

SUELOS ARGENTINOS

Lic. Gustavo Moscatelli e Ing. Agr. Inés Puentes

1. Introducción

Se presenta un mapa del territorio nacional en el que se indica la distribución de los Ordenes de Suelos dominantes, según el sistema de clasificación norteamericano "Soil Taxonomy" que es el utilizado en la Argentina. De esa manera no se ha indicado a los Oxisoles y Spodosoles, puesto que siempre aparecen como subordinados. Asimismo, los Andisoles, cuya categoría fue creada posteriormente a la publicación del "Atlas de Suelos de la República Argentina" están incluidos en el Orden de los Inceptisoles.

A los efectos de proporcionar un ejemplo de una apreciación a escala más detallada, también se presenta un mapa de Subgrupos dominantes en la provincia de Buenos Aires.

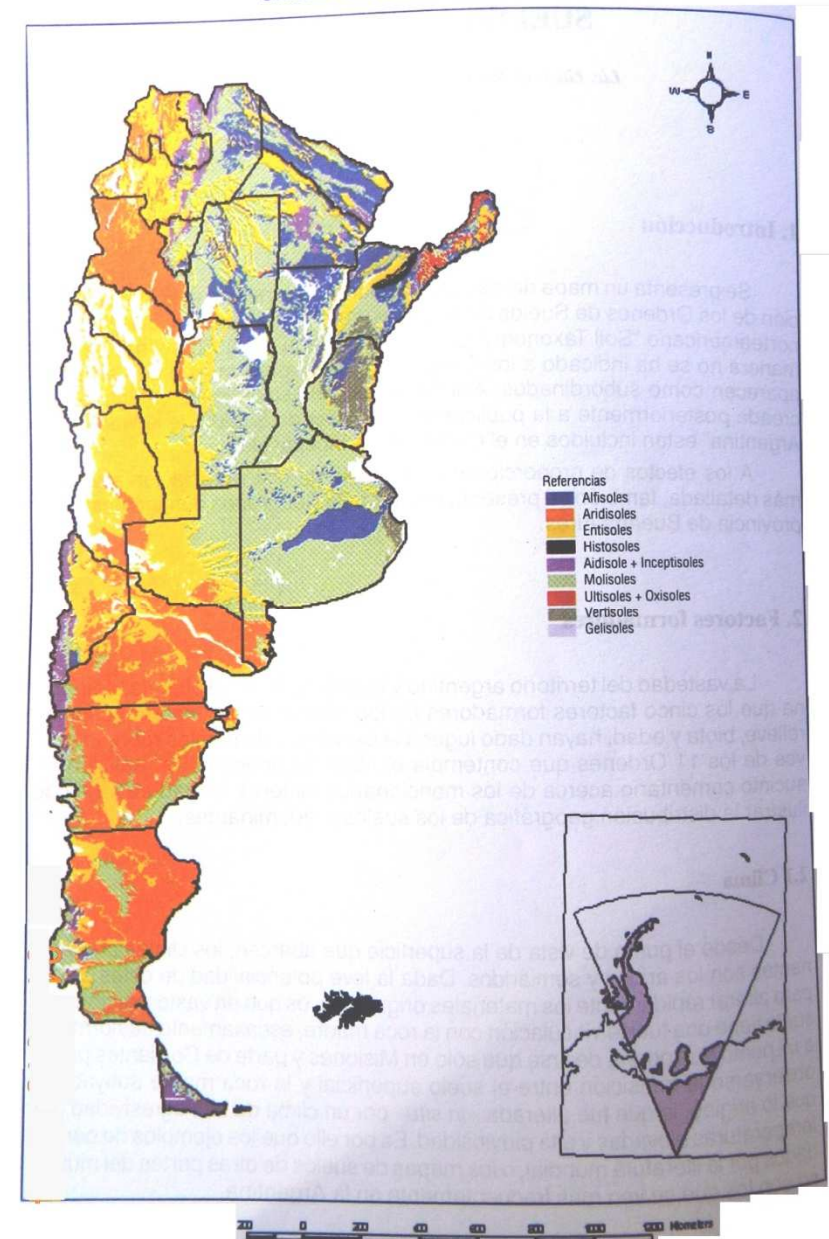
2. Factores formadores

La vastedad del territorio argentino y su ubicación en el planeta, determina que los cinco factores formadores de los suelos: clima, material original, relieve, biota y edad, hayan dado lugar a la existencia de perfiles representativos de los 11 Ordenes que contempla el "Soil Taxonomy". Se realizará un sucinto comentario acerca de los mencionados factores formadores a fin de ilustrar la distribución geográfica de los suelos predominantes.

2.1 Clima

Desde el punto de vista de la superficie que abarcan, los climas predominantes son los áridos y semiáridos. Dada la leve potencialidad de estos climas para alterar rápidamente los materiales originarios, es que en vastos sectores, el suelo tiene una fuerte vinculación con la roca madre, escasamente trasformada, a tal punto que podría decirse que sólo en Misiones y parte de Corrientes puede observarse la transición entre el suelo superficial y la roca madre subyacente que lo originó, la que fue alterada *"in situ"* por un clima de alta agresividad, por temperaturas elevadas y alta pluviosidad. Es por ello que los ejemplos de perfiles dados por la literatura mundial, o los mapas de suelos de otras partes del mundo, no son los que se ven más frecuentemente en la Argentina.

