias de automezclado tales como inclusiones de material de un horizonte dentro de otro.
3. Autogranulado.
4. Microrelieve.

El Gran Grupo de los Vertisoles comprende dos subgrupos:

II.2.i. VERTISOLES HAPLICOS

II.2.ii. VERTISOLES RUPTICOS

SUBGRUPO II.2.i. VERTISOLES HAPLICOS

Este Subgrupo incluye a los Vertisoles que carecen de doble perfil. No poseen más horizontes diagnóstico que un horizonte melánico de gran espesor, siendo su perfil de tipo A-C. La parte inferior del mismo presenta casi siempre una estructura más gruesa, por lo cual algunos lo consideran como un horizonte B «estructural» más que como una parte del horizonte A.

Las diversas posiciones topográficas que ocupan determinan diferencias en el régimen hídrico de estos suelos, lo que implica variaciones, a veces significativas, en el drenaje.

De acuerdo a la información disponible, los Vertisoles Háplicos peor drenados poseen un solum de gran espesor y/o colores grises en los horizontes inferiores. Los primeros probablemente el resultado de la deposición lenta y sostenida de material aluvial o coluvial; los colores grises por su parte, responden a fenómenos de reducción. Muchos de estos suelos no están sujetos a la influencia de una napa freática a pesar de lo cual, probablemente presentan condiciones reductoras durante largos períodos.

DEFINICIÓN

Los Vertisoles Háplicos son aquellos Vertisoles que carecen de doble perfil.

No se prevén divisiones en categorías inferiores para este Subgrupo.

SUBGRUPO II.2.ii. VERTISOLES RUPTICOS

Este Subgrupo incluye a los Vertisoles de doble perfil. Pueden presentar un perfil tipo A-C, A(B)-C, o A-Bt-C. Cuando existen horizontes (B) o Bt, ellos parecen sólo en la fase profunda del perfil. La presencia o ausencia de películas de arcilla iluvial en el horizonte B es muy difícil de determinar en el campo, por lo cual, el criterio usado para detectar el horizonte argilúvico, cuando no se aprecian películas, es la relación entre el porcentaje de arcilla de los horizontes inferiores y superiores. Sin embargo, para apreciar la naturaleza iluvial de estos horizontes sería necesario indudablemente recurrir a estudios más detallados.

La existencia de Vertisoles Rúpticos con horizonte B textural, indica que en ellos el proceso de tranlocación de arcilla se cumple más rápidamente que el proceso de automezclado; de darse el caso contrario, la mezcla mecánica de unos horizontes con otros impediría la diferenciación textural del perfil.

El doble perfil característico de los Vertisoles Rúpticos aparece asociado generalmente con microrelieve de ondas. Esto origina diferencias en microclima, lo que unido a las diferentes propiedades físicas y químicas que presentan las fases, determina diferencias en la vegetación natural de las microdepresiones y microelevaciones.

En las tierras cultivadas, el laboreo ha nivelado la superficie del suelo, aún así, es frecuente observar diferencias de desarrollo entre las plantas según se encuentren sobre la fase superficial o profunda del suelo.

Es evidente que la existencia del doble perfil, aparte de su significado morfológico y genético, tiene un efecto importante en el desarrollo de las plantas, lo que justifica su uso como criterio de clasificación.

DEFINICIÓN

Los Vertisoles Rúpticos son aquellos Vertisoles que presentan doble perfil.

El Subgrupo de los Vertisoles Rúpticos comprende dos tipos:

II.2.ii1. Vertisoles Rúpticos Típicos

II.2.ii2. Vertisoles Rúpticos Lúvicos

Tipo II.2.ii1 Vertisoles Rúpticos Típicos.

Comprende a los Vertisoles Rúpticos que no poseen un horizonte argilúvico horizontalmente discontinuo.

Tipo II.2.ii2. Vertisoles Rúpticos Lúvicos.

Comprende a los Vertisoles Rúpticos que poseen un horizonte argilúvico horizontalmente discontinuo.

ORDEN III. SUELOS SATURADOS LIXIVIADOS.

Este Orden agrupa suelos cuya característica fundamental es la diferenciación textural, normalmente resultante de procesos de lixiviación de arcillas.

Las secuencia normal de horizontes es A-Bt-C. La presencia de un horizonte argilúvico fuertemente desarrollado trae como consecuencia la aparición de fenómenos de hidromorfismo, evidenciados en colores de matriz grisáceos, moteados y concreciones de hierro y manganeso.

Bajo condiciones extremas de lixiviación puede llegar a formarse una napa colgada de carácter temporario sobre el horizonte B. Este fenómeno se ve favorecido por un relieve suave o plano o por una textura muy liviana en el horizonte A.

Algunos de los suelos incluidos en este Orden presentan un porcentaje de materia orgánica relativamente alto en superficie, llegando a poseer un horizonte melánico. Sin embargo la distribución del humus en el perfil no muestra generalmente el carácter isohúmico que caracteriza a los Suelos Melánicos. Por otra parte, en estos casos, la diferenciación textural es máxima, lo cual hace que sea conveniente incluirlos dentro de este Orden.

La saturación en bases en general es alta en todo el perfil y siempre aumenta significativamente en profundidad. El horizonte B tiene un porcentaje de saturación de bases (a pH 7,0) mayor de 50 por ciento en todos sus subhorizontes. Este último carácter es uno de los criterios para separados del Orden de los Suelos Desaturados

Lixiviados, en los cuales la lixiviación mecánica va acompañada de una pérdida de bases, no sólo del horizonte superficial sino también de los más profundos.

DEFINICIÓN

Los Suelos Saturados Lixiviados son suelos minerales que presentan un horizonte argilúvico de más de 50 por ciento de saturación de bases (a pH 7,0) en todos sus subhorizontes y que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Si tiene un horizonte melánico y carecen de horizonte álbico continuo de más de 3 cm de espesor, poseen una relación de contenido de arcilla en el horizonte B con respecto al del horizonte A mayor de 3 cualquiera sea la transición entre ambos horizontes o bien, una relación entre 2 y 3 si muestran una transición abrupta entre los horizontes A y B.
2. Si tienen un horizonte ócrico o úmbrico, basta que la relación de contenido de arcilla entre los horizontes B y A sea mayor de 1,2, cualquiera sea la transición entre ambos horizontes.

Además:

1. No presentan más de por ciento de aluminio intercambiable.
2. Carecen de horizonte gleico a menos de 120 cm de profundidad.
3. Pueden presentar un horizonte álbico.

El Orden de los Suelos Saturados Lixiviados comprende dos Grandes Grupos.

III.1. ARGISOLES

III.2. PLANOSOLES

GRAN GRUPO III.1. ARGISOLES.

Este Gran Grupo comprende los suelos donde, si bien la lixiviación de arcillas no alcanza en muchos casos a un grado máximo, es no obstante, el proceso pedogenético dominante.

En numerosos suelos incluidos en este Gran Grupo existen horizontes transicionales A3 o B1(AB o BA) y/o transiciones graduales o más difusas.

Cuando en el perfil existen procesos de acumulación de materia orgánica que han generado un horizonte melánico. El suelo, para ser considerado Argisol debe presentar un horizonte argilúvico muy bien expresado, como indicativo de que el proceso de lixiviación de arcilla es el dominante.

En su grado máximo de desarrollo pueden presentar un horizonte argilúvico suficientemente compacto o impermeable como para generar una napa colgada, pero

poco durable, fenómeno que se traduce en un horizonte A2 (E) discontinuo o muy delgado, que no tiene un valor taxonómico muy importante.

DEFINICIÓN

Los Argisoles son Suelos Saturados Lixiviados que cumplen con una de las siguientes características:

1. Carecen de horizonte álbico.
2. Presentan un horizonte álbico discontinuo.
3. Presentan un horizonte álbico continuo de menos de 3 cm de espesor.

El Gran Grupo de los Argisoles comprende tres Clases:

III.1.A. ARGISOLES EUTRICOS

III.1.B. ARGISOLES SUBEUTRICOS

III.1.C. ARGISOLES DISTRICOS

CLASE III.1.A. ARGISOLES EUTRICOS.

Comprende a los Argisoles con horizonte superficial (primeros 20 cm) con capacidad de intercambio catiónico mayor de 20 meq/100g de suelo y porcentaje de saturación de base mayor de 60 por ciento (a pH 7,0).

