

Tema 6

Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB)



MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



PROGRAMA
RESILIENCIA
CLIMÁTICA
BOSQUES CAFETALEROS



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

Dr. Jesús A. Vilorio R.
Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía
Postgrado en Ciencia del Suelo

World Reference Base for Soil Resources

International soil classification system for
naming soils and creating legends for soil maps
4th edition, 2022



- La Base de Referencia Mundial (WRB, por World Reference Base) es el estándar internacional para la clasificación de suelos avalado por la Unión Internacional de Ciencias el Suelo (IUSS, por International Union of Soil Sciences).
- Es un sistema de clasificación de suelos para denominar suelos y crear leyendas de mapas de suelos.
- Su desarrollo se basó en la Leyenda Revisada del Mapa Mundial de Suelos (FAO, 1988), aprovechando la correlación internacional realizada para elaborar ese mapa.



International
Decade of Soils
2015-2024



Ediciones de la WRB

- La primera edición de la WRB, se publicó en 1988, la segunda en 2006, la tercera en 2014 y la cuarta en 2022.
- La cuarta edición es:

IUSS Working Group WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.

Se puede descargar en el siguiente enlace:

https://wrb.isric.org/files/WRB_fourth_edition_2022-12-18.pdf

Edición en Español de la WRB

La tercera edición de la WRB (IUSS Working Group WRB, 2015) ha sido traducida al español como:

IUSS Working Group WRB. 2015. Base referencial mundial del recurso suelo. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. FAO, Roma.

Se puede descargar en el siguiente enlace:

<http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>

El Objeto Clasificado en la WRB

- Es cualquier material dentro de los 2 m de la superficie de la Tierra que esté en contacto con la atmósfera, con exclusión de los organismos vivos, las zonas con hielo continuo no cubiertas por otro material y las masas de agua más profundas de 2 m.
- Esta definición incluye roca dura continua, suelos urbanos pavimentados, suelos de áreas industriales, suelos de cavernas, así como suelos subacuáticos.
- La WRB ha tomado un enfoque amplio para incluir cualquier objeto que forma parte de la epidermis de la tierra.
- Este enfoque permite que los problemas ambientales se aborden de manera sistemática e integral y evita la discusión estéril sobre una definición universalmente aceptada del suelo, así como su espesor y estabilidad requeridos.

Principios Básicos de la WRB

- La clasificación se basa en propiedades del suelo definidas en términos de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico.
- La selección de características de diagnóstico toma en cuenta sus relaciones con los procesos formadores de suelos.
- En medida de lo posible a un alto nivel de generalización, se seleccionan rasgos de diagnóstico que son significativos para el manejo de los suelos.

Principios Básicos de la WRB

- Parámetros climáticos no se aplican en la clasificación de suelos.
- La WRB es un sistema incluyente que permite la acomodación de distintos sistemas nacionales de clasificación de suelos.
- La WRB no pretende sustituir ningún sistema nacional de clasificación de suelos, sino más bien, ser un común denominador para comunicación a nivel internacional.

Principios Básicos de la WRB

- La WRB comprende dos niveles de detalle categórico:
- Primero: 32 Grupos de Suelos de Referencia (GSR);
- Segundo: nombre del GSR combinado con un conjunto de calificadores principales y suplementarios.
- Muchos GSR son representativos de regiones principales de suelos, de modo que proporcionan un panorama general de la cubierta de suelos del mundo.

Principios Básicos de la WRB

- Sus unidades (GSR) pretenden facilitar la correlación con los sistemas nacionales de clasificación existentes.
- Sirve como correlación entre los sistemas de clasificación existentes, y como una herramienta de comunicación para la recopilación de bases de datos de suelos globales y para el inventario y monitoreo de los recursos de suelos del mundo.
- La nomenclatura utilizada para distinguir los grupos de suelos retiene términos que han sido usados tradicionalmente o que pueden introducirse fácilmente al lenguaje común.

Arquitectura del Sistema

La WRB resume los Grupos de Suelos de Referencia (GSR), organizados en los siguientes grupos, en función de identificadores dominantes (Tabla 2):

1. Suelos con capas orgánicas gruesas (Histosols),
2. Suelos con fuerte influencia humana (Anthrosols, Technosols), etc.
3. Suelos con enraizamiento limitado (Cryosols, Leptosols, Solonetz, Vertisols, Solonchaks).
4. Suelos regulados por la química de Fe/Al (Gleysols, Andosols, Podzols, Plinthosols, Nitisols, Ferralsols, Planosols, Stagnosols).