República Argentina Ordenes de Suelos Dominantes



2.2 Material original

Si bien los distintos estudios realizados revelan la presencia de diversos materiales originales, el que ha dado lugar al desarrollo de los suelos más importantes desde el punto de vista productivo, es un sedimento eólico de edad cuaternaria, que se extiende en toda la llanura Chaco Pampeana y que ha sido trasladado desde el centro sur de la Patagonia por vientos de dirección sudoeste-noreste. Este sedimento se ha denominado «loess pampeano» por su similitud a depósitos loessicos de otras partes del mundo. En términos muy generales, puede decirse que estos materiales son más gruesos en el sudoeste, decreciendo el tamaño de partícula hacia el noreste.

Desde el punto de vista mineralógico, este material es agrícolamente fértil por su riqueza en minerales meteorizables, con apreciable contenido de calcio, potasio, fósforo y microelementos y por la presencia de materiales amorfos de origen volcánico que aumentan su capacidad de intercambio catiónico. Desde el punto de vista físico es un material blando, fácilmente meteorizable, que ha favorecido el desarrollo de horizontes superficiales oscuros y profundos en vastos sectores de clima templado húmedo.

2.3 Relieve

A nivel macrorrelieve, los diversos cordones montañosos presentan faldeos en los que se encuentran materiales coluviales y derrubios donde se han formado diversos tipos de suelos, dependiendo del clima local, con desarrollo de perfiles evolucionados o incipientes.

Es en el ámbito de las grandes llanuras donde pequeñas variaciones del relieve han dado lugar a la formación de suelos muy diversos. Esto está estrechamente vinculado con la distribución del agua de lluvia; son suficientes pocos centímetros de diferencia topográfica entre dos sitios muy cercanos, para encontrar suelos muy distintos formados a partir del mismo material original y bajo el mismo clima. En las regiones húmedas de la llanura pampeana, en las lomadas donde el escurrimiento es mayor que la infiltración, el desarrollo del perfil es mucho más débil que en sectores aledaños, plano cóncavos, donde la infiltración produce el movimiento vertical de materiales arcillosos y húmicos, formando horizontes netamente diferenciados y contrastantes.

2.4 Edad

Este factor indica el lapso transcurrido desde la iniciación del proceso de meteorización de los materiales originarios hasta el momento que se estudia el suelo. Como el desarrollo del perfil depende además de otros factores, es

de difícil medición; de tal manera, suelos de la misma edad pueden tener distinta expresión de sus horizontes, sólo por haberse desarrollado en climas diferentes o en posiciones topográficas disímiles. Una situación muy particular de las llanuras es que en diversos sitios, pero en particular en los suelos formados sobre loess, se ha observado claramente la superposición de paleosuelos muy similares entre sí, formados sobre el mismo material, los que representan la alternancia entre lapsos secos de erosión y húmedos de edafización.

Si bien en los últimos años se han establecido dataciones de edad de estos suelos en distintos centros de estudio, no se posee aun una correlación de estos datos, ni hay un total acuerdo como para asignar al factor edad cifras concensuadas.

2.5 Biota

La vegetación natural y la fauna del suelo han sido alteradas en forma importante en las áreas cultivadas o pastoreadas. Sólo en aquellos sitios en donde aun se conserva la flora o fauna originales, puede verificarse la decisiva influencia de este factor formador en el desarrollo de los suelos. Precisamente cuando más se la aprecia es cuando estas zonas son deforestadas para ser puestas en producción, dando comienzo a un rápido deterioro de las condiciones físicas y químicas de esos suelos.

Desde el punto de vista de la naturaleza del material aportado por la biota, pueden citarse dos ejemplos contrastantes, como son los suelos formados bajo pradera de gramíneas en zonas templadas y aquellos desarrollados bajo bosques de coníferas en áreas de alta pluviosidad y baja temperatura. En los primeros, la paulatina incorporación de la vegetación de estepa y su fauna asociada, han favorecido la formación de un horizonte superior humífero, característico de la mayor parte de los suelos pampeanos (Molisoles). En el segundo caso, la eluviación de los ácidos provenientes de las acículas de las coníferas, ha producido un importante lavado de un sector subsuperficial del perfil y acumulación de sesquióxidos en la parte media del mismo (Spodosoles).

3. Clasificación de los suelos

El mapa 1 señala la predominancia de los distintos suelos según el Orden a que pertenecen. En particular, constituye una síntesis elaborada a partir de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que contiene la información del «Atlas de Suelos de la República Argentina», mediante selección de la base de datos que contiene las características clasificatorias. Asimismo la descripción de Ordenes, Subordenes y Grandes Grupos han sido resumidas del mismo trabajo. Se han desarrollado con mas extensión los conceptos so-

bre suelos más importantes, tanto desde el punto de vista areal como productivo. Dada la extensión de esta contribución, posiblemente no estén suficientemente explicitadas las características de algunos Grandes Grupos.