La Clase de los Argisoles Eutricos comprende dos Subclases:

III.1.A.a. ARGISOLES EUTRICOS MELANICOS

III.1.A.b. ARGISOLES EUTRICOS OCRICOS

SUBCLASE III.1.A.a. ARGISOLES EUTRICOS MELANICOS.

Comprende a los Argisoles Eutricos con horizonte melánico.

La Subclase se divide en dos Tipos:

III.1.A.a1. Argisoles Eutricos Melánicos Típicos

III.1.A.a1. Argisoles Eutricos Melánicos Abrúpticos

Tipo III.1.A.a1. Argisoles Eutricos Melánicos Típicos.

Comprende a los Argisoles Eutricos Melánicos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III.1.A.a2. Argisoles Eutricos Melánicos Abrúpticos

Comprende a los Argisoles Eutricos Melánicos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

SUBCLASE III.1.A.b. ARGISOLES EUTRICOS OCRICOS.

Comprende a los Argisoles Eutricos con horizonte ócrico.

La Subclase se divide en dos Tipos:

III.1.A.b1. Argisoles Eutricos Ocricos Típicos

III.1.A.b2. Argisoles Eutricos Ocricos Abrúpticos

Tipo III.1.A.b1. Argisoles Eutricos Ocricos Típicos

Comprende a los Argisoles Eutricos Ocricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III.1.A.b2. Argisoles Eutricos Ocricos Abrúpticos

Comprende a los Argisoles Eutricos Ocricos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

CLASE III.1.B. ARGISOLES SUBEUTRICOS.

Comprende a los Argisoles con un horizonte superficial (primero 20 cm) que cumple con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Capacidad de intercambio catiónico igual o menor de 20 y mayor de 10 meq./ 100 g de suelo.
2. Capacidad de intercambio catiónico mayor de 20 meq/100g de suelo y porcentaje de saturación en bases de 60 por ciento o menos (a pH 7,0).

III.1.B.a. ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS

III.1.B.b. ARGISOLES SUBEUTRICOS OCRICOS

III.1.B.c. ARGISOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS

SUBCLASE III.1.B.a. ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS

Comprende a los Argisoles Subéutricos con horizonte melánico.

La Subclase se divide en dos Tipos:

III.1.B.a1. Argisoles Subéutricos Melánicos Típicos

III.1.B.a2. Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos

Tipo III.B.a1. Argisoles Subéutricos Melánicos Típicos

Comprende a los Argisoles Subéutricos Melánicos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III.1.B.a2. Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos

Comprende a los Argisoles Subéutricos Melánicos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

SUBCLASE III.1.B.b. ARGISOLES SUBEUTRICOS OCRICOS

Comprende a los Argisoles Subéutricos con horizonte ócrico.

La Subclase se divide en dos Tipos:

III.1.B.b1. Argisoles Subéutricos Ocricos Típicos

III.1.B.b2. Argisoles Subéutricos Ocricos Abrúpticos

Tipo III.1.B.b1. Argisoles Subéutricos Ocricos Típicos

Comprende a los Argisoles Subéutricos Ocricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III.1.B.b2. Argisoles Subéutricos Ocricos Abrúpticos

Comprende a los Argisoles Subéutricos Ocricos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

SUBCLASE III.1.B.c. Argisoles Subéutricos Umbricos

Comprende a los Argisoles Subéutricos con horizonte úmbrico.

Son menos frecuentes que las Subclases anteriores y se dividen en dos tipos:

III.1.B.c1. Argisoles Subéutricos Umbricos Típicos

III.1.B.C2. Argisoles Subéutricos Umbricos Abrúpticos

Tipo III.1.B.c1. Argisoles Subéutricos Umbricos Típicos

Comprende a los Argisoles Subéutricos Umbricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III.1.B.c2. Argisoles Subéutricos Umbricos Abrúpticos

Comprende a los Argisoles Subéutricos Umbricos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

CLASE III.1.C. ARGISOLES DISTRICOS

Comprende a los Argisoles con horizonte superficial (primeros 20 cm) con una capacidad de intercambio catiónico de 10 meq/100g de suelo o menor.

La Clase de los Argisoles Dístricos comprende tres Subclases:

III.1.C.a. ARGISOLES DISTRICOS MELANICOS

III.1.C.b. ARGISOLES DISTRICOS OCRICOS

III.1.C.c. ARGISOLES DISTRICOS UMBRICOS

SUBCLASE III.1.C.a. ARGISOLES DISTRICOS MELANICOS

Comprende a los Argisoles Dístricos con horizonte melánico.

La Subclase se divide en dos tipos:

III.1.C.a1. Argisoles Dístricos Melánicos Típicos

III.1.C.a2. Argisoles Dístricos Melánicos Abrúpticos

Tipo III.1.C.a1. Argisoles Dístricos Melánicos Típicos

Comprende a los Argisoles Dístricos Melánicos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III! 1.C.a2. Argisoles Dístricos Melánicos Abrúpticos

Comprende a los Argisoles Dístricos Melánicos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

SUBCLASE III.1.C.b ARGISOLES DISTRICOS OCRICOS

Comprende a los Argisoles Dístricos con horizonte ócrico.

La Subclase se divide en dos Tipos:

III.1.C.b1. Argisoles Dístricos Ocricos Típicos

III.1.C.b2. Argisoles Dístricos Ocricos Abrúpticos

Tipo III.1.C.b1. Argisoles Dístricos Ocricos Típicos

Comprende a los Argisoles Dístricos Ocricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo III.1.C.b2. Argisoles Dístricos Ocricos Abrúpticos.

Comprende a los Argisoles Dístricos Ocrícos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

SUBCLASE III.1.C.c. ARGISOLES DISTRICOS UMBRICOS

Comprende a los Argisoles Dístricos con horizonte úmbrico. No se han encontrado aún suelos de esta Subclase en el país.

GRAN GRUPO III.2. PLANOSOLES

Este Gran Grupo comprende los suelos que presentan como característica fundamental un horizonte argilúvico de máximo desarrollo y muy poco permeable, que ha originado una napa colgada de duración considerable. Debido a esto, presentan un horizonte álbico continuo y de espesor significativo, con una transición abrupta al horizonte iluvial subyacente, salvo algunos casos en que este último muestra síntomas incipientes de degradación.

Sin embargo, no todos los suelos que presentan un horizonte álbico están incluidos en este Gran Grupo. Se excluyen aquellos suelos que si bien lo poseen, están caracterizados por otros procesos pedogenéticos. Así, por ejemplo, suelos desaturados y muy fuertemente meteorizados, aunque presentan un horizonte álbico, se incluyen en el orden de los Suelos Desaturados Lixiviados y el carácter álbico está considerado a nivel de Tipo.

En general, estos suelos se asocian a posiciones topográficas muy suaves o planas, o presentan texturas livianas en los horizontes superficiales.

DEFINICIÓN

Los Planosoles son suelos Saturados Lixiviados que tienen un horizonte álbico continuo de más de 3cm de espesor por encima del horizonte argilúvico.

El Gran Grupo de los Planosoles comprende tres Clases:

III.2.A. PLANOSOLES EUTRICOS

III.2.B. PLANOSOLES SUBEUTRICOS

III.2.C. PLANOSOLES DISTRICOS

CLASE III.2.A. PLANOSOLES EUTRICOS

Comprende a los Planosoles superficial (primeros 20 cm) con capacidad de intercambio catiónico mayor de 20 meq/1000g de suelo y porcentaje de saturación en bases mayor de 60 por ciento a pH 7,0)

La Clase de los Planosoles Eutricos comprende dos Subclases:

III.2.A.a. PLANOSOLES EUTRICOS MELANICOS

III.2.A.b. PLANOSOLES EUTRICOS OCRICOS

SUBCLASE III.2.A.a. PLANOSOLES EUTRICOS MELANICOS

Comprende a los Planosoles Eutricos con horizonte melánico.

SUBCLASE III.2.A.b. PLANOSOLES EUTRICOS OCRICOS

Comprende a los Planosoles Eutricos con horizonte ócrico.

CLASE III.2.B. PLANOSOLES SUBEUTRICOS

Comprende a los Planosoles que presentan un horizonte superficial (primeros 20 cm) que cumple con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Capacidad de intercambio catiónico igual o menor de 20 y mayor de 10 meq/100g de suelo.
2. Capacidad de intercambio catiónico mayor de 20 meq/100g de suelo y porcentaje de saturación en bases de 60 por ciento o menos (a pH 7.0).

