



Ajustes en la Taxonomía Americana de Suelos en la edición 13: nueva definición de materiales orgánicos

Adjustments into the American Soil Taxonomy in 13th Edition:
new definition of organic materials

César Giovanni Álvarez-Abril ^{1*}



DOI: 10.19053/uptc.01228420.v21.n2.2024.18401

RESUMEN: La Taxonomía Americana de Suelos constituye el sistema oficial de clasificación de suelos en Colombia, y su uso adecuado y contextualizado es fundamental. Una revisión capítulo por capítulo de las ediciones 12a y 13a de la *Soil Taxonomy* reveló actualizaciones en las definiciones y modificaciones en diversos componentes del sistema. Se observan incorporaciones orientadas a facilitar la comprensión para usuarios no especializados, incluyendo el uso de imágenes, notas aclaratorias, subtítulos orientativos y una organización más sistemática de las definiciones. Entre los cambios conceptuales, una modificación clave es la redefinición del concepto de materiales orgánicos. La nueva definición reemplaza los criterios basados en el tiempo de saturación con agua y porcentaje de arcilla por uno basado únicamente en el contenido de carbono orgánico. Esta modificación constituye uno de los ajustes más relevantes del sistema. Asimismo, se registraron cambios en la definición de cinco epipedones y tres propiedades diagnósticas, así como en varios taxa dentro de los órdenes *Entisol*, *Inceptisol*, *Aridisol*, *Gelisol*, *Mollisol* e *Histosol*, observándose los cambios más notables en los subórdenes *ent* y *ept*. A nivel de familia, se identificaron dos nuevas categorías: *limnica*, basada en la mineralogía, y *kálcica*, basada en la reacción del suelo, ambas aplicables a los histosoles. Finalmente, se incorporó el *horizonte V* como nuevo horizonte maestro, relevante para los estudios de descripción de suelos.

PALABRAS CLAVE: material orgánico del suelo, material mineral del suelo, horizonte V, familia limnica, familia kálcica.

ABSTRACT: The American Soil Taxonomy constitutes the official soil classification system in Colombia, and its proper and context-specific use is essential. A chapter-by-chapter review of the 12th and 13th editions of the Keys to *Soil Taxonomy* revealed updates in definitions and modifications to various components of the system. Additions aimed at improving accessibility for non-specialist users were observed, including the use of images, explanatory notes, guiding subtitles, and a more systematic organization of definitions. Among the conceptual changes, a key modification is the redefinition of the concept of organic materials. The new definition replaces criteria based on water saturation duration and clay percentage with one based solely on organic carbon content. This change represents one of the most significant adjustments in the system. Additionally, changes were identified in the definition of five epipedons and three diagnostic properties, as well as in several taxa within the orders *Entisol*, *Inceptisol*, *Aridisol*, *Gelisol*, *Mollisol* and *Histosol*, with the most notable changes observed in the *ent* and *ept* suborders. At the family level, two new categories were identified: *limnic*, based on mineralogy, and *kalkic*, based on soil reaction, both applicable to histosols. Finally, the *V horizon* was introduced as a new master horizon, with relevance for soil description studies.

KEY WORDS: organic soil material, mineral soil material, V horizon, limnic family, kalkic family.

INTRODUCCIÓN

Existen varios sistemas taxonómicos para identificar los suelos en el mundo (Driessen & Deckers, 2001; Jaramillo, 2002; Embrapa, s.f.). En Colombia, se ha adoptado como oficial la taxonomía americana de suelos, utilizada hasta la fecha en todos los levantamientos oficiales a nivel general, semidetallado y detallado realizados por el IGAC. Además, la taxonomía de suelos es necesaria para hacer el inventario de las unidades de suelo requeridas en el licenciamiento ambiental de bloques de exploración y utilización petrolera, gasífera, líneas de interconexión eléctrica, parques solares, zonas aledañas a embalses, etc, ya que hace parte de la caracterización del medio abiótico dentro del área de influencia de cada proyecto (Ministerio de Ambiente y ANLA, 2018). La taxonomía de suelos es esencial para tener una comprensión cabal de los levantamientos de suelos, que son además insumo fundamental de los planes y esquemas de ordenamiento territorial de los diferentes municipios que integran el país. Ella provee de “identidad” y nombre a las unidades de suelos que se van encontrando en todo ejercicio de mapeo de suelos. Dan, además, una idea bastante aproximada de las cualidades y limitaciones de los suelos de una región, debido a que muchos de los elementos formativos que componen la nomenclatura de suelos explicitan en sus nombres, dichos atributos. Por ejemplo, el término “*Lithic eutrudept*” indica que esa unidad de suelo en particular, es un suelo relativamente joven, desarrollado en un clima en el cual, el suelo contiene suficiente humedad para las plantas en al menos $\frac{3}{4}$ del año (elemento udept), que presenta una elevada saturación de bases que supera el 60% entre los 25 y 75 cm de profundidad (elemento “eu”), pero que tiene una limitante para el crecimiento radicular debido a la presencia de un material rocoso a menos de 50 cm de profundidad (elemento “Lithic”). De acuerdo a esto, la taxonomía tiene alcances también, en definir el potencial de uso agropecuario de los suelos.