Cabe recordar que el "Soil Taxonomy" fue publicado en 1975, luego de perfeccionarse a través de 7 aproximaciones. Posteriormente a esa edición se han realizado diversas actualizaciones y modificaciones, resultado de la labor de Comités Científicos internacionales que han tratado todos los Ordenes. La última clave ha sido editada en 1998.

Orden ALFISOLES

El Orden de los Alfisoles se caracteriza por presentar un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas, desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica, asociado con un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor. Los suelos que pertenecen al Orden presentan una alta saturación con bases en todo el perfil.

En la Argentina se han identificado 4 de los 5 Subordenes que la taxonomía reconoce para los Alfisoles: Acualfes, Boralfes, Udalfes y Ustalfes, que se diferencian entre sí sobre la base de caracteres climáticos y de humedad del suelo. La mayoría han evolucionado en condiciones de drenaje impedido.

Suborden ACUALFES

Están estacionalmente saturados con agua por períodos prolongados, asociados a una capa freática fluctuante y cercana a la superficie. Las condiciones reductoras que afectan cíclicamente la zona de crecimiento radicular, quedan evidenciados por coloraciones grisáceas y por la presencia de moteados de hierro. Cuando la freática se encuentra en profundidad, las condiciones de saturación pueden ser consecuencia de la baja conductividad hidráulica del horizonte de acumulación de arcilla. Normalmente se ubican en áreas planas o cóncavas encharcables durante las épocas de lluvias dado el escaso escurrimiento superficial y al aporte de aguas de escorrentía de sectores vecinos más elevados. Se han reconocido los Grandes Grupos: Albacualfes, Fragiacualfes, Glosacualfes, Natracualfes y Ocracualfes.

Albacualfes: con horizonte fuertemente lavado y decolorado (horizonte albico) cuyo contenido en arcillas es marcadamente inferior al del horizonte subyacente. Se encuentran en Corrientes, Chaco y Santa Fe, Córdoba, Formosa, Misiones, Santiago del Estero y Neuquén.

Fragiacualfes: presentan un horizonte denso y quebradizo tipo fragipán; solo han sido identificados en Buenos Aires, Córdoba y Chaco.

Glosacualfes: con un horizonte lavado e intensamente decolorado (horizonte albico) que penetra en forma de lenguas en el horizonte B textural. Sólo se mencionan en Corrientes y Chaco.

Natracualfes: con horizonte iluvial con sodio de intercambio elevado (horizonte nátrico). Se encuentran distribuidos en casi todo el país.

Ocracualfes: presentan horizonte de acumulación secundaria de arcillas (horizonte argílico) y el horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica de poco espesor (epipedón ócrico). Se encuentran en Chaco y Corrientes, Chubut, Entre Ríos, Formosa, Río Negro y Santa Fe.

Suborden BORALFES

Son los Alfisoles de las áreas frías. En la Argentina están restringidos a las altas latitudes (alrededor de 52° LS) y comparten las zonas más húmedas con Molisoles e Inceptisoles.

Suborden UDALFES

Son los Alfisoles de régimen údico, asociados en general a paisajes planos o de pendientes suaves. En la Argentina se han reconocido cuatro Grandes Grupos de este Suborden.

Kandiudalfes: tienen una CIC menor de 16 cmol (+) kg⁻¹ de arcilla y una capacidad de retención catiónica menor de 12 cmol (+) kg⁻¹ de arcilla en la mayor parte del horizonte arcilloso, el que se denomina «kándico». Integran el grupo de los suelos rojos de Corrientes y Misiones.

Hapludalfes: suelos de colores pardo rojizos de las regiones templadas. Presentan un horizonte argílico con menor expresión que en otros Alfisoles. Sus condiciones físicas relativamente buenas, los hacen aptos para la producción de ciertos cultivos, pasturas implantadas y/o forestales. Han sido identificados en Corrientes, Chaco, Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Tucumán.

Natrudalfes: presentan horizonte nátrico. En condiciones naturales son aptos para pastoreo y excepcionalmente para agricultura. Se presentan solo en Buenos Aires y Chaco.

Paleudalfes: presentan un solum espeso que indica un lapso prolongado de evolución. La saturación con bases es alta pero en general algo menor que al resto de los Alfisoles. Se han descrito en Corrientes:

Suborden XERALFES

Se encuentran en regiones de clima mediterráneo, permanecen secos durante períodos prolongados en el verano (régimen xérico) pero ocasionalmente, la humedad invernal penetra hasta las capas más profundas. En la Argentina se desarrollan en áreas templadas o templado frías. Este Suborden tiene 2 Grandes Grupos en la Argentina: Haploxeralfes y Palexeralfes.

Haploxeralfes: de color rojo parduzco y con un horizonte enriquecido en arcilla de texturas medias. Sólo están en Neuquén.

Palexeralfes: son los Xeralfes rojizos, no muy oscuros, que tienen un horizonte arcilloso. Se han formado sobre materiales ácidos o moderadamente básicos. Se los ha identificado en la provincia de Neuquén.