La Clase de los Planosoles Subéutricos comprende tres Subclases:

III.2.B.a. PLANOSOLES SUBEUTRICOS MELANICOS

III.2.B.b. PLANOSOLES SUBEUTRICOS OCRICOS

III.2.B.c. PLANOSOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS

SUBCLASE III.2.B.a. PLANOSOLES SUBEUTRICOS MELANICOS

Comprende a los Planosoles Subéutricos con horizonte melánico.

SUBCLASE III.2.B.b. PLANOSOLES SUBEUTRICOS OCRICOS

Comprende a los Planosoles Subéutricos con horizonte ócrico.

SUBCLASE III.2.B.c. PLANOSOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS

Comprende a los Planosoles Subéutricos con horizonte úmbrico.

CLASE III.2.C. PLANOSOLES DISTRICOS

Comprende a los Planosoles que poseen en el horizonte superficial (primeros 20 cm) una capacidad de intercambio catiónico de 10 meq/100 g de suelo o menor.

La Clase de los Planosoles Dístricos comprende tres Subclases:

III.2.C.a. PLANOSOLES DISTRICOS MELANICOS

III.2.C.b. PLANOSOLES DISTRICOS OCRICOS

III.2.C.c. PLANOSOLES DISTRICOS UMBRICOS

SUBCLASE III.2.C.a. PLANOSOLES DISTRICOS MELANICOS

Comprende a los Planosoles Dístricos con horizonte melánico.

SUBCLASE III.2.C.b. PLANOSOLES DISTRICOS OCRICOS

Comprende a los Planosoles Dístricos con horizonte ócrico.

SUBCLASE III.2.C.c. PLANOSOLES DISTRICOS UMBRICOS

Comprende a los Planosoles Dístricos con horizonte úmbrico. No se han encontrado aún suelos de esta Subclase en el país.

ORDEN IV. SUELOS DESATURADOS LIXIVIADOS

Este Orden agrupa suelos profundos, con una secuencia de horizonte A-Bt-C en la cual el B es un horizonte argilúvico desarrollado.

El proceso de lixiviación es muy intenso, favorecido en la mayoría de los casos por las texturas livianas de los materiales geológicos a partir de los cuales se originan generalmente estos suelos. Este proceso no solamente ha provocado una translocación importante de arcillas, sin también un intenso lavado de bases y una fuerte acidificación, siendo comunes valores de pH entre 4,0 y 5,5.

La desaturación afecta no sólo los horizontes eluviales sino también al horizonte argilúvico ya que no es compensada por reciclaje debido a la acción de las raíces ni por la liberación de cationes por alteración de minerales primarios.

Una resultante de la intensa acidificación del medio es la aparición de un tenor elevado de aluminio dentro de los cationes intercambiables especialmente en los horizontes iluviales.

Como consecuencia de la desaturación provocada por la lixiviación y las texturas predominantemente livianas, estos suelos presentan un bajo tenor de base intercambiables y una relación calcio: magnesio estrecha.

El grado de meteorización de estos suelos es avanzado para las condiciones del país, lo que se pone en evidencia por la liberación de óxidos de hierro que imparten colores vivos al suelo, por el contenido generalmente bajo de minerales alterables en las fracciones limo y arena y por la existencia de minerales arcillosos tipo 1:1 en cantidades importantes en la fracción coloidal.

El contenido de materia orgánica de estos suelos es bajo en general y su distribución en el perfil muestra dos máximos, uno en el horizonte superficial y otro en la parte superior del horizonte argilúvico. Este segundo máximo se atribuye a una translocación de

materia orgánica, probablemente en asociación con la arcilla. Los compuestos orgánicos son en general menos polimerizados que en otros tipos de suelo, especialmente en el horizonte B.

En su conjunto, este Orden agrupa los suelos de menor fertilidad natural del país.

DEFINICIÓN

Los Suelos desaturados Lixiviados son suelos minerales que presentan un horizonte argilúvico que, por lo menos en algún subhorizonte, tiene una saturación en bases menor de 50 por ciento (a pH 7,0) y/o un contenido de aluminio intercambiable mayor de 5 por ciento. Además, cumplen con uno o más de los siguientes requisitos:

1. Poseen valores de pH menores de 5.5 en la mayoría de los horizontes.
2. Presentan acumulación secundaria de materia orgánica en la parte superior del horizonte argilúvico.
3. La capacidad de intercambio de la fracción arcilla es menor de 40 meq/100 g.

El Orden de Suelos Desaturados Lixiviados comprende dos Grandes Grupos:

IV.1. LUVISOLES

IV.2. ACRISOLES

GRAN GRUPO IV.1. LUVISOLES

Este Gran Grupo incluye a los suelos menos meteorizados y empobrecidos del Orden de los Suelos Desaturados Lixiviados.

De acuerdo a la información existente, las fracciones gruesas de estos suelos poseen una cierta reserva de minerales primarios alterables y la capacidad de intercambio de la fracción arcilla oscila, en general, entre 25 y 40 meq/100 g.

La saturación en bases del horizonte argilúvico es de media a baja y tiende a aumentar por debajo del mismo, pero es superior a 35 por ciento (a pH 8,2) al menos en la mayor parte del horizonte. El valor crítico de saturación en bases de 35 por ciento (a pH 8,2) es el criterio utilizado para diferenciar a los Luvisoles de los Acrisoles. Este criterio es el mismo que se usa en algunos de los sistemas de clasificación de suelos de mayor difusión en la actualidad (FAO y EE.UU).

Dentro del Orden de los Suelos Desaturados Lixiviados, los Luvisoles son los que tienen mayores contenidos de materia orgánica, no siendo infrecuentes los horizontes melánicos o úmbricos.

Los contenidos de aluminio intercambiable en el horizonte argilúvico son menores que los de los Acrisoles y, en general, oscilan entre 5 y 35 por ciento.

Los colores más comunes de los horizontes B de estos suelos son los pardos y pardo amarillentos o rojizos a veces con moteados prominentes de colores rojos.

DEFINICIÓN

Los Luvisoles son Suelos Desaturados Lixiviados que cumplen con una de las siguientes combinaciones de características:

1. Si presentan un horizonte argilúvico con saturación en bases menor de 50 por ciento (a pH 7,0) por lo menos en algún subhorizonte:
 - a. la saturación en bases a pH 8,2 es igual o mayor de 35 por ciento en el horizonte argilúvico, o
 - b. la saturación en bases a pH 8,2 es menor de 35 por ciento en la parte superior del horizonte argilúvico pero aumenta a más de 35 por ciento en la base del mismo.
2. Si presenta un horizonte argilúvico con saturación en bases mayor de 50 por ciento (a pH 7,0) en todos sus subhorizontes, deben poseer más de 5 por ciento de aluminio intercambiable en alguna parte del mismo.

El Gran Grupo de los Luvisoles comprende tres Subclases:

IV.1.a. LUVISOLES MELANICOS

IV.1.b. LUVISOLES OCRICOS

IV.1.c. LUVISOLES UMBRICOS

SUBCLASE IV 1.a. LUVISOLES MELANICOS

Comprende a los Luvisoles con horizonte melánico.

La Subclase se divide en tres Tipos:

IV.1.a1. Luvisoles Melánicos Típicos

IV.1.a2. Luvisoles Melánicos Abrúpticos

IV.1.a3. Luvisoles Melánicos Albicos

Tipo IV.1.a1. Luvisoles Melánicos Típicos

Comprende a los Luvisoles Melánicos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo IV.1.a2. Luvisoles Melánicos Abrúpticos

Comprende a los Luvisoles Melánicos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

Tipo IV.1.a3. Luvisoles Melánicos Albicos

Comprende a los Luvisoles Melánicos con un horizonte álbico continuo y de más de 3 cm de espesor.

SUBCLASE IV.1.b. LUVISOLES OCRICOS

Comprende a los Luvisoles con horizonte ócrico.

La Subclase se divide en tres Tipos:

IV.1.b1. Luvisoles Ocricos Típicos

IV.1.b2. Luvisoles Ocricos Abrúpticos

IV.1.b3. Luvisoles Ocricos Albicos

Tipo IV.1.b1. Luvisoles Ocricos Típicos

Comprende a los Luvisoles Ocricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo IV.1.b2. Luvisoles Ocricos Abrúpticos

Comprende a los Luvisoles Ocricos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

Tipo IV.1.b3. Luvisoles Ocricos Albicos

Comprende a los Luvisoles Ocricos con un horizonte álbico continuo y de más de 3 cm de espesor.