El documento base para utilizar el sistema es el denominado “Claves para la taxonomía de suelos” que, cada cierto período de años, sufre actualizaciones basadas en los hallazgos e investigaciones del “Soil Survey Staff”, cuerpo colegiado de investigadores norteamericanos y extranjeros que contribuyen con su trabajo a la mejora del sistema. En este caso, se ha publicado la decimotercera edición del sistema (hasta la fecha, solo en inglés) (Soil Survey Staff, 2022), que contiene algunos cambios y ajustes que vale la pena reseñar con relación a la versión anterior correspondiente a la edición del 2014 (Soil Survey Staff, 2014).

En la introducción del documento se esbozan los principales cambios y mejoras ocurridos en esta actualización del sistema. Es clara la intención de hacer más inteligible la taxonomía a los lectores no especializados en suelos. Se proveen más notas explicativas, fotografías y tablas aclaratorias para ayudar a los usuarios a un mejor entendimiento de los conceptos allí expuestos. Se

Menciona que los cambios ocurridos en esta versión son el resultado de un refinamiento de las definiciones de los taxa (plural de taxón: nombres usados en el sistema para definir los suelos en el sistema) a medida que se ha ganado más experiencia en la clasificación de dichos taxa y que se han incluido nuevos taxa como resultado del mapeo de algunas zonas en Estados Unidos que no tenían un mapeo detallado, en especial, Alaska. Se plantea también que se han hecho ajustes a la base de datos del Servicio de Reconocimiento de Suelos americano, relacionados con el contenido de carbono enterrado a profundidades inferiores a un metro. Sin embargo, no se menciona en esta introducción cuáles taxa han cambiado o ampliado su definición, ni tampoco cuáles taxa se incluyeron en esta versión. En ese sentido, el propósito de este documento es explorar dichos cambios señalando qué definiciones se han actualizado y qué taxa se han incluido/eliminado/ajustado en la Taxonomía del 2022.

METODOLOGÍA

Se realizó una contrastación capítulo a capítulo de las ediciones de la taxonomía: 12ª 2014 vs 13ª 2022, anotando y analizando los cambios detectados.

RESULTADOS

Capítulos introductorios

En el capítulo 1, que trata sobre la definición de suelos susceptibles de ser clasificados por el sistema, la taxonomía del 2022 presenta dos tablas que ayudan a clarificar bastante el significado de los elementos formativos de los nombres aplicados a los suelos en el contexto de ejercicios de mapeo o levantamientos de suelos, las cuales tienen su origen en raíces griegas o latinas. La primera referida a los nombres de los 12 órdenes o categorías mayores del sistema y la segunda, referida a los adjetivos y elementos formativos de las categorías generales desde el sub-orden hasta el nivel del sub-grupo (incluyendo el gran grupo), la cual considera 87 nombres. Se introdujeron también notas explicativas sobre la definición de suelo, la definición del límite inferior de los suelos (2 m) y la definición de las clases por cementación y coherencia. En este último caso, se menciona que el término “cementación” se había usado hasta ahora para definir el grado de consolidación de horizontes que restringen el crecimiento radicular, pero que, en esta versión, dicho término se ha reemplazado por el término “clases de coherencia” porque es más comprensivo e incluye a todos los materiales consolidados del suelo, sea que se hayan cementado o no. En todo caso, este cambio no implica cambio alguno en las clases taxonómicas hasta ahora empleadas.