Orden ANDISOLES

Son los suelos de características ándicas resultantes de la presencia de importante cantidad de alofanos, imogolita o complejos alúmino-húmico. El concepto incluye la presencia de vidrio volcánico débilmente meteorizado contrastante con otros minerales altamente meteorizados. La mayoría de los suelos con propiedades ándicas están formados por minerales, si presentan materiales orgánicos, éstos deben encontrarse en un porcentaje menor a 25%. Por las sustancias amorfas, los suelos ándicos muestran alta CIC, baja densidad aparente, retención de fosfatos y propiedades tixotrópicas.

En el «Atlas de Suelos de la República Argentina» no se han descripto los Andisoles, puesto que cuando éste fue editado aun no se había desarrollado el Orden y eran Subordenes de los Inceptisoles (Andepts). Los voluminosos aportes volcánicos constituyeron el material original de los suelos actualmente cubiertos por vegetación en las áreas húmedas. Debajo de estos mantos, que en muchos casos superan los 2 ó 3 metros, se encuentran rodados de rocas duras, donde difícilmente podrían haber evolucionado suelos propicios para el desarrollo de la vegetación. Aparecen distribuidos en fajas paralelas a los Andes Australes y generalmente son utilizados en explotaciones forestales.

Orden ARIDISOLES

Son los suelos de climas áridos fríos o cálidos, que no disponen durante largos períodos de agua suficiente para el crecimiento de cultivos o pasturas polifíticas. La mayor parte del tiempo el agua presente es retenida a gran tensión, lo que la hace no útil para las plantas. Presentan un epipedón ócrico por debajo del cual pueden aparecer caracteres morfológicos variados de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los que se han desarrollado. Son de amplia difusión geográfica, sólo están ausentes en Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Chaco y Santa Fe.

Suborden ARGIDES

Presentan un horizonte iluvial de acumulación de arcillas silicatadas. Esta traslocación en condiciones de un balance hídrico deficitario, implica un proceso lento, por lo que estos suelos se los encuentra en regiones antiguas y estables. Se han descripto cinco Grandes Grupos: Durargides, Haplargides, Nadurargides, Natrargides y Paleargides.

Durargides: tienen un duripán debajo del horizonte argílico y dentro del metro de profundidad. Se encuentran en la provincia de Neuquén.

Haplargides: no presentan otros caracteres diagnósticos que el horizonte argílico, o bien el perfil está interrumpido por un nivel continuo de roca dura próximo a la superficie. Puede haber un horizonte de acumulación de carbonato de calcio en el subsuelo. Se han caracterizado en Catamarca, Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, San Luis, Santa Cruz y en ciertas áreas limítrofes de Buenos Aires, Córdoba y Neuquén.

Nadurargides: son semejantes a los anteriores, pero presentan por debajo del horizonte iluvial un duripán. Son de poca representatividad ya que sólo se los ha reconocido en Córdoba.

Natrargides: en el horizonte de acumulación iluvial domina el catión sodio (horizonte nátrico). Este horizonte se encuentra fuertemente estructurado en prismas o columnas y yace a unos pocos centímetros de la superficie. Se los encuentra en los climas áridos de Catamarca, Chubut, Río Negro, Santa Cruz, Buenos Aires, Córdoba y Neuquén.

Paleargides: son suelos antiguos evolucionados sobre superficies geomórficas muy estables. Los caracteriza el horizonte rico en carbonatos y cementados por calcáreo (horizonte petrocálcico) a menos de 100 cm de la superficie; o bien un horizonte argílico con más de 35% de arcilla, caracteres que implican largos períodos de formación. Se desarrollan en Catamarca, Chubut, Jujuy, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Tucumán, Buenos Aires y Neuquén.

Suborden ORTIDES

Los caracteriza la ausencia de un horizonte argílico bien expresado, pueden tener sales solubles, carbonatos de calcio, yeso o panes cementados. Se han identificado los Grandes Grupos: Calciortides, Cambortides, Durortides, Gipsiortides, Paleortides y Salortides.

Calciortides: evolucionados a partir de materiales parentales ricos en carbonatos. Si bien el calcáreo está presente en todo el perfil, se encuentra concentrado a nivel subsuperficial (horizonte cálcico). Su difusión es mayor en Río Negro y Chubut, pero también se presentan en Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, San Luis, Santa Cruz y Santiago del Estero.

Cambortides: no presentan horizontes de acumulación de sales solubles, yeso, carbonatos, arcillas o panes cementados en profundidad. Sólo poseen como carácter diferencial un horizonte cámbico. Se encuentran en Río Negro, Salta, Jujuy, Chubut, Catamarca, Buenos Aires, Córdoba, Santa Cruz, Tucumán, La Rioja, San Luis y Santiago del Estero.

Durortides: presentan a menos de 100 cm un duripán. Sólo se encuentran en La Pampa.

Gipsiortides: presentan un horizonte de acumulación secundaria de sulfatos (horizonte gípsico). Son de escasa representación, sólo descriptos en Córdoba y Neuquén.