SUBCLASE IV.1.c. LUVISOLES UMBRICOS

Comprende a los Luvisoles con horizonte úmbrico.

La Subclase se divide en tres Tipos:

IV.1.c1. Luvisoles Umbricos Típicos

IV.1.c2. Luvisoles Umbricos Abrúpticos

IV.1.c3. Luvisoles Umbricos Albicos

Tipo IV.1.c1. Luvisoles Umbricos Típicos

Comprende a los Luvisoles Umbricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo IV.1.c2. Luvisoles Umbricos Abrúpticos

Comprende a los Luvisoles Umbricos con cambio textural abrupto o un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

Tipo IV.1.c3. Luvisoles Umbricos Albicos

Comprende a los Luvisoles Umbricos con un horizonte álbico continuo de más de 3 cm de espesor.

GRAN GRUPO IV.2. ACRISOLES

Este Gran Grupo corresponde a los suelos más lixiviados y meteorizados del Orden.

De acuerdo a los estudios realizados, la fracción gruesa de estos suelos carece prácticamente de minerales primarios alterables y la capacidad de intercambio de la fracción arcilla es en general menor de 25 meq/100 g, siendo la de menor actividad química conocida en los suelos del país.

La saturación en base del horizonte argilúvico es baja y se mantiene constante e incluso llega a disminuir hacia los horizontes inferiores, siendo menor a 35 por ciento a pH 8.2) en la mayoría de los subhorizontes.

Como consecuencia de esto, la acidez es muy elevada y el contenido de aluminio intercambiable es en general mayor a 35 por ciento en el horizonte argilúvico.

Los contenidos de materia orgánica son muy bajos y prácticamente siempre aparece un máximo en el horizonte B2 (Bt).

Por todas las características enumeradas, los Acrisoles son los suelos de menor fertilidad del país.

Los colores son a veces semejantes a los de los Luvisoles, pero muchos perfiles presentan colores francamente rojos en los horizontes B y C.

DEFINICIÓN

Los Acrisoles son Suelos Desaturados Lixiviados que poseen un horizonte argilúvico cuya saturación en bases (a pH 8,2) es menor de 35 por ciento, al menos en los subhorizontes inferiores.

El Gran Grupo de los Acrisoles comprende tres Subclases:

IV.2.a. ACRISOLES MELANICOS

IV.2.b. ACRISOLES OCRICOS

IV.2.c. ACRISOLES UMBRICOS

SUBCLASE IV.2.a. ACRISOLES MELANICOS

Comprende a los Acrisoles con horizonte melánico.

La Subclase se divide en tres Tipos:

IV.2.a1. Acrisoles Melánicos Típicos

IV.2.a2. Acrisoles Melánicos Abrúpticos

IV.2.a3. Acrisoles Melánicos Albicos

Tipo IV.2.a1. Acrisoles Melánicos Típicos

Comprende a los Acrisoles Melánicos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo IV.2.a2. Acrisoles Melánicos Abrúpticos

Comprende a los Acrisoles Melánicos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

Tipo IV.2.a3. Acrisoles Melánicos Albicos

Comprende a los Acrisoles Melánicos con un horizonte álbico continuo y de más de 3 cm de espesor.

SUBCLASE IV.2.b. ACRISOLES OCRICOS

Comprende a los Acrisoles con horizonte ócrico.

La Subclase se divide en tres Tipos:

IV.2.b1. Acrisoles Ocricos Típicos

IV.2.b2. Acrisoles Ocricos Abrúpticos

IV.2.b3. Acrisoles Ocricos Albicos

Tipo IV.2.b1. Acrisoles Ocricos Típicos

Comprende a los Acrisoles Ocricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo IV.2.b2. Acrisoles Ocricos Abrúpticos

Comprende a los Acrisoles Ocricos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

Tipo IV.2.b3. Acrisoles Ocricos Albicos

Comprende a los Acrisoles Ocricos con un horizonte álbico continuo de más de 3 cm de espesor.

SUBCLASE IV.2.c. ACRIsoles UMBRICOS

Comprende a los Acrisoles con horizonte úmbrico.

La Subclase se divide en tres Tipos:

IV.2.c1. Acrisoles Umbricos Típicos

IV.2.c2. Acrisoles Umbricos Abrúpticos

IV.2.c3. Acrisoles Umbricos Albicos

Tipo IV.2.c1. Acrisoles Umbricos Típicos

Comprende a los Acrisoles Umbricos sin cambio textural abrupto ni horizonte álbico.

Tipo IV.2.c3. Acrisoles Umbricos Abrúpticos

Comprende a los Acrisoles Umbricos con cambio textural abrupto o con un horizonte álbico discontinuo o de menos de 3 cm de espesor.

Tipo IV.2.c3. Acrisoles Umbricos Albicos

Comprende a los Acrisoles Umbricos con un horizonte álbico continuo y de más de 3 cm de espesor.

ORDEN V. SUELOS HALOMORFICOS

Este Orden incluye suelos cuyas propiedades más importantes se deben a la presencia actual o pasada, de cantidades significativas de sodio intercambiable y tal vez de sales neutras o alcalinas de sodio.

Los Suelos Halomórficos presentan un perfil de tipo A-Btn-C. El horizonte A es frecuentemente de color muy claro, sobre todo cuando seco, de espesor delgado y pobremente estructurado. El horizonte B muestra una acumulación de arcilla iluvial y muy acentuada, posee normalmente una estructura columnar o prismática y es extremadamente duro cuando seco. Como consecuencia, la porosidad es muy baja y la permeabilidad extremadamente lenta. Este horizonte presenta a veces síntomas de degradación en su parte superior; a la vez la parte inferior puede estar gleizada.

En la parte inferior del solum aparecen concreciones muy duras de carbonato de calcio.

Es característico, en la mayoría de estos suelo, el alto contenido de sodio intercambiable, ya sea en todo el perfil, o más frecuentemente en el horizonte Btn (horizonte nátrico). El exceso de sodio está acompañado por una reacción alcalina, lo que ocasiona un pH muy elevado. A veces el contenido en sodio no es muy elevado, pero entonces la suma de magnesio más sodio es mayor que la de calcio más hidrógeno. En estos casos los suelos son similares en morfología y propiedades físicas a los suelos sódicos.

El alto contenido de sodio, la reacción alcalina y sus propiedades físicas deficientes hacen a los Suelos Halomórficos un medio muy desfavorable para el desarrollo de las plantas. Aún sin haber sido cultivados presentan un tapiz vegetal muy ralo, que deja gran parte de la superficie descubierta, lo cual, por su color blanquecino, ha dado origen al nombre de «blanqueales» con que se denominan comúnmente estos suelos.

Los suelos Halomórficos aparecen siempre en forma de manchas de pequeña extensión, a veces en tierras altas, pero más frecuentemente en zonas bajas, al pie de las laderas en forma de cordones o en planicies aluviales, distribuidos irregularmente o próximos a las vías de drenaje.

DEFINICIÓN

Los Suelos Halomórficos son suelos minerales que presentan una o ambas de las siguientes características:

1. Un horizonte nátrico.
2. Un horizonte argilúvico con evidencias de degradación en su parte superior tales como:
 - a. borde superior ondulado o quebrado con penetración
1. del horizonte A.
 - b. cambio textural gradual o claro o presencia de un horizonte transicional.
 - c. películas de arcilla ausentes o discontinuas sobre las unidades estructurales.
 - d. revestimientos de limo y/o arena fina sobre las unidades estructurales.

El Orden comprende tres Grande Grupos:

V.1. SOLONETZ

V.2. SOLONETZ SOLODIZADOS

V.3. SOLODS

GRAN GRUPO V.1. SOLONETZ

El Gran Grupo de los Solonetz incluye aquellos Suelos Halomórficos que poseen una alcalinidad elevada a través de todo el perfil. Dentro del Orden, son los suelos menos frecuentes y en general aparecen exclusivamente en la parte central de los "blanqueales".

DEFINICIÓN

Los Solonetz son Suelos Halomórficos que poseen un contenido de sodio intercambiable mayor de 15 por ciento en todo el perfil.

No se establecen subdivisiones en este Gran Grupo.

GRAN GRUPO V.2. SOLONETZ SOLODIZADOS

En estos suelos el exceso de sodio de intercambio afecta sólo al horizonte iluvial lo cual es un indicio de que el perfil ha sufrido una mayor lixiviación y se encuentra en un proceso de desalcalinización aún no muy avanzado. No obstante, en algunos casos, se observa ya el comienzo de la degradación de la parte superior del horizonte nátrico.