En el capítulo 2, donde se define qué se entiende por materiales minerales y orgánicos, se presenta una importante actualización, puesto que estos conceptos se requieren para tipificar los suelos a clasificar en uno u otro grupo. La definición de dichos materiales en la taxonomía anterior (2014) era mucho más elaborada y consideraba aspectos relacionados con el tiempo de saturación con agua en el suelo, contenido de arcilla, y por supuesto, el contenido de carbono orgánico. En esta versión, simplemente se menciona que si el suelo (en su fracción de tierra fina, ó sea, inferior a 2 mm) tiene menos de 12% de carbono orgánico (por peso), el suelo será de carácter mineral; por el contrario, si el suelo presenta valores opuestos a éstos, será de carácter orgánico. Esta actualización de la definición ha ameritado una nota explicativa hacia el final del capítulo donde se menciona que esta definición se ha adoptado con el propósito de simplificar el trabajo de clasificación y que se ha basado en literatura reciente de datos provenientes de miles de muestras de suelo con datos sobre materia orgánica. De acuerdo a esto, se han encontrado razones estadísticas que justificaron no sostener más la definición contemplada en la taxonomía del 2014, sino adoptar ésta que, por cierto, es mucho más sencilla. La nota indica que la distinción entre suelos minerales y orgánicos tiene implicaciones prácticas ya que el aumento en materia orgánica hace que el suelo tienda a absorber más agua, presentar una mayor CIC y tener una menor densidad aparente. También se enfatiza, en la segunda nota de este capítulo, que se prefiere empezar las consideraciones y mediciones de la taxonomía a partir de la superficie de suelo mineral y no, desde la superficie de un suelo orgánico, debido a que este tipo de horizontes puede sufrir alteraciones debidas a la oxidación, compactación, fuego, u otros factores que lo pueden afectar considerablemente. Un suelo mineral, en cambio, es más estable y provee unos datos de profundidad o espesor que se sostendrán por mayor tiempo. Esta consideración no es nueva en la taxonomía americana y sus usuarios la conocían bajo el nombre de “solum”, pero, al menos en la versión del 2014, no se había explicitado. Este cambio en la definición de materiales orgánicos va a impactar la definición de los horizontes orgánicos (hístico, folístico) y algunos horizontes en los que el contenido de materia orgánica es importante. Por ende, es importante que aquellos investigadores que estén trabajando con histosoles, intergrados hísticos y suelos enterrados con influencia importante de materiales orgánicos, tomen nota de estos cambios y ajusten la definición de los taxa hasta ahora empleados.

Cambios en la definición de horizontes y características diagnóstico

En el capítulo 3, dedicado a la definición de los epi y endopedones usados en la clasificación de suelos se observa la introducción de una breve reseña introductoria que apunta a definir de manera sucinta el concepto central de cada horizonte. Así, por ejemplo, del horizonte ócrico (probablemente el epi-pedón más frecuentemente encontrado en los suelos de Colombia) se dice

que no cumple los requerimientos mínimos de los otros siete epipedones porque es demasiado delgado, o demasiado seco, o tiene un alto valor de chroma, o contiene poco carbono orgánico, o tiene un alto valor del valor n , (lo cual significa que tiene una alta clase en su valor de fluidez) y es duro cuando está seco (Figura 1). A esta definición la acompaña una foto ilustrativa del horizonte y unas notas aclaratorias.



FIGURA 1. Epipedón ócrico encontrado en un suelo de la vereda Puerto Triunfo del municipio de Puerto Gaitán, Meta. El color, 10 YR 5/3 pardo, el espesor de 19 cm, la textura Arenosa y otras propiedades físicas de este horizonte no resultaron suficientes para incluir este horizonte en algunos de los otros siete epipedones que plantea la taxonomía de suelos. Foto del autor.

En adición a esto, aparecen subtítulos orientados a mejorar la definición de cada horizonte. Esta inclusión está referida, entre otros, a: (a) características físicas, (b) aspectos significativos de influencia antropogénica, (c) espesor,

(d) posición en el perfil, (e) propiedades químicas (f) color (Figura 2), (g) contenido de carbono, (h) estado estacional de humedad (estrechamente relacionado con el tipo de régimen de humedad), (i) mineralogía, etc. Estos subtítulos y su aplicabilidad dependen mucho de la naturaleza de cada horizonte diagnóstico. Por ejemplo, el empleo del subtítulo “mineralogía” es utilizado —y es esencial— para definir el endopedón óxico, pero no se emplea para definir el endopedón argílico, donde otras características son necesarias.



FIGURA 2. Fragmento de un contacto petroférico encontrado en la misma calicata en donde se referenció el horizonte óxico de la Figura 1. Las características físicas del fragmento coinciden con la descripción y la foto alusiva de este tipo de contacto en el capítulo 3 de la taxonomía. Foto del autor.

En específico, los epipedones que presentaron cambios fueron los siguientes:

- Epipedón folístico: en la versión actualizada de la taxonomía desaparecen las alusiones hechas al contenido de arcillas de la 12^a edición. Se incluye 8% o más de carbono orgánico por peso hasta los primeros 25 cm de profundidad, cuando se mezcla.