Paleortides: presentan un horizonte petrocálcico. Su distribución está restringida a Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz, Río Negro, San Luis y localmente en Buenos Aires.

Salortides: son los suelos salinos y húmedos de las zonas áridas que se ubican en los sectores cóncavos del paisaje. Se caracterizan por poseer un horizonte de enriquecimiento en sales (horizonte sálico) y por estar saturados con agua por algún período durante el año. Son frecuentes en provincias de clima árido o climáticamente marginales.

Orden ENTISOLES

En este Orden están incluidos los suelos que no evidencian o tienen escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría de ellos solamente tiene un epipedón ócrico. Normalmente no presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales. Pueden incluir horizontes enterrados siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad. Se han desarrollado en distintos regímenes de humedad, temperatura, vegetación, materiales parentales y edad. Se presentan cuatro Subórdenes: Acuentes, Fluventes, Ortentes, Psamentes.

Suborden ACUENTES

Se ubican en ambientes bajo régimen acucio, saturados permanentemente con agua, o en planicies de inundación de ríos o arroyos donde la saturación ocurre en determinadas épocas del año, también en depósitos arenosos muy húmedos. Los colores son azulados o grises con moteados. Se desarrollan sobre sedimentos recientes y la vegetación que los cubre tolera el exceso de humedad. Dentro de este Suborden se reconocen en el país cuatro Grandes Grupos: Fluvacuentes, Haplacuentes, Hidracuentes y Psamacuentes.

Fluvacuentes: se caracterizan por la presencia de estratos que evidencian sedimentos aluviales recientemente depositados, con un contenido de carbono orgánico que decrece en forma irregular en profundidad, indicando superposición de capas. Se los encuentra a lo largo de las líneas de ribera en Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chaco, Mendoza, Río Negro, Salta, Santiago del Estero, Santa Cruz y Tucumán.

Haplacuentes: se presentan en depresiones de tierras altas donde la acumulación de sedimentos no es muy significativa, por lo que el decrecimiento del carbono orgánico es regular con la profundidad. Están más difundidos en Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos y Formosa, Buenos Aires, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz y Santiago del Estero.

Hidracuentes: son suelos arcillosos permanentemente saturados con agua. Los colores van del gris azulado al gris verdusco, que cambian al contacto con el aire a parduzcos. Debido al alto contenido de agua ya la falta de piso o capacidad de soporte, son de difícil pastoreo. Están en Buenos Aires y Chaco.

Psamacuentes: presentan texturas arenosas en todos los horizontes hasta el metro de profundidad y colores y moteados grises. Algunos han desarrollado un horizonte subsuperficial blanquecino (spódico) pero no es diagnóstico. Otros muestran acumulación de carbono orgánico de poco espesor, con baja saturación de bases. Se encuentran en Corrientes, Catamarca, Chubut y Salta.

Suborden FLUVENTES

Desarrollados principalmente en planicies de inundación, derrames y deltas de ríos y arroyos sobre sedimentos depositados recientemente por las aguas. Afectados frecuentemente por inundaciones, aunque no permanente-

mente saturados con agua; pueden presentar estratificación por sucesivos aportes, en este caso, el decrecimiento del carbono orgánico es irregular en profundidad. Se presentan en cuatro Grandes Grupos, que se diferencian por el régimen de humedad: Torrifluventes, Udifluventes, Ustifluventes y Xerofluventes.

Torrifluventes: de clima árido, no están inundados frecuentemente o por largos períodos. La mayoría son alcalinos o calcáreos y a veces salinos. La vegetación natural es de carácter xerófilo o halófilo. Están distribuidos en todas las provincias con ambientes áridos y semiáridos.

Udifluventes: de régimen údico, se encuentran en planos de inundación y vías de avenamiento, expuestos a inundación por lo menos una vez al año. Se los encuentra en Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa, Santa Fe y Tucumán.

Ustifluventes: se desarrollan en régimen ústico, en los planos aluviales de ríos y arroyos generalmente anegados en alguna estación coincidente con la época lluviosa. Su distribución es amplia en Chaco, Salta, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, Jujuy, Buenos Aires, Córdoba, Formosa, La Pampa y Mendoza.

Xerofluventes: de clima mediterráneo, con inviernos lluviosos y secos en verano. Se encuentran en Río Negro y Santa Cruz.

Suborden ORTENTES

Son los Entisoles formados, básicamente, en superficies recientemente erosionadas, los horizontes diagnósticos están ausentes o han sido truncados. Pueden ocurrir en cualquier clima y este factor determina las diferencias entre los Grandes Grupos: Criortentes, Torriortentes, Udortentes y Ustortentes.

Criortentes: son de alta montaña, la mayoría desarrolla sobre pendientes donde la roca se encuentra a poca profundidad. Se encuentran en Jujuy, Salta, Catamarca, Chubut, Neuquén y Santa Cruz.

Torriortentes: son los suelos secos o salinos de regiones áridas, frías o cálidas (régimen de humedad tórrico); la mayoría son neutros o calcáreos. Se ubican en las provincias de clima seco, en menor proporción en Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Neuquén, San Luis y San Juan.