Arquitectura del Sistema

4. Suelos regulados por la química de Fe/Al (Gleysols, Andosols, Podzols, Plinthosols, Nitisols, Ferralsols, Planosols, Stagnosols).
5. Acumulación pronunciada de materia orgánica en el suelo mineral superficial (Chernozems, Kastanozems, Phaeozems, Umbrisols).
6. Acumulación de sales moderadamente solubles o de sustancias no-salinas (Durisols, Gypsisols, Calcisols).
7. Suelos enriquecidos en arcillas en la parte sub superficial (Retisols, Acrisols, Lixisols, Alisols, Luvisols).

Arquitectura del Sistema

8. Suelos con poca o ninguna diferenciación del perfil (Cambisols, Arenosols, Fluvisols, Regosols).

- La WRB define un conjunto de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico que se utilizan para identificar a cada GSR.
- Los horizontes y propiedades de diagnóstico consisten en combinaciones de atributos que reflejan resultados de los procesos de formación del suelo o indican condiciones específicas de formación del suelo.
- Los horizontes de diagnóstico requieren, además, cumplir con cierto espesor.
- Los *materiales de diagnóstico* son materiales que influyen significativamente en los procesos edafogénicos o son indicativos de ellos.

Reglas para la Clasificación

La clasificación consta de tres pasos.

1. Detectar horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico.
Estos son descritos de manera sistemática en el Capítulo 3.
2. Asignar al suelo un Grupo de Suelos de Referencia
La clave de los Grupos de Suelos de Referencia se encuentra en el Capítulo 4. Se debe ir sistemáticamente a través de la clave desde el principio, excluyendo uno por uno los GSR para los que no se cumplen los requerimientos especificados. El suelo pertenece al primer GSR para el cual cumple los criterios de diagnóstico.
3. Asignar calificadores
Los calificadores se enumeran en la clave junto con el Grupo de Suelos de Referencia. Se dividen en calificadores principales y suplementarios. Los principales se incluyen en el orden de su importancia y los suplementarios se utilizan en orden alfabético.

Reglas para la Clasificación

- Los calificadores principales se añaden antes que el nombre del Grupo de Suelos de Referencia sin paréntesis y sin comas.
- La secuencia es de derecha a izquierda, es decir, el calificador más alto en la lista, se coloca más cerca al nombre del Grupo de Suelos de Referencia.
- Los calificadores suplementarios se añaden después que el nombre del GSR entre paréntesis y separados uno del otro por comas.
- La secuencia es de izquierda a derecha, es decir, el primer calificador, de acuerdo al alfabeto, se coloca más cercano al nombre del Grupo de Suelos de Referencia.
- Ejemplo: Haplic Luvisol (Arenic, Cutanic, Differentic, Hypereutric, Ochric)

Anexos

La WRB (IUSS Working Group WRB, 2015) incluye cuatro anexos, de los cuales vale la pena destacar los dos primeros.

Anexo 1 “Descripción, distribución, uso y manejo de los Grupos de Suelos de Referencia” es un guía útil para interpretar cada GSR con fines utilitarios.

Anexo 2 presenta un resumen de los procedimientos analíticos para la caracterización del suelo, en función de los criterios de diagnóstico aplicados en este sistema de clasificación.

Consideraciones Finales

- Al igual que las Claves para la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff. 2014), la WRB provee un medio de comunicación a la ciencia del suelo.
- Con la ayuda del texto de la WRB (IUSS Working Group WRB, 2015), una persona con conocimientos básicos de edafología puede formarse una imagen mental de las características del suelo, a partir del nombre de la clase.
- Las definiciones de los criterios de diagnóstico en las claves de la WRB son relativamente sencillas y de fácil aplicación.
- Las claves deben ser aplicadas sistemáticamente, paso a paso, para asegurar la correcta clasificación de cada suelo.

Consideraciones Finales

- La WRB resume en 32 Grupos de Suelos de Referencia (GSR), la variación de suelos en el planeta y describe, por medio de calificadores, la variación interna de cada GSR.
- Como resultado, las clases de suelo tienen una extensa amplitud de variación. Esto se debe a que la WRB ha sido diseñada para ser utilizada en mapas de suelo de escala pequeña (entre 1:250 mil y 1:10 millones).
- La WRB comprende solo dos niveles categóricos: los Grupos de Suelos de Referencia (GSR) en el primer nivel y un conjunto de calificadores principales y complementarios añadidos al nombre del GSR en el segundo nivel.