- Epipedón hístico: desaparecen las alusiones al contenido de arcillas y se adopta el mismo límite de carbono orgánico planteada para el epipedón folístico.
- Epipedón móllico: en realidad, este ajuste es otra forma de llamar al “índice n” cuando el valor de dicho índice es menor a 0,7.
- Epipedón úmbrico: al igual que en el caso del horizonte móllico se incluyó este horizonte dentro de la clase “no fluida” dentro de la clase de fluidez.
- Endopedón sómbrico: para este horizonte se evidencia una mayor “formalidad” y puntualización en su definición, ya que la edición del 2014 solo plantea una reseña general de la naturaleza de este horizonte. En la edición actual se plantean requerimientos específicos de carbono orgánico (0.6% o más comparado con el horizonte suprayacente), color (en húmedo con un chroma y un value de 4 o menos, además de que dichos parámetros deben ser una unidad más oscuros que el horizonte de arriba), espesor (mínimo 15 cm o más) y de propiedades químico-mineralógicas (pH de 5,0 o menos y contenidos de aluminio y hierro extraíbles con oxalato ácido de amonio en función del contenido de vidrio volcánico).
- Materiales álbicos: se excluye el párrafo final en el que en v12 planteaba, entre otras, salvedades tales como que materiales poco alterados de colores claros transportados por el agua o el viento no se consideraban materiales álbicos, así como la presencia de crotovinas de colores claros, siempre y cuando se evidenciara que éstas son el producto de eluviación pedogenética. En esta edición, dichas salvedades desaparecen, pero la nota introductoria al inicio de la definición insiste en que estos materiales deben haberse originado de la remoción de arcillas y/o óxidos de hierro de la zona del perfil del suelo en donde se encuentran estos materiales.
- Valor de n y fluidez: se explica que este valor corresponde al “índice de fluidez” y se incluye un cuadro explicativo que ilustra las diferentes clases de este índice. La tabla incluye pruebas de campo apretando suelo húmedo con la mano para calificar dicha fluidez en: no fluida o deformable (<0.7), ligeramente fluida (0,7-1), moderadamente fluida (>1 ; <2) y muy fluida (≥ 2).
- Minerales resistentes a la alteración: se incluye un párrafo que menciona la importancia de revisar el Manual del laboratorio de Suelos del Soil Survey Staff (Burt, 2011) con el fin de tener un panorama más extenso de cuáles son esos minerales. Se incluyen allí el cuarzo, el circón, el rutilo, entre otros.
- Materiales hiposulfídicos: se incluye en esta denominación a materiales sulfúricos o sulfídicos que cuando se oxidan bajo condiciones húmedas aeróbicas durante 16 semanas, no generan un decrecimiento en el pH suficiente como para poderlos clasificar como materiales sulfídicos propiamente dichos.

Cambios presentados en el capítulo que trata de la clave que orienta la selección de los órdenes

En el capítulo 4 se evidencian varios ajustes de forma, de nuevo, procurando hacer más entendible y didáctico el empleo de los criterios para hacer la clasificación a nivel de orden. Aparte de haber ampliado la sección, se han incluido subtítulos explicativos de cada sub-sección. Dichos subtítulos tratan sobre: a) criterios numéricos y redondeo de cifras, b) la necesidad de mezclar las muestras de suelo (usado en varios taxa), c) color del suelo (cómo usar este criterio, en seco o en húmedo), d) el empleo de muestras de suelo secas al aire, d) el uso de la fracción de tierra fina (suelos tamizado por un filtro de 2 mm de diámetro) o de todo el suelo, e) el empleo de regímenes de humedad que son limítrofes entre el régimen ústico o xérico, f) cómo hacer un empleo sistemático y ordenado de la clave de órdenes, g) estructura de la clave y con ello: i) aspectos técnicos, ii) organización alfabética y iii) códigos de clasificación, g) consideraciones preliminares sobre la clasificación hasta familia (tema que se trata a profundidad en el capítulo 17) y h) otras consideraciones para el uso de las claves tales como: i) determinación de la superficie del suelo, si hay depósitos recientes sobre él y ii) aclaración sobre los criterios de profundidad cuando materiales recientes sepultan suelos. Sin embargo, a pesar de todos estos ajustes, la clave de órdenes se mantiene exactamente igual en las dos versiones de las taxonomías comparadas en este documento.

Cambios en las categorías generales (del orden al sub-grupo)

Los capítulos 5 a 16 detallan la taxonomía de los 12 órdenes de suelos hasta el nivel del sub-grupo. Se encontraron las siguientes novedades:

En el capítulo 7, donde se trata de aridisoles se encontró un nuevo subgrupo, *Thapto humic haplocambids*, que se ha definido como un suelo que presenta un horizonte enterrado que reúne los criterios para ser un hístico, móllico, úmblico o melánico; o también, un horizonte enterrado tipo O y un horizonte A oscuro con un value de 3 o menos que tiene un 1 % de carbono orgánico proveniente del período Holoceno.