Udortentes: son de climas húmedos a subhúmedos, se presentan en áreas con sedimentos loésicos expuestos a la superficie por erosión y no tienen sales. Se encuentran en los ambientes húmedos de la mayoría de las provincias.

Ustortentes: son de climas semiáridos, en ambientes de relieve pronunciado o en cauces y llanuras aluviales donde se acumula material de arrastre. Los ubicados en las partes bajas presentan deficiencias de drenaje, otros entierran suelos preexistentes o la roca cercana a la superficie. Se ubican en Jujuy, Salta, Catamarca, Córdoba, Chubut, La Pampa, San Luis, Santiago del Estero, Tucumán y oeste de Buenos Aires.

Xerortentes: tienen régimen de lluvias invernales abundantes y veranos secos. Ocupan muy poca extensión en el país y se encuentran en las provincias de Chubut, Neuquén, Río Negro y Santa Cruz.

Suborden PSAMENTES

Son dominantes en los depósitos de arenas estabilizadas o móviles de dunas y médanos, de depósitos eólicos actuales o de sitios geológicos más antiguos. Se presentan en cualquier condición climática, de vegetación y edad. La capa de agua se encuentra generalmente a profundidad mayor a los 50 cm. Tienen baja capacidad de retención de humedad. En la Argentina se han encontrado los Grandes Grupos: Cuarzipsamentes, Torripsamentes, Udipsamentes, Ustipsamentes y Xeropsamentes.

Cuarzipsamentes: en ellos la fracción arenosa presenta minerales cristalinos insolubles (el cuarzo, el zirconio, la turmalina, rutilo, etc), que no liberan por meteorización hierro o aluminio. Se encuentran en Chaco, Entre Ríos, Formosa, Buenos Aires, Santa Cruz e Islas Malvinas desarrollados sobre depósitos arenosos aluviales, antiguos y recientes.

Torripsamentes: son de climas áridos y semiáridos, ubicados en los relieves medanosos móviles o estabilizados de todas las provincias.

Udipsamentes: Son de regiones húmedas, con la fracción arenosa rica en materiales meteorizables. Se los encuentra en Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Misiones y Santa Fe.

Ustipsamentes: Son de regiones semiáridas y subhúmedas, desarrollados sobre depósitos arenosos. En la fracción arena tienen cantidad abundante de material meteorizable. Se encuentran sobre los depósitos arenosos de Buenos Aires, Córdoba, Chaco, La Pampa, Jujuy, Salta, San Luis y Santiago del Estero.

Xeropsamentes: se encuentran en un clima mediterráneo de veranos secos e inviernos lluviosos. Están muy poco difundidos dentro del país ubicados en Chubut, Neuquén, Río Negro y Santa Cruz.

Orden HISTOSOLES

Este Orden agrupa los suelos en los que la velocidad de acumulación de materia orgánica supera a la de su mineralización, lo que ocurre comúnmente bajo condiciones de saturación con agua casi continua que restringe la oxigenación. La mayoría tiene una densidad aparente baja (menor de 1 gr/cm³). La capacidad de retención de humedad extremadamente alta. Las divisiones de los Histosoles están dadas por el grado de descomposición que presenta el material orgánico, en los que no están saturados con agua, por el contacto lítico y paralítico. Los cuatro Subórdenes están representados en la Argentina.

Suborden FIBRISTES

Son formados en gran parte por restos vegetales poco descompuestos en los que se puede reconocer el vegetal original. Son los que tienen más baja densidad y menor contenido de cenizas, aunque puede haber excepciones particularmente si se encuentran cercanos a volcanes de los cuales reciben reiteradamente aportes de material. Tienen baja distribución en la Argentina, ubicándose preferentemente en los ambientes boreales, por latitud y altitud.

Borofibristes: de climas fríos, están muy localizados en las turberas malvineras.

Medifibristes: presentes en latitudes medias, bajo un régimen de temperaturas templado o cálido. Corresponden a las turberas de Catamarca, Jujuy, Neuquén, Salta y Corrientes.

Spagnofibristes: son derivados únicamente de especies de *Sphagnum* asociadas a otras plantas herbáceas. Es propio de los ambientes con acumulación de restos orgánicos de Tierra del Fuego e Islas Malvinas.

Suborden FOLISTES

Son los Histosoles de mejor drenaje. En general es un horizonte orgánico que descansa directamente sobre la roca.

Borofolistes: Son los Folistes de climas fríos. Corresponden a los suelos orgánicos que descansan sobre el basamento rocoso en las Islas Malvinas.

Suborden HEMISTES

Son los Histosoles donde la mayor parte de los materiales orgánicos están tan descompuestos que no es posible determinar su origen. Están saturados con agua por largos períodos o en forma permanente. Solamente se ha caracterizado el Gran Grupo Borohemistes.

Borohemistes: se encuentran en las turberas de las Islas Malvinas, sobrepuestos a la roca.

Suborden SAPRISTES

Tienen los materiales orgánicos completamente disturbados por la descomposición orgánica y no es posible determinar su origen en forma directa. Se presentan en áreas donde hay una capa de agua fluctuante. Son negros, con una densidad aparente mayor de 0,2 g/cm³.