DEFINICIÓN

Los Solonetz Solodizados son Suelos Halomórficos con más de 15 por ciento de sodio intercambiable en la mayor parte del horizonte B. Poseen un pH mayor que 7,0 en la mayor parte del horizonte B y pueden presentar evidencia de degradación en la parte superior del mismo.

El Gran Grupo de Solonetz Solodizados comprende dos Subclases:

V.2.a. SOLONETZ SOLODIZADOS MELANICOS

V.2.b. SOLONETZ SOLIDIZADOS OCRICOS

SUBCLASE v.2.a. SOLONETZ SOLODIZADOS MELANICOS

Comprende a los Solonetz Solodizados con horizonte melánico.

SUBCLASE V.2.b. SOLONETZ SOLODIZADOS OCRICOS

Comprende a los Solonetz Solodizados con horizonte ócrico.

GRAN GRUPO V.3. SOLODS

Los Solods son Suelos Halomórficos que han sufrido una lixiviación lo suficientemente intensa como para eliminar una parte considerable del sodio intercambiable. Este proceso ha afectado todo el solum y en algunos casos también los horizontes inferiores.

La diferencia morfológica más notoria con los restantes Suelos Halomórficos es el hecho de que frecuentemente el horizonte nátrico aparece degradado en su parte superior, la cual presenta una estructura columnar o prismática de textura intermedia entre el horizonte A y el resto del horizonte B.

Estos procesos de degradación se manifiestan con mayor intensidad que en los Solonetz Solodizados como consecuencia de una lixiviación y desalcalinización más avanzada.

DEFINICIÓN

Los Solods son Suelos Halomórficos que cumplen con los siguientes requisitos:

1. Poseen menos del 15 por ciento de sodio intercambiable al menos en la mayor parte del horizonte B.
2. Presentan evidencia de degradación en la parte superior del horizonte B tales como:
 - a. borde ondulado o quebrado, con penetración del horizonte A,
 - b. cambio textural gradual o claro al horizonte B o presencia de un horizonte transicional.
 - c. películas de arcilla ausentes o discontinuas sobre las unidades estructurales de la parte superior del horizonte iluvial.
 - d. revestimientos de limo y/o arena fina sobre las unidades estructurales de la parte superior del horizonte iluvial.

El Gran Grupo de los Solods comprende dos Subclases:

V.3.a. SOLODS MELANICOS

V.3.b. SOLODS OCRICOS

SUBCLASE V.3.a. SOLODS MELANICOS

Comprende a los Solods con horizonte melánico.

SUBCLASE V.3.b. SOLODS OCRICOS

Comprende a los Solods con horizonte ócrico.

ORDEN VI. SUELOS HIDROMORFICOS

Este Orden agrupa los suelos cuyas características están determinadas por una evolución dominada por el efecto de un exceso de agua, en razón de la saturación, ya sea temporaria o permanente, de una parte o de la totalidad del perfil.

El proceso de hidromorfismo es dominante sobre cualquier otro proceso pedogenético que pueda estar o haber estado actuando.

El exceso de agua es debido a la presencia de una napa freática fluctuante. Su altura oscila según las estaciones, pero debe afectar, aunque sea temporalmente, la mayor parte del perfil, incluyendo generalmente los horizontes superficiales. En casos extremos, el suelo puede estar sumergido durante todo el año.

El déficit de aireación originado por el régimen hídrico característico de estos suelos genera condiciones de reducción que afectan fundamentalmente al hierro. El hidromorfismo se traduce, según las condiciones de anaerobiosis, en una acumulación de materia orgánica de tipo turboso y/o por la presencia de características gley que se determinan por los colores de matriz y los moteados.

No se incluyen en este Orden aquellos suelos que presentan evidencias de hidromorfismo, no generadas por la influencia de una napa freática, sino que la saturación temporaria del perfil se produce por la existencia de un horizonte muy poco permeable; por su textura y estructura, situado cerca de la superficie.

De cualquier manera, en estos casos se crean a menudo localmente en el perfil condiciones de anaerobiosis y el medio puede volverse reductor.

Los Suelos Hidromórficos aparecen sistemáticamente en zonas bajas, inundables o no. Los materiales madres están constituidos generalmente por sedimentos de origen aluvial tanto fluviales como lacustres, predominantemente de texturas finas.

DEFINICIÓN

Los Suelos Hidromórficos son suelos que, salvo que hayan sido artificialmente drenados están saturados de agua al menos durante mayor parte del año, por la acción de una napa freática fluctuante. Poseen una o más de las siguientes características:

1. Un horizonte gleico a menos de 120 cm de profundidad, o a menos de 200 cm si por encima de él, pero por debajo de los primeros 30 cm, el suelo presenta chroma de 1 o menos y value que aumenta en profundidad y carece de estratificación de origen aluvial.
2. Un horizonte hístico.
3. Un valor N mayor de 0,5 en todos sus horizontes minerales.

Además carecen de horizonte nátrico.

El Orden de los Suelos Hidromórficos comprende dos Grandes Grupos:

VI.1. GLEYSOLES

VI.2. HISTOSOLES

GRAN GRUPO VI.1. GLEYSOLES

Este Gran Grupo incluye aquellos Suelos Hidromórficos que carecen de horizonte hístico o poseen uno muy delgado.

En su conjunto, son suelos pobre a muy pobremente drenados, pero el régimen hídrico puede variar considerablemente dentro del Gran Grupo. La napa freática puede estar cerca de la superficie todo el año o puede descender considerablemente en verano, en

cuyo caso el suelo puede sufrir cierta lixiviación, suficiente incluso para el desarrollo de un horizonte argilúvico.

Frecuentemente, los Gleysoles permanecen inundados durante algún período, ya sea por encontrarse adyacentes a cursos de agua o por su deficiente drenaje externo que impide el escurrimiento superficial o por una combinación de ambos factores.

En general, el régimen hídrico no genera horizontes turbosos superficiales, salvo en algunos suelos que poseen un horizonte delgado, que no alcanza el espesor mínimo requeridos para los Histosoles.

El horizonte gleico es común a todos los Gleysoles, pero su posición en el perfil puede variar considerablemente. Puede aparecer casi en la superficie, puede incluir la totalidad del horizonte B o sólo una parte de él, o incluso puede estar situado en el horizonte C.

Es importante señalar que para que un suelo sea considerado Gleysol, el proceso de hidromorfismo debe reunir tres condiciones:

- a. debe estar originado por la existencia de una napa freática.
- b. debe ser de intensidad tal como para imprimirle al suelo colores de gleización marcados (ver definición del horizonte gleico).
- c. debe manifestarse a una profundidad lo suficientemente escasa como para afectar significativamente la génesis del suelo y limitar el desarrollo de las plantas no específicamente adaptadas a ambientes muy húmedos.

El tercer punto merece una explicación: si la napa freática se encuentra a gran profundidad durante todo el año, su influencia en la génesis del suelo es despreciable y asimismo no limita el desarrollo radicular y en consecuencia no afecta el comportamiento agrícola del suelo. Es por esta razón que para que un horizonte gleico, sea considerado diagnóstico a un nivel alto en el sistema, se le exige que su límite superior aparezca a menos de 120 cm de la superficie, límite éste arbitrario pero razonable.

Sin embargo, de acuerdo a la información disponible, existen algunos suelos con saturación permanente o casi permanente con agua, que no desarrollan colores de gleización al menos por encima del límite crítico establecido. Algunos poseen un valor N elevado, lo que indica que nunca se han secado desde el comienzo de su formación. Otros poseen colores de gleización a más de 120 cm de profundidad y los horizontes situados por encima son muy oscuros, pero hay evidencias de que permanecen saturados de agua durante gran parte del año.

Las razones para las cuales no se desarrollan colores de gleización en estos suelos no son conocidas, pero su régimen hídrico justifica su inclusión en los Suelos Hidromórficos.

DEFINICIÓN

Los Gleysoles son Suelos Hidromórficos que cumplen con uno o ambos de los siguientes requisitos:

1. Un horizonte gleico a menos de 120 cm de profundidad o a menos de 200 cm si por encima de él, pero por debajo de los primeros 30 cm, el suelo presenta chroma de 1 o menos value que aumenta en profundidad y carece de estratificación de origen aluvial.
2. Un valor N mayor de 0.5 en todos sus horizontes minerales.