Consideraciones Finales

- De acuerdo con los autores de este sistema de clasificación, esto tiene algunas ventajas comparado con una clave dicotómica:
- Para cada suelo, el GSR tiene el número apropiado de calificadores asociados. Los suelos con pocas características tienen nombres cortos; suelos con muchas características (por ejemplo, suelos poligenéticos) tienen nombres más largos.
- El sistema es robusto. Si falta algún dato, no necesariamente conduce a un error importante en la clasificación del suelo. Si se añade un calificador erróneamente o se omite erróneamente basado en datos incompletos, el resto del nombre del suelo sigue siendo correcto.

**Ejemplo de
aplicación de la
WRB para la
clasificación de
suelos derivados
de depósitos
piroclásticos**

Capítulo 3 -Horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico-

Describe tres tipos de atributos de diagnóstico relacionados con la siguiente secuencia de meteorización en depósitos piroclásticos:

Material de suelo téfrico

Propiedades vítricas

Propiedades ándicas



Mayor meteorización

Propiedades ándicas

Propiedades ándicas (del japonés an, oscuro, y do, suelo).

Resultan de meteorización moderada de depósitos piroclásticos. Se caracterizan por la presencia de minerales de bajo grado de ordenamiento y/o complejos órgano-metálicos.

Muchas capas superficiales con propiedades ándicas contienen $\geq 5\%$ de materia orgánica, colores Munsell con brillo y croma, húmedo, ≤ 3 , macroestructura esponjosa, baja densidad aparente y textura franco limosa o más fina.

Las capas ándicas subsuperficiales generalmente son de un color algo más claro.

Propiedades ándicas

Se reconocen dos tipos principales de propiedades ándicas:

- **Tipo silándico:** predominan el alófana y minerales similares. Muestran un contenido de $\text{Si}_{\text{ox}} \geq 0.6\%$ o un $\text{Al}_{\text{py}}/\text{Al}_{\text{ox}}$ de < 0.5 . Las capas superficiales no cultivadas, ricas en materia orgánica, con propiedades silándicas típicamente tienen un pH_{agua} de ≥ 4.5 . Generalmente, el pH_{agua} en capas silándicas subsuperficiales es ≥ 5 .
- **Tipo aluándico:** predomina Al formando complejos con ácidos orgánicos. Muestran un contenido de Si_{ox} de $< 0.6\%$ y un $\text{Al}_{\text{py}}/\text{Al}_{\text{ox}}$ de ≥ 0.5 . las capas superficiales no cultivadas con propiedades aluándicas y ricas en materia orgánica, típicamente tienen un pH_{agua} de < 4.5 .

Propiedades ándicas

Criterios de diagnóstico:

1. un valor $\text{Al}_{\text{ox}} + \frac{1}{2}\text{Fe}_{\text{ox}}$ de $\geq 2\%$; y
2. una densidad aparente de $\leq 0.9 \text{ kg dm}^{-3}$; y
3. una retención de fósforo de $\geq 85\%$; y

Identificación de campo

Prueba de campo de fluoruro de sodio de Fieldes y Perrott (1966). Un pH en NaF de ≥ 9.5 indica alófana y/o complejos órgano-aluminio en suelos libres de carbonatos.

- Feox, Alox y Siox: Compuestos activos de bajo grado de ordenamiento o amorfos de Fe, Al y Si extraídos por una solución de oxalato ácido de amonio (pH 3). (Blakemore et al., 1987).
- Fepy, Alpy: Fe y Al orgánicamente ligados extraídos por una solución de pirofosfato.

**Diferencia entre
propiedades
ándicas,
propiedades
víticas y material
téfrico**

Las propiedades víticas se distinguen de las propiedades ándicas por un menor grado de meteorización.

Esto se evidencia por la presencia de vidrio volcánico y $< \text{Alox}$ y Feox , $>$ densidad aparente, o $<$ retención de fosfato.

El material téfrico (del griego tephra, montón de ceniza) consiste en productos piroclásticos no consolidados de erupciones volcánicas, poco meteorizados (incluyendo cenizas, carbonilla, lapili, pómez, piroclastos vesiculares tipo pómez, bloques o bombas volcánicas).

También puede consistir en depósitos téfricos (tefra que ha sido retrabajada y mezclada con materiales de otras fuentes).