Borosapristes: tienen una temperatura media anual menor de 8°C, no están helados durante los dos meses que siguen al solsticio de verano, pero sí están congelados los primeros 5 cm durante el invierno. Se encuentran en las Islas Malvinas.

Medisapristes: se encuentran en latitudes medias, con temperaturas templadas o cálidas. Están localizados en la provincia de Corrientes.

Orden INCEPTISOLES

Incluye los suelos de las regiones subhúmedas y húmedas que no han alcanzado a desarrollar caracteres diagnósticos de otros Ordenes pero poseen evidencias de desarrollo mayores que las de los Entisoles; son suelos inmaduros que tienen débil expresión morfológica. Tienen horizontes alterados que han sufrido pérdida de bases, hierro y aluminio pero conservan considerables reservas de minerales meteorizables. Se aceptan en este Orden suelos con gran variedad de rasgos morfológicos. En la Argentina se han identificado tres Subórdenes: Acueptes, Ocreptes y Umbreptes.

Suborden ACUEPTES

Se ubican en áreas planas, deprimidas e inundables con drenaje pobre y capa de agua freática cercana a la superficie por lo menos durante algún período del año. El horizonte superficial es de coloración grisácea y negra con evidencias de hidromorfismo. Algunos están mejor drenados, pero en estos casos muestran considerables tenores de sodio en el complejo de intercambio. Dentro del Suborden se han identificado los Grandes Grupos de los Fragiacueptes, Halacueptes, Haplacueptes, Humacueptes y Criacueptes.

Fragiacueptes: presentan fragipán cementado con sílice. Se han reconocido en condiciones de drenaje no tan pobres como las definidas para los Acueptes. Se los ha identificado en la región noroeste en las provincias de Catamarca, Salta y Jujuy.

Halacueptes: son fuertemente sódicos o salino-sódicos y con eflorescencias de salinas en superficie; el contenido de sodio disminuye en profundidad. La vegetación asociada es de halófitas. Se menciona en Catamarca, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa, Jujuy y Salta.

Haplacueptes: muestran como único rasgo diferencial un epipedón ócrico, indicativo de un grado de desarrollo mínimo. Se los ha reconocido en Corrientes, Chaco y Misiones.

Humacueptes: Acueptes cuyo horizonte superficial es muy rico en humus. En algunos la fracción orgánica corresponde a más de un tercio en peso del total del epipedón. Sólo se los ha ubicado en Corrientes y Neuquén.

Criacueptes: son de regiones frías (alta latitud). Ocupan ambientes mal drenados donde es frecuente la presencia de un horizonte superficial con abundante materia orgánica (hístico). Se encuentran en Tierra del Fuego.

Suborden OCREPTES

Son de colores claros o parduscos, moderadamente bien drenados y de regiones templadas. Los caracteriza un epipedón ócrico, aunque algunos poseen horizontes superficiales bien provistos de materia orgánica. Los Grandes Grupos que existen en el país son: Criocreptes, Distocreptes, Eutocreptes, Fragiocreptes y Ustocreptes.

Distocreptes: son suelos parduscos y ácidos de regiones húmedas y

muy húmedas en latitudes medias. Los materiales parentales derivan de la alteración de rocas sedimentarias o metamórficas ácidas. La saturación con bases es baja y los carbonatos se encuentran en profundidad. Aparecen en Corrientes, Misiones y Río Negro.

Eutocreptes: de regiones húmedas y latitudes medias, se han originado a partir de sedimentos calcáreos o rocas sedimentarias básicas. Los carbonatos pueden presentarse a nivel del subsuelo o del horizonte C. En el país ha sido solamente hallado en la provincia de Misiones.

Fragiocreptes: presentan un fragipán a mediana profundidad. Es frecuente una capa de agua suspendida por encima del mismo; por esta razón, el sistema radicular es poco profundo. La reacción del suelo es normalmente ácida aunque se admite pequeños tenores de carbonato. Sólo ha sido informada su ocurrencia en la provincia de Chaco.

Ustocreptes: se presentan en las regiones subhúmedas o semiáridas. Son rojizos o parduscos, la mayoría son calcáreos a muy poca profundidad y con acumulación secundaria de carbonatos de calcio y magnesio. Se los ha identificado en Chaco, Salta y Jujuy.

Criocreptes: se encuentran en áreas frías de altas latitudes, superficialmente son oscuros y con una moderada saturación con bases, subsuperficialmente también pueden estar moderadamente saturados con bases o presentar una capa de materiales de origen volcánico. Se desarrollan en Tierra del Fuego.

Suborden UMBREPTES

Incluyen a los Inceptisoles ricos en materia orgánica, ácidos, bien drenados y de coloración rojiza oscura a parda de las regiones húmedas y latitudes medias a bajas. Se desarrollan en áreas de montaña con altas precipitaciones. En la Argentina se han reconocido los Grandes Grupos Criumbreptes y Haplumbreptes.

Criumbreptes: son de regiones frías de altas latitudes. Están ubicados en un paisaje cordillerano de fuertes pendientes en Tierra del Fuego.