En el capítulo 8 que trata de entisoles se encontraron tres nuevos sub-grupos correspondientes todos al gran grupo de los Psammaquents¹: *Thapto-histic psammaquents*, *Thapto-humic psammaquents* y *Fluventic psammaquents*. Los dos primeros, correspondientes a la dinámica de suelos enterrados (siendo el primero un suelo que tiene una capa orgánica de 40 cm o más, mientras que

1 Se ha optado por utilizar la diéresis (ü) en aquellos términos en los que originalmente la versión en inglés no los presenta, para darle una mayor legibilidad al lector hispanohablante a quien va dirigido este artículo. Como se observa en el artículo, esto sucede sobre todo para los sub-órdenes “aqüept” y “aqüent”.

el segundo corresponde a un suelo cuyo horizonte enterrante debe cumplir requisitos de un horizonte hístico, mólico, úmblico o melánico, o, un horizonte O u A que debe tener su carbono orgánico derivado del holoceno) y el tercero mostrando la pedogénesis típica de suelos formados a partir de aluviones en suelos mal drenados tales como un contenido de carbono orgánico de 0,2 % proveniente del Holoceno a una profundidad de 125 cm, o también un decrecimiento irregular del contenido de carbono orgánico entre 25 y 125 cm de profundidad debajo del suelo mineral o de un contacto lítico, dénsico o paralítico, cualquiera sea más somero.

Se encontraron tres nuevos sub-grupos entre los *Sulfaquents*: *Histic-Haplic Sulfaquents*, *Thapto-Humic sulfaquents* y *Fluventic sulfaquents*. El sub-grupo *Thapto-histic fluvaquents* sufrió modificaciones en su definición. El taxón *Histic-haplic sulfaquent* debe presentar un epipedón hístico, pero también un valor de n de 0,7 o menos, o, presentar un contenido de arcilla de menos del 8% en la fracción de tierra fina. *Thapto-humic sulfaquent* presenta una definición similar a la ya expuesta para este subgrupo dentro de los *haplocambids*, pero para *sulfaquents*. Algo similar aplica para *Fluventic sulfaquents*, mostrando la definición expuesta anteriormente en los *psammaquents*. *Thapto-histic sulfaquent* cambia a horizonte orgánico mínimo 40 cm dentro de los primeros 200 cm del suelo. Anteriormente se requería que el horizonte orgánico tuviera un espesor de 20 cm en los primeros 100 cm de profundidad.

Se encontraron también cuatro nuevos taxa dentro del subgrupo de los *Frasiwassents*: *Humic fluic frasiwassents*, *Humic frasiwassents*, *Fluic frasiwassents* y *Thapto-humic frasiwassents*. El taxón *Thapto-histic frasiwassents* modificó su definición de igual manera que en el caso anterior de los *sulfaquent*, doblando la exigencia de espesor del horizonte orgánico dentro de los 200 cm del suelo. Los *frasiwassents* se definen como suelos que presentan una tabla de nivel freático en campo a 2 cm o más, por más de 21 horas de cada día en todos los años y que, además, presentan en todos los horizontes una conductividad eléctrica menor a 0,6 dS/m en una proporción 1:5 de suelo-agua, por volumen. En este grupo (y en esta versión de la Taxonomía de Suelos) aparece el término “*fluic*” (inexistente hasta ahora en los sub-grupos) para tipificar suelos que, entre los 30 y 50 cm de profundidad presentan un valor de n de más de 0,7, equivalente a las clase fluída o ligeramente fluída, y presentar un contenido de 8% o más de arcilla en la fracción de tierra fina. *Humic fluic frasiwassents* entra en esta versión y sale al taxón *Hidric frasiwassents* de la versión del 2014. *Humic fluic frasiwassents* incluyó también en su definición requisitos de color (en húmedo solicitando un valor de 3 o menos y en seco, de 5 o menos); *Humic frasiwassents* que tipifica los suelos con altos contenidos de materia orgánica, vía requisitos de color establecidos para el subgrupo *Humic fluic frasiwassents* y *Thapto-humic frasiwassents* que presenta los mismos requisitos para *Thapto humic haplocambids* dentro de los *Frasiwassents*, ya definidos anteriormente.

Para el taxón *Thapto-histic hydrowassents*, se encontró la modificación ya comentada en los grupos anteriores respecto al doble de los requerimientos del espesor del horizonte orgánico enterrado. Deberá entenderse entonces que en toda la taxonomía, este ajuste aplicará a todos los subgrupos *Thapto-histic* que se encuentren en otros grandes grupos, sub-órdenes y órdenes. Dentro de los *hydrowassents*, se encontró un nuevo taxón: *Thapto-humic hydrowassents*, con las características ya anotadas en grupos anteriores. Dicho nuevo sub-grupo se encontró también dentro de los *Psammowassents* y *Sulfiwassents* configurando los taxa *Thapto-humic psammowassents* y *Thapto-humic sulfiwassents*.