Síntesis de Criterios de Diagnóstico:

	Propiedades ándicas	Propiedades vítricas	Material tétrico
Valor $\text{Al}_{\text{ox}} + \frac{1}{2}\text{Fe}_{\text{ox}}$	$\geq 2\%$	$\geq 0.4\%$	
Retención de fosfato	$\geq 85\%$	$\geq 25\%$	
Densidad aparente	$\leq 0.9 \text{ kg dm}^{-3}$		
vidrio volcánico		$\geq 5\%$ (por recuento de granos)	$\geq 30\%$ en la fracción limo y arena

Clave para los Grupos de Suelos de Referencia	Calificadores principales	Calificadores suplementarios
<p>Otros suelos que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tienen una o más capas con propiedades <i>ándicas</i> o <i>vítricas</i> con un espesor combinado de ya sea: <ol style="list-style-type: none"> a. ≥ 30 cm dentro de ≤ 100 cm de la superficie del suelo y que comienzan a ≤ 25 cm de la superficie del suelo; o b. $\geq 60\%$ de todo el espesor del suelo, si <i>roca continua</i>, material <i>duro técnico</i> o una capa cementada o endurecida comienza entre > 25 y ≤ 50 cm de la superficie del suelo; y 2. no tienen un horizonte <i>árgico</i>, <i>ferrálico</i>, <i>petroplíntico</i>, <i>pisoplíntico</i>, <i>plíntico</i> o <i>spódico</i>, a menos que esté enterrado a más de 50 cm de la superficie del suelo mineral. <p>ANDOSOLS^b</p>	<p>Aluandic/ Silandic</p> <p>Vitric</p> <p>Leptic</p> <p>Hydragric/ Anthraquic</p> <p>Gleyic</p> <p>Hydric</p> <p>Folic/ Histic</p> <p>Chernic/ Mollic/ Umbric</p> <p>Petroduric/ Duric</p> <p>Gypsic</p> <p>Calcic</p> <p>Tephric</p> <p>Skeletal</p> <p>Eutrosilic</p> <p>Dystric/ Eutric</p>	<p>Acroxic</p> <p>Protoandic</p> <p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic</p> <p>Aric</p> <p>Colluvic</p> <p>Dolomitic/ Calcaric</p> <p>Drainic</p> <p>Fluvic</p> <p>Fragic</p> <p>Fulvic/ Melanic</p> <p>Gelic</p> <p>Hyperhumic</p> <p>Nechic</p> <p>Novic</p> <p>Oxyaquic</p> <p>Placic</p> <p>Reductic</p> <p>Sideralic</p> <p>Sodic</p>

Capítulo 5 - Definiciones de los calificadores

- *Aluandic (aa) (del latín alumen, alumbre, y japonés an, oscuro, y do, suelo): que tiene, dentro de ≤ 100 cm de la superficie del suelo, una o más capas con un espesor combinado de ≥ 15 cm con propiedades ándicas, un contenido de Siox de $< 0.6\%$ y un Alpy/Alox de ≥ 0.5 (sólo en Andosols)*
- *Silandic (sn) (del latín silicia, material que contiene silicio, y japonés an, oscuro, y do, suelo): que tiene, dentro de ≤ 100 cm de la superficie del suelo, una o más capas con un espesor combinado de ≥ 15 cm con propiedades ándicas y un contenido de Siox de $\geq 0.6\%$ o una relación Alpy/Alox de < 0.5 (sólo en Andosols)*

Capítulo 5 - Definiciones de los calificadores

- *Vitric (vi) (del latín vitrum, vidrio): que tiene, dentro de ≤ 100 cm de la superficie del suelo, una o más capas con propiedades ándicas o vítricas con un espesor combinado de ≥ 30 cm (en Cambisols ≥ 15 cm), de los cuales ≥ 15 cm (en Cambisols ≥ 7.5 cm) tienen propiedades vítricas (2)*
- *Leptic (le) (del griego leptos, delgado): que tiene roca continua o material duro técnico que comienza a ≤ 100 cm de la superficie del suelo (1: Epi- y Endo- solamente).*

- Sitios web de interés para el aprendizaje de clasificación de suelos
- http://edafologia.ugr.es/programas_suelos/practclas/clasol/index22.htm
- Programa interactivo para el auto aprendizaje de clasificación de suelos según la Base Referencial Mundial de Suelos (WRB)