En adición, pueden poseer un horizonte hístico de menos de 30 cm de espesor.

El Gran Grupo de lo Gleysoles comprende dos Subgrupos:

VI.1.i. GLEYSOLES HAPLICOS

VI.1.ii. GLEYSOLES LUVICOS

SUBGRUPO VI.1.i. GLEYSOLES HAPLICOS

Comprende a los Gleysoles que carecen de horizonte argilúvico.

El Subgrupo se divide en tres Subclases:

VI.1.i.a. GLEYSOLES HAPLICOS MELANICOS

VI.1.i.b. GLEYSOLES HAPLICOS OCRICOS

VI.1.i.c. GLEYSOLES HAPLICOS HISTICOS

SUBCLASE VI.1.i.a. GLEYSOLES HAPLICOS MELANICOS

Comprende a los Gleysoles Háplicos con horizonte melánico.

SUBCLASE VI.1.i.b. GLEYSOLES HAPLICOS OCRICOS

Comprende a los Gleysoles Háplicos con horizonte ócrico.

SUBCLASE VI.1.i.c. GLEYSOLES HAPLICOS HISTICOS

Comprende a los Gleysoles Háplicos con un horizonte hístico de menos de de 30 cm de espesor.

SUBGRUPO VI.1.ii. GLEYSOLES LUVICOS

Comprende a los Gleysoles con horizonte argilúvico.

El Subgrupo se divide en tres Subclases:

VI.1.ii.a. GLEYSOLES LUVICOS MELANICOS

VI.1.ii.b. GLEYSOLES LUVICOS OCRICOS

VI.1.ii.c. GLEYSOLES LUVICOS HISTICOS

SUBCLASE VI.1.ii.a. GLEYSOLES LUVICOS MELANICOS

Comprende a los Gleysoles Lúvicos con horizonte melánico.

La Subclase se divide en dos Tipos:

VI.1.ii.a.1. Gleysoles Lúvicos Melánicos Típicos

VI.1.ii.a.2. Gleysoles Lúvicos Melánicos Abrúpticos

Tipo VI.1.ii.a.1. Gleysoles Lúvicos Melánicos Típicos

Comprende a los Gleysoles Lúvicos Melánicos sin cambio textural abrupto.

Tipo VI.1.ii.a.2. Gleysoles Lúvicos Melánicos Abrúpticos

Comprende a los Gleysoles Lúvicos Melánicos con cambio textural abrupto. Algunos pueden presentar un horizonte álbico.

SUBCLASE VI.1.ii.b. GLEYSOLES LUVICOS OCRICOS

Comprende a los Gleysoles Lúvicos con horizonte ócrico. Aun no han sido encontrados en el país suelos de esta Subclase.

SUBVCLASE VI.1.ii.c. GLEYSOLES LUVICOS HISTICOS

Comprende a los Gleysoles Lúvicos con un horizonte hístico de menos de 30 cm de espesor. Son suelos muy poco frecuentes dentro del Subgrupo.

GRAN GRUPO VI.2. HISTOSOLES

Los Histosoles son suelos muy pobremente drenados que se caracterizan por la presencia de un horizonte hístico espeso, por debajo del cual aparecen horizontes minerales gleizados.

El horizonte turboso superficial puede tener un espesor de varios metros en casos extremos y su consistencia varía según el grado de evolución de la turba, pero son frecuentes valores N elevados.

Por debajo del horizonte turboso aparecen horizontes minerales gleizados, generalmente de texturas finas y normalmente consolidados, con valores N inferiores a 1.

Los Histosoles aparecen en las zonas más bajas del país, en la costa de algunas lagunas. Se trata de bañados inundados permanentemente y cubiertos por vegetación acuática, con predominio de espadaña, juncos y grama.

DEFINICIÓN

Los Histosoles son Suelos Hidromórficos que poseen un horizonte hístico de 30 cm o más de espesor.

No se han establecido subdivisiones en este Gran Grupo.

F A S E S

FASE MUY SUPERFICIAL (ms)

Se aplica en aquellos suelos que presentan un contacto lítico o un horizonte C a 10 cm o menos de profundidad.

FASE SUPERFICIAL (s)

Se aplica en aquellos (excepto Litosoles) que presentan un contacto lítico o un horizonte C a 30 cm o menos de profundidad pero a más de 10 cm.

FASE MODERADAMENTE PROFUNDA (mp)

Se aplica cuando el solum tiene un contacto lítico o un horizonte C a 50 cm o menos de profundidad pero a más de 30 cm.

Cuando se utiliza una de las fases por profundidad anteriormente definidas y el solum presenta contacto lítico, se adjetiva la fase. Ejemplo: fase superficial a contacto lítico.

FASE PEDREGOSA (pd)

Se aplica a los suelos en los cuales las partículas de un diámetro mayor de 50 mm ocupan más del 20 por ciento del volumen en los primeros 50 cm del perfil.

FASE PSEUDOLITICA (ps)

Se aplica cuando en la masa del solum aparece un nivel de particulares de más de 50 mm de diámetro, con un espesor de más de 20 cm, que impide la penetración del taladro y limita seriamente el desarrollo de las raíces. Por debajo de este nivel de piedras aparece un material no pedregoso, ya sea un horizonte B o un C.

FASE HIDRICA

Se aplica en los casos en que el suelo presenta un valor N superior a 0,5 en todos los horizontes.

FASE ACUICA (a)

Se utiliza cuando aparece un horizonte gleico entre 0 y 50 cm de profundidad.

FASE PARACUICA (pa)

Se utiliza cuando aparece un horizonte gleico entre 50 y 120 cm de profundidad.

FASE AERICA (ae)

Se utiliza cuando aparece un horizonte gleico entre 120 y 200 cm de profundidad.

FASE HIDROMORFICA (h)

Se aplica a los suelos que aunque carecen de colores gley, muestran evidencias claras de hidromorfismo en el horizonte B, tales como:

a. moteados comunes o abundantes, exceptuando los de colores gley o heredados del material madre, o

b. colores de matriz comprendido entre los siguientes límites:

Hue 10 YR : value igual o mayor de 3,5 y menor de 5 y chroma 1

Hue 2,5 Y : value igual o mayor de 3 y menor de 4 y chroma 2

Hue 5 Y : value 3 y chroma 3 a 1

N : value 3

FASE HUMICA (hm)

Se aplica a los suelos que presentan un horizonte superficial ócrico, que cumple con todas las condiciones del horizonte melánico excepto el contenido de materia orgánica, que varía entre 1 y 2 por ciento, y también a aquéllos que presentan un horizonte superficial con más de 2 por ciento de materia orgánica, pero que no es melánico por color.

FASE VERTICA (v)

Se aplica en aquellos suelos (excepto Vertisoles), que presentan características vérticas, como por ejemplo:

- a. microrelieve
- b. evidencias de automezclado
- c. caras de deslizamiento
- d. grietas
- e. autogranulado

FASE SODICA (sd)

Se aplica en aquellos suelos (excepto los Suelos Halomórficos) que presenta algún subhorizonte con 10 a 15 por ciento de sodio intercambiable o con un contenido de sodio más magnesio superior al de calcio más hidrógeno.

FASE SALINA (sl)

Se aplica a los suelos que presentan un horizonte con una conductividad mayor que 4 mmhos.cm-1 en el extracto de saturación.

FASE LIGERAMENTE SALINA (ls)

Se aplica a los suelos que presentan un horizonte con una conductividad entre 2 y 4 mmhos.cm-1 en el extracto de saturación.

FASE CUMULICA (c)

Se aplica cuando sobre el perfil se reconocen entre 10 y 50 cm de material claramente alóctono y actual.

En los Histosoles, se utiliza cuando el horizonte hístico supera 100 cm de espesor.

FASE FLUVICA (f)

Se aplica a los suelos que sin llegar a cumplir con las características que definen el Gran Grupo de los Fluvisoles, presentan estratificación de origen aluvial.

FASE TIONICA

Se aplica en los Gleysoles o Histosoles, cuando aparecen sulfuros en cantidad suficiente como para producir la acidificación del suelo, después de oxidado, a un pH igual o menor de 3,5 en la mayoría de los horizontes minerales.

FASE RODICA (r)

Se aplica en aquellos suelos con un horizonte B (o A en el caso de los Litosoles) con colores de matriz de.:

Hue 10 R: chroma 3 o más

Hue 2,5 YR: chroma 4 o más y value 3 o más

Hue 5 YR: chroma 6 o más.