En el capítulo 9, que trata del orden de los gelisoles, aparece el subgrupo *Thapto humic* dentro de los grandes grupos *fibristels*, *hemistels*, *sapristels*, *aqüorthels*, *haplorthels* e *historthels*. Así mismo aparece el subgrupo *Limnic* definido como suelos que tienen uno o más horizonte límnicos con un espesor acumulado de 5 cm o más dentro de la sección control en los grandes grupos de los *hemistels* y *sapristels*.

En el capítulo 10, que se ocupa del orden de los histosoles, aparece el sub-grupo *Lithic sulfisaprists*, definido como un suelo que presenta un contacto lítico en el nivel inferior dentro de la sección control. Aparece también el sub-grupo *Terric frasiwassists* como suelos orgánicos enterrados que tienen al menos 30 cm de material mineral. Dicho subgrupo *Terric* aparece también dentro de los grandes grupos *haplowassits* y *sulfiwassists*.

En el capítulo 11, que trata sobre el orden de los inceptisoles se introducen los grandes grupos “Densi” en los sub-órdenes *aqüept* y *udept* (*Densiaqüepts* y *Densiudepts*), refiriéndose a suelos que presentan un contacto dénsico geogénico dentro de los primeros 100 cm del suelo mineral. Este nuevo gran grupo *densiaqüepts* contiene a los subgrupos *Aeric*, *Humic* y *Typic densiaqüepts*; mientras que *densiudepts*, contiene a los sub-grupos *Aqüic*, *Humic* y *Typic densiudepts*. Al igual que en los grupos de los órdenes anteriores, el subgrupo *Thapto-humic* aparece en los grandes grupos *Cryaqüepts*, *Endoaqüepts*, *Epiaqüepts*, *Gelaqüepts*, *Humaqüepts*, *Dystrocryepts*, *Haplocryepts*, *Humicryepts*, *Dystrogelepts*, *Haplogelepts*, *Humigelepts*, *Eutrudepts*, *Humudepts*, *Dystrustepts*, *Haplustepts*, *Dystroxerepts*, *Haploxerepts* y *Humixerepts*. Así mismo, aparecen dos nuevos sub-grupos en los grandes grupos de los *Dystrudepts* y *Haplustepts*: *Anthrodensic* y *Anthroportic*. El primero caracterizado como un suelo que presenta un contacto dénsico ocasionado por una compactación mecánica en más del 90% del pedón en menos del primer metro de profundidad; y el segundo se tipifica como un suelo que tiene 50 cm o más de grosor de materiales transportados por el hombre.

En el capítulo 12 que se ocupa de los mollisoles, aparece el subgrupo *Thapto-humic* en los grandes grupos *Cryaqüolls*, *Endoaqüolls*, *Epiaqüolls*, *Haplocryolls*, *Calciudolls*, *Hapludolls*, *Haplustolls* y *Haploxerolls*.

Aparecen también los subgrupos *Fluventic* y *Pachic* en el gran grupo de los *Haplogelolls*. El primer taxón corresponde a un taxón por estar en una pendiente inferior al 25%, un horizonte con menos de 50 cm de espesor con materiales transportados por el hombre, un contenido de carbono orgánico (proveniente de la época del holoceno) de 0,3% o más a una profundidad de 125 cm; y un descenso irregular del contenido de carbono orgánico entre 25 y 125 cm de profundidad por debajo de la superficie del suelo mineral o un contacto dénsico, lítico o paralítico, cualquiera sea el más somero. El segundo taxón corresponde a un suelo que tiene un epipedón móllico de 40 cm o más de espesor, y una clase textural más fina que la areno-francosa fina.

En el resto de los capítulos, que tratan de los órdenes de los alfisoles, andisoles, oxisoles, espodosoles, ultisoles y vertisoles no se encontraron cambios entre las dos versiones de la taxonomía.

Una síntesis de los anteriores cambios puede observarse en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Resumen de los principales cambios observados en los órdenes de suelos de la taxonomía del 2022: nuevos taxa.