Cuadro 1

ESQUEMA DE EQUIVALENCIAS ENTRE LA NUEVA CLASIFICACION Y OTROS SISTEMAS

Orden	Gran Grupo	Sistemas anteriores del Uruguay* Gran Grupo	Clasificación de FAO**
SUELOS POCO DESARROLLADOS	Litosoles	Litosoles (de menos de 30 cm de profundidad)	Litosoles
	Arenosoles	Dunas Arenosas	Parte de los Regosoles (de textura arenoso franca o más liviana)
	Fluvisoles	La mayoría de los Suelos Aluviales	Fluvisoles Algunos Phaeozems
	Inceptisoles	Algunos Regosoles	Cambisoles Ocrícos y Húmicos Algunos Regosoles
SUELOS HALOMORFICOS	Solonetz	Algunos Solonetz	Algunos Solonetz Ocrícos y Gleycos
	Solonetz Solodizados	La mayoría de los Solonetz	Algunos Solonetz Ocrícos y Gleycos Solonetz Húmicos
	Solods	Algunos Solonetz	Solods
SUELOS MELANICOS	Vertisoles	La mayoría de los Grumosoles Algunas Praderas Negras	Vertisoles Algunos Phaeozems
	Brunosoles	Praderas Pardas mínimas y medias Parte de las Praderas Pardas máximas La mayoría de las Praderas Negras La mayoría de las Praderas Rojas Algunas Praderas Arenosas (de la zona 9 de CIDE) La mayoría de los Regosoles Litosoles (de más de 30 cm)	La mayoría de los Phaeozems (excepto los Gleycos)
SUELOS SATURADOS LIXIVIADOS	Argisoles	Parte de las Praderas Pardas máximas La mayoría de las Praderas Arenosas (de la zona 9 de CIDE) Praderas Planosólicas	Algunos Phaeozems Lúvicos Algunos Planosoles Algunos Luvisoles Brúnicos
	Planosoles	Planosoles Algunas Praderas Arenosas	La mayoría de los Planosoles

Orden	Gran Grupo	Sistemas anteriores del Uruguay* Gran Grupo	Clasificación de FAO**
SUELOS DESATURADOS LIXIVIADOS	Luvisoles	La mayoría de las Praderas Arenosas gris-amarillentas de las zonas 7 y 8 de CIDE (Podzólicos rojos y amarillos de saturación de bases media) Algunas Praderas Rojas Algunas Praderas Pardas máximas	Luvisoles Brúnicos, Crómicos y Férricos.
	Acrisoles	Praderas Arenosas Rojas (Podzólicos rojos y amarillos de saturación de bases media) Algunas Praderas Arenosas gris-amarillentas de la zona 7 de CIDE (Podzólicos rojos y amarillos de saturación de bases media)	Acrisoles
SUELOS HIDROMORFICOS	Gleysoles	Gley Húmicos Algunos Suelos Aluviales	Algunos Gleysoles Húmicos, Flúvicos e Hísticos Phaeozems Gleicos
	Histosoles	Suelos de Pantano	Histosoles Eutricos

* Riecken, F. F., (1959) Informe al Gobierno del Uruguay sobre Reconocimiento y Clasificación de Suelos. FAO, Roma.
C.I.D.E. (1967) Los Suelos del Uruguay, su Uso y Manejo. Sector Agropecuario. M.G.A. Montevideo.
Marchesi, F. y Durán A. (1969) Suelos del Uruguay. Nuestra Tierra No. 18. Montevideo.

** Dudal, R. (1968) Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World. FAO, W.S.R.O. Report No. 33. Roma.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CUADRO SINÓPTICO

- Orden I. SUELOS POCO DESARROLLADOS
- Gran Grupo I. 1. Litosoles
 - Clase I. 1. A. Litosoles Eutricos
 - Subclase I. 1. A. a. Litosoles Eutricos Melánicos
 - Subclase I. 1. A. b. Litosoles Eutricos Ocricos
 - Clase I. 1. B. Litosoles Subéutricos
 - Subclase I. 1. B. a. Litosoles Subéutricos Melánicos
 - Subclase I. 1. B. b. Litosoles Subéutricos Ocricos
 - Subclase I. 1. B. c. Litosoles Subéutricos Umbricos
 - Clase I. 1. C. Litosoles Dístricos
 - Subclase I. 1. C. a. Litosoles Dístricos Melánicos
 - Subclase I. 1. C. b. Litosoles Dístricos Ocricos
 - Subclase I. 1. C. c. Litosoles Dístricos Umbricos
- Gran Grupo I. 2. Arenosoles
 - Subclase I. 2. a. Arenosoles Ocricos
 - Subclase I. 2. b. Arenosoles Umbricos
- Gran Grupo I. 3. Fluvisoles
- Subgrupo I. 3. i. Fluvisoles Isotexturales
 - Subclase I. 3. i. a. Fluvisoles Isotexturales Melánicos
 - Subclase I. 3. i. b. Fluvisoles Isotexturales Ocricos
- Subgrupo I. 3. ii. Fluvisoles Heterotexturales
 - Subclase I. 3. ii. a. Fluvisoles Heterotexturales Melánicos

- Subclase I. 3. ii. b. Fluvisoles Heterotexturales Ocritos
- Gran Grupo I. 4. Inceptisoles
 - Subclase I. 4. a. Inceptisoles Melánicos
 - Subclase I. 4. b. Inceptisoles Ocritos
 - Subclase I. 4. c. Inceptisoles Umbricos
- Orden II. SUELOS MELÁNICOS
- Gran Grupo II. 1. Brunosoles
 - Clase II. 1. A. Brunosoles Eutricos
- Tipo II. 1. A]. Brunosoles Eutricos Háplicos
- Tipo II. 1. A 2 Brunosoles Eutricos Típicos
- Tipo II. 1. A 3. Brunosoles Eutricos Lúvicos
 - Clase II. 1. B. Brunosoles Subéutricos
- Tipo II. 1. B i. Brunosoles Subéutricos Háplicos
- Tipo II. 1.82 Brunosoles Subéutricos Típicos
- Tipo II. 1. Ba. Brunosoles Subéutricos Lúvicos
 - Clase II. 1. C. Brunosoles Dístricos
 - Tipo II. 1.C 1 Brunosoles Dístricos Háplicos
 - Tipo II. 1.C 2. Brunosoles Dístricos Típicos
 - Tipo II. 1. 3. Brunosoles Dístricos Lúvicos
- Gran Grupo II2 Vertisoles
- Subgrupo II2 i. Vertisoles Háplicos
- Subgrupo II2 ii. Vertisoles Rúpticos
 - Tipo II. 2. iii. Vertisoles Rúpticos Típicos
 - Tipo II. 2. í2. Vertisoles Rúpticos Lúvicos

- Orden III. SUELOS SATURADOS LIXIVIADOS
- Gran Grupo III. 1. Argisoles
 - Clase **III. 1. A.** Argisoles Eutricos
 - Subclase **III. 1. A. a.** Argisoles Eutricos Melánicos
 - Tipo **III. 1.A.a[^].** Argisoles Eutricos Melánicos Típicos
 - Tipo **III. 1. A. a2.** Argisoles Eutricos Melánicos Abrúpticos
 - Subclase **III. 1. A. b.** Argisoles Eutricos Ocricos
 - Tipo **III. 1. A. b i.** Argisoles Eutricos Ocricos Típicos
 - Tipo **III. 1. A. bz.** Argisoles Eutricos Ocricos Abrúpticos
- Clase **III. 1. B.** Argisoles Subéutricos
 - Subclase **III.1.B.a.** Argisoles Subéutricos Melánicos
 - Tipo **III. 1. B. a i.** Argisoles Subéutricos Melánicos
 - Típicos Tipo **III. 1. B. a 2.** Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos
 - Subclase **III. 1. B. b.** Argisoles Subéutricos Ocricos
 - Tipo **III. 1. B. b i.** Argisoles Subéutricos Ocricos Típicos
 - Tipo **III. 1. B. b2.** Argisoles Subéutricos Ocricos Abrúpticos
 - Subclase **III. 1. B. c.** Argisoles Subéutricos Umbricos
 - Tipo **III. 1. B. c i.** Argisoles Subéutricos Umbricos Típicos
 - Tipo **III. 1. B. C2.** Argisoles Subéutricos Umbricos Abrúpticos
- Clase **III. 1. C.** Argisoles Dístricos
 - Subclase **III. 1. C. a.** Argisoles Dístricos Melánicos
 - Tipo **III. 1. C. a i.** Argisoles Dístricos Melánicos Típicos