Orden	Novedades
Aridisoles	<i>Thapto humic haplocambids</i>
Entisoles	• <i>Thapto-histic psammaquents</i>, <i>Thapto-humic psammaquents</i> <i>Fluventic psammaquents</i>. • <i>Histic-haplic sulfaquents</i>, <i>Thapto-humic sulfaquents</i> <i>Fluventic sulfaquents</i>. • <i>Humic fluic frasiwassents</i>, <i>Humic frasiwassents</i>, <i>Fluic frasiwassents</i> y <i>Thapto-humic frasiwassents</i>.
Gelisoles	• Aparece el subgrupo <i>Thapto humic</i> dentro de los grandes grupos <i>fibristels</i>, <i>hemistels</i>, <i>sapristels</i>, <i>aquorthels</i>, <i>haplorthels</i> e <i>historthels</i>. • Aparece el subgrupo <i>Limnic</i> en los grandes grupos de los <i>hemistels</i> y <i>sapristels</i>.
Histosoles	• Aparecen los sub-grupos <i>Lithic sulfisaprists</i> y <i>Terric frasiwassists</i>. El subgrupo <i>Terric</i> aparece también dentro de los grandes grupos <i>haplowassits</i> y <i>sulfiwassists</i>.
Inceptisoles	• Se introducen los grandes grupos “<i>Densi</i>” en los sub-órdenes <i>aqudept</i> y <i>udept</i> (<i>Densiaqudepts</i> y <i>Densiudepts</i>). • El subgrupo <i>Thapto-humic</i> aparece en los grandes grupos <i>Cryaqudepts</i>, <i>Endoaqudepts</i>, <i>Epiaqudepts</i>, <i>Gelaqudepts</i>, <i>Humaqudepts</i>, <i>Dystrocrydepts</i>, <i>Haplocrydepts</i>, <i>Humicrydepts</i>, <i>Dystrogelepts</i>, <i>Haplogelepts</i>, <i>Humigelepts</i>, <i>Eutrudepts</i>, <i>Humudepts</i>, <i>Dystrudepts</i>, <i>Haplustepts</i>, <i>Dystroxerepts</i>, <i>Haploxerepts</i> y <i>Humixerepts</i>. • Aparecen dos nuevos sub-grupos en los grandes grupos de los <i>Dystrudepts</i> y <i>Haplustepts</i>: <i>Anthrodensic</i> y <i>Anthroportic</i>.
Mollisoles	• Aparece el subgrupo <i>Thapto-humic</i> en los grandes grupos <i>Cryaquolls</i>, <i>Endoaquolls</i>, <i>Epiaquolls</i>, <i>Haplocryolls</i>, <i>Calciudolls</i>, <i>Hapludolls</i>, <i>Haplustolls</i> y <i>Haploxerolls</i>. • Aparecen también los subgrupos <i>Fluventic</i> y <i>Pachic</i> en el gran grupo de los <i>Haplogelolls</i>.

TABLA 2. Resumen de los principales cambios observados en los órdenes de suelos de la taxonomía del 2022: taxa modificados.

Orden	Novedad
Entisoles	• El sub-grupo <i>Thapto-histic fluvaquents</i> sufrió modificaciones en su definición, así como <i>Thapto-histic hydrowassents</i>. • También cambió la definición del gran grupo de los <i>Frassiwassents</i>. • El taxón <i>Thapto-histic frasiwassents</i> modificó su definición. • <i>Humic fluic frasiwassents</i> reemplaza al taxón <i>Hidric frasiwassents</i>.

Cambios en las categorías detalladas (familia y serie)

El capítulo 17, que trata sobre la taxonomía de familias y series se introduce la clase diatomácea (clases por mineralogía de suelos) definida aquí como suelos que tienen en su fracción de tierra fina materiales límnicos² que tienen una relación de contenido de agua de PMP (15 bares de tensión) a arcilla de más de 0,6; una densidad aparente en húmedo de más de 0,8 g/cm³ y un límite líquido de más de 100.

Se encontró igualmente dos pequeños párrafos que explicitan la sección control para los subgrupos límnicos y térricos en histosoles antes de presentar las clases por mineralogía para histosoles. Un cambio importante es que se ha añadido la clase “*Kalkic*” como una clase adicional a las clases por reacción de los histosoles, *Euic* y *Dysic*. De acuerdo a la definición encontrada, para que un suelo histosol quede clasificado en la clase *Kalkic*, deberá presentar en pruebas de campo, una reacción positiva (efervescencia) al HCl diluido.

En la sub-sección que introduce el uso de las series dentro de la familia, la 13ª versión (2022) presenta un subtítulo y tres párrafos aclaratorios que definen el alcance de la taxonomía frente a las series. Allí se reitera que la taxonomía no contiene información para identificar series como tal, sino que dicho trabajo se hace comparando suelos dentro de una misma familia bien reconocida. Se comenta que dicho trabajo puede consultarse en la base de datos de la Descripción Oficial de Series de Suelos del USDA (Natural Resources Conservation Service-USDA, s.f.) y que fuera de los Estados Unidos deberá consultarse en armonía con lo que cada país usuario del sistema considere más conveniente.

Como se ha mencionado, para otros capítulos, aquí también se ha hecho un esfuerzo prolijo para aclarar términos en las definiciones que pueden generar confusión en el lector. Estas definiciones se encuentran al final del capítulo y son las siguientes: a) criterios para la diferenciación de familias,

2 La taxonomía considera los materiales límnicos, como materiales que: a) han sido precipitados por agua a través de la acción de organismos acuáticos tales como algas o diatomeas o b) se han derivado de agua subterránea y plantas acuáticas flotantes que luego fueron modificadas por animales acuáticos (lo cual incluye tierra coprogénea, tierra de diatomeas y margas).

b) distribución de partículas por tamaño entre limos y arenas muy finas, c) clases fuertemente contrastantes en el tamaño de partícula, d) profundidades de la sección control para tamaño de partícula, e) horizontes limitantes para el crecimiento de raíces, f) cálculo promedio ponderado g) clases por capacidad de intercambio catiónico, h) clases de temperatura del suelo, i) clases de profundidad del suelo, j) clases de grietas permanentes Sin embargo, contiene cambios de forma que tienen que ver con la aparición de subtítulos aclaratorios y la estructuración de la clave como tal, que procuran darle mayor claridad al lector y usuario de la clave.

Cambios en la designación de horizontes maestros y capas

En el capítulo 18, donde se expone la designación de horizontes y capas se presenta una adición de un horizonte nuevo: el horizonte V. Este horizonte puede ser superficial o sub-superficial formado debajo de fragmentos de roca (por ejemplo, pavimento desértico), capas restrictivas de origen físico o biológico, o depósitos de materiales eólicos recientemente depositados. La característica fundamental en este horizonte es el predominio de poros vesiculares y la ocurrencia de estructura laminar, prismática o columnar, originada y controlada en todo caso, por un claro origen eólico. Debido a esto, es común que la granulometría de este horizonte esté dominada por limos y arenas muy finas. De esta forma y al día de hoy, quedarían como horizontes maestros del suelo los siguientes: O, L, V, A, E, B, C, R, M y W.

CONCLUSIONES

En los capítulos introductorios, es clara la intención de los autores de hacer más accesible la taxonomía a los lectores no especializados en suelos. Se proveen muchas fotografías, ejemplos, cuadros y notas aclaratorias.

En cuanto al contenido, los principales cambios evidenciados en la taxonomía tienen que ver con la redefinición de lo qué se entiende por materiales orgánicos y materiales minerales que quedan con una definición mucho más sencilla que la que se tenía anteriormente, pues ésta dependía del espesor y contenido de arcillas en los horizontes involucrados.

Se evidenciaron cambios en ocho horizontes/características diagnóstico, siendo los cambios de mayor entidad los relacionados con los epipedones orgánicos de la taxonomía: el hístico y el folístico.

En cuanto a los órdenes, los entisoles e inceptisoles resultaron ser los taxa que mayores cambios sufrieron con la inclusión de nuevos subgrupos, muchos de ellos conectados con la dinámica de suelos enterrados (*Thapto-humic*, *Thapto-histic*) y la presencia de materiales déntricos; cambios de menor entidad se registraron en aridisoles, gelisoles, molisoles e histosoles.

En cuanto a las categorías detalladas, se encontraron dos nuevas familias: *límnic*a en clases por mineralogía y *kálcica* en clases por reacción para histosoles. Finalmente, se presenta el horizonte V como un nuevo horizonte maestro a ser tenido en cuenta, en especial en zonas con suelos originados por la dinámica eólica.

Conflicto de interés

El autor declara que no existe ningún conflicto de interés que pudiera influir en los resultados o interpretación de este estudio.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o sin ánimo de lucro.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio no están disponibles.

Uso de inteligencia artificial

No se utilizó ninguna AI generativa.

REFERENCIAS

- Burt, R. (2011). *Soil survey laboratory information manual* [Version 2.0]. USDA Natural Resources Conservation Service.
- Driessen, P., & Deckers, J. (2001). Lecture notes on the major soils of the world. FAO. <https://www.fao.org/4/Y1899E/Y1899E00.htm>
- Embrapa. (s.f.). Soils in Brazil. <https://www.embrapa.br/en/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil>
- Jaramillo J., D. F. (2002). Introducción a la ciencia del suelo. Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales MGEPEA. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/metodologia-general-para-la-elaboracion-y-presentacion-de-estudios-ambientales-mgepea/>
- Natural Resources Conservation Service-USA. (s.f.). <https://www.nrcs.usda.gov>. <https://www.nrcs.usda.gov/resources/data-and-reports/official-soil-series-descriptions-osd>
- Soil Survey Staff. (2014). Keys to soil taxonomy [12a ed.]. USDA Natural Resources Conservation Service.
- Soil Survey Staff. (2022). Keys to soil taxonomy [13a ed.]. USDA Natural Resources Conservation Service.