- Tipo III. 1. C. a 2. Argisoles Dístricos Melánicos Abrúpticos
 - Subclase **III. 1. C. b.** Argisoles Dístricos Ocricos
 - Tipo III. 1. C. b i. Argisoles Dístricos Ocricos Típicos
 - Tipo III. 1. C. b2 Argisoles Dístricos Ocricos Abrúpticos
 - Subclase III. 1. C. c. Argisoles Dístricos Umbricos i Grupo III. 2. Planosoles
- Clase III. 2. A. Planosoles Eutricos
 - Subclase III. 2. A. a. Planosoles Eutricos Melánicos
 - Subclase III. 2. A. b. Planosoles Eutricos Ocricos
- Clase **III. 2. B.** Planosoles Subéutricos
 - Subclase III. 2. B. a. Planosoles Subéutricos Melánicos
 - Subclase III. 2. B. b. Planosoles Subéutricos Ocricos
 - Subclase III. 2. B. c. Planosoles Subéutricos Umbricos
 - Clase III. 2. C. Planosoles Districos
 - Subclase III. 2. C. a. Planosoles Districos Melánicos
 - Subclase III. 2. C. b. Planosoles Districos Ocricos
 - Subclase III. 2. C. c. Planosoles Districos Umbricos
- Orden IV. SUELOS DESATURADOS LIXIVIADOS
- Gran Grupo IV. 1. Luvisoles
 - Subclase IV. 1.a. Luvisoles Melánicos

- Tipo IV. 1. a i. Luvisoles Melánicos Típicos
- Tipo IV. 1. a 2. Luvisoles Melánicos Abrúpticos
- Tipo IV. 1. a 3. Luvisoles Melánicos Albicos
 - Subclase IV.1.b. Luvisoles Ocricos
- Tipo IV. 1. b i. Luvisoles Ocricos Típicos
- Tipo IV. 1. b j. Luvisoles Ocricos Abrúpticos
- Tipo IV. 1. b 3. Luvisoles Ocricos Albicos
 - Subclase IV. 1. c. Luvisoles Umbricos .
- Tipo IV. 1. c i. Luvisoles Umbricos Típicos
- Tipo IV. 1. C2 Luvisoles Umbricos Abrúpticos
- Tipo IV. 1. C3. Luvisoles Umbricos Albicos
- Gran Grupo IV. 2. Acrisoles
 - Subclase IV. 2. a. Acrisoles Melánicos
- Tipo IV. 2. a i. Acrisoles Melánicos Típicos
- Tipo IV. 2. a 2. Acrisoles Melánicos Abrúpticos
- Tipo IV. 2. a 3. Acrisoles Melánicos Albicos
 - Subclase IV. 2. b. Acrisoles Ocricos
- Tipo IV. 2. b i. Acrisoles Ocricos Típicos
- Tipo IV. 2. b2. Acrisoles Ocricos Abrúpticos
- Tipo IV. 2. b 3. Acrisoles Ocricos Albicos
 - Subclase IV. 2. c. Acrisoles Umbricos
- Tipo IV. 2. GI. Acrisoles Umbricos Típicos
- Tipo IV. 2. C2. Acrisoles Umbricos Abrúpticos
- Tipo IV. 2. C3. Acrisoles Umbricos Albicos
- Orden V. SUFÍLOS HALOMORFICOS

- Gran Grupo V. 1. Solonetz

- Gran Grupo V. 2. Solonetz Solodizados
 - Subclase V. 2. a. Solonetz Solodizados Melánicos
 - Subclase V. 2. b. Solonetz Solodizados Ocricos

- Gran Grupo V. 3. Solods
 - Subclase V. 3. a. Solods Melánicos
 - Subclase V. 3. b. Solods Ocricos

- Orden VI. SUELOS HIDROMORFICOS

- Gran Grupo VI. 1. Gleysoles

- I Subgrupo VI.1.i. Gleysoles Haplicos
 - Subclase VI. 1. i. a. Gleysoles Haplicos Melánicos
 - Subclase VI. 1.i.b. Gleysoles Haplicos Ocricos
 - Subclase VI. 1. i. c. Gleysoles Haplicos Hísticos

- Subgrupo VI.1.ii. Gleysoles Lúvicos
 - Subclase VI. 1. ii. a. Gleysoles Lúvicos Melánicos
 - Tipo VI. 1. ii. a i. Gleysoles Lúvicos Melánicos Típicos
 - Tipo VI. 1. ii. a 2- Gleysoles Lúvicos Melánicos Abrúpticos
 - Subclase VI. 1. ii. b. Gleysoles Lúvicos Ocricos

- Subclase VI. 1. ii. c. Gleysoles Lúvicos
Hísticos

- Gran Grupo VI. 2. Histosoles

BIBLIOGRAFIA

1. Baldwin M.Kellog, C.E. y Thorp, J. (1938) Soil Classification. In Soils and Men. U.S. Dept. Agr.- Agr. Yearbook: 979-1001.
2. Black, C.A. (1965) Methods of Soil Analysis. Agronomy 9. Am. Soc. of Agron. Wisconsin.
3. C.I.D.E. (1967) Los Suelos del Uruguay, su Uso y Manejo. Ministerio de Ganadería, Agricultura, Montevideo.
4. Commission de Pédologie et de Cartographic des sols (1967). Classification des Sols. Travaux CPCS.
5. Dudal, R. (1968). Definitions of Soil Units for the Soil. Map of the world FAO, W.S.R.O. Report No. 33, Roma.
6. Fynn, c., Tobler Bottini, H., López Taborda, O. y de León, L. (1960). Características de los Grandes Grupos de Suelos del Uruguay a través de algunas series típicas. Primer reunión Argentina de la Ciencia del Suelo: 147 - 148. Buenos Aires.
7. Marchesi, E. y Durán A. (1969) Suelos del Uruguay. Nuestra Tierra No. 18. Montevideo.
8. Riecken, F.F. (1959) Informe al Gobierno del Uruguay sobre Reconocimiento y Clasificación de Suelos. FAO, Roma.
9. Smith, G.D., Allaway, W.H. y Riecken, F.F. (1950) Prairie Soils of the Upper Mississippi Valley. Advan. Agron. II. 157-203.
10. U.S.D.A. Soil Survey Staff (1951) Soil Survey Manual. Agr. Handbook No. 4.
11. U.S.D.A. Soil Survey Staff (1960) Soil Classification. A.Coprehensive System. 7th. Approximation, S.C.S. Washington.
12. U.S.D.A. Soil Survey Staff (1967) Supplemnt to Soil Classification System. 7th. Approximation, S.C.S. Washington.
13. Sombroek, W.G. (1969) Soil Studies in the Merim Lagoon. Basin. Merim Lagoon Regional Project. L.M. 131.Treinta y Tres. Uruguay.
14. Thorp, J. y Smith, G.D. 1949) Higher Categoris of Soil Classification: Orden, Suborden and Great Soil Group. Soil Sci., 67:117 - 126.
15. Víctora, C. y Zamalvide, J.P. (1972) Contribución de la materia orgánica a la capacidad de intercambio catiónico en distintos suelos del Uruguay. Tesis Ingeniero Agrónomo. Mimeografiado.

ADDENDA

En la página 38, al definirse las características diagnóstico, se establece el sentido con que se utilizan los términos que indican el grado de diferenciación del perfil.

Los términos "háplico", "lúvico" y "abruptico" se utilizan en los diferentes Grandes Grupos conservando siempre el mismo significado. Con respecto al término "típico", sin embargo, esto no se cumple y el concepto que figura en el texto es válido únicamente para los Grandes Grupos Brunosoles, Argisoles, Luvisoles y Acrisoles. El mismo vocablo aparece también en Vertisoles y Gleysoles, pero con un significado diferente, indicando, no la existencia de un horizonte B textural, sino la forma más común o modal, y su significado exacto se establece en las subdivisiones de esos Grandes Grupos.

En la página 56, en el punto 4, al final del párrafo debe agregarse "... y además carecen de un cambio textural abrupto".

En la página 64, en el punto 1 de la definición de Suelos Saturados Lixiviados, donde dice ". . . una relación entre 2 y 3 si muestran una transición abrupta entre los horizontes A y B", debe decir ". . . una relación entre 2 y 3 si muestran una transición abrupta y/o un cambio textural abrupto entre los horizontes A y B".