Haplumbreptes: asociados a climas con una corta estación seca, mostrando durante el resto del año buena aunque no excesiva provisión de humedad. Se encuentran en Catamarca, Chubut, Jujuy, Salta, Tucumán, Entre Ríos, Río Negro e Islas Malvinas.

Orden MOLISOLES

Los Molisoles son suelos oscuros desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado-húmedos a semiáridos, aunque también se presentan en regímenes fríos y cálidos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas. La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha determinado un proceso de

melanización, que se ve representado en el «epipedón mólico». Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son: la estructura granular o migajosa moderada y fuerte que facilita el movimiento del agua y aire; la dominancia del catión calcio en el complejo de intercambio catiónico, que favorece la fluculación de los coloides; la dominancia de arcillas; moderada a alta capacidad de intercambio y elevada saturación con bases.

Son utilizados por el hombre en un alto porcentaje para la producción de alimentos. Los afectan tanto la falta de humedad suficiente, crítica en las regiones secas, como las inundaciones periódicas en tierras bajas. Se obtienen en ellos los más altos rendimientos, no requiriendo cantidades significativas de fertilizantes integrales, aunque la instalación de agricultura permanente en muchos sectores de la pampa húmeda ha extraído gran parte de su dotación de nutrientes y en algunos casos, debido a la erosión, ha disminuido el espesor del horizonte superficial, aumentando además la densidad aparente del mismo. En algunos casos la acción antropica ha sido tan intensa que el horizonte mólico se encuentra en el límite de las propiedades que son requeridas para ser designado como tal.

En la Argentina ocupan casi todos los ambientes, pero son los suelos predominantes por excelencia en la llanura Chaco Pampeana. Se han reconocido todos los Subórdenes: Alboles, Acuoles, Boroles, Rendoles, Udoles, Ustoles y Xeroles.

Suborden ALBOLES

Son los Molisoles con un horizonte lavado por las fluctuaciones estacionales del nivel de agua que satura el suelo durante lapsos significativos. Ocupan áreas planas y vías de drenaje o depresiones cóncavas, que reciben el agua de partes altas del relieve circundante. En este ambiente reductor se genera el horizonte albico, lavado, decolorado y empobrecido en nutrientes. Por debajo de él tiene lugar una sustancial concentración de arcillas y coloides húmicos (horizonte argílico o nátrico) hecho que disminuye la permeabilidad.

Argialboles: presenta concentración de arcilla y materia orgánica en el horizonte superficial además del horizonte subsuperficial argílico. Es característico el déficit de humedad en una época del año. En condiciones naturales, cuando no están anegados, son utilizados para pastoreo y en ciertos casos, al mejorar sustancialmente el drenaje, para agricultura o pasturas polifíticas. Están muy difundidos en Chaco y Corrientes, pero también se los encuentra en Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, Neuquén, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán.

Natralboles: son característicos el elevado contenido de sodio intercambio y el marcado hidromorfismo. Son aptos para pasturas naturales o polifíticas cultivadas y excepcionalmente, para la producción de ciertos cultivos. No tienen una difusión areal importante en la Argentina. Se los encuentra en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chaco, La Pampa, Santa Fe y Santiago del Estero.

Suborden ACUOLES

Se han desarrollado en áreas bajas o que reciben aguas de las partes altas, afectadas por un exceso hídrico durante períodos prolongados (régimen ácuico). Esta circunstancia imprime al perfil características de acentuado hidromorfismo (moteados contrastantes y tonalidades grises). Reflejan las características propias de la topografía donde están localizados y su uso se ve restringido por las deficiencias en el drenaje.

Argiacuoles: tienen un horizonte enriquecido en arcilla (argílico) y se desarrollan bajo régimen ácuico. La mayoría se encuentra en Corrientes, Misiones, Buenos Aires, Córdoba, Chaco y Entre Ríos.

Criacuoles: son los Acuoles fríos de las altas latitudes. En la Argentina no son extensos y se los ha ubicado solamente en la provincia de Chubut.

Calciacuoles: tienen, dentro de los 40 cm un horizonte subsuperficial enriquecido en calcio (cálcico). Suelen presentarse en terrazas bajas, vías de agua, depresiones, ambientes donde el agua freática está cercana a la superficie. Se han reconocido en Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chubut y Río Negro.

Duracuoles: son los Acuoles con un duripán entre los 50 y 75 cm, el que no es atravesable por las raíces. Son aptos para ciertas pasturas con sistema radicular no profundo. Tienen muy poca difusión en el país reconociéndose solamente en Buenos Aires, Córdoba y Santiago del Estero.

Haplacuoles: se caracterizan por la presencia de un horizonte subsuperficial alterado y poco enriquecido en arcilla (cámbico), puede tener un horizonte cálcico, o por ausencia de ambos, descansar directamente sobre la roca. Son aptos para pasturas y mejorando las condiciones de drenaje con obras de sistematización, pueden ser empleados para agricultura. La difusión de estos suelos es muy restringida, y se encuentran en Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chaco, Chubut, Entre Ríos, Neuquén, Santa Cruz y Santa Fe.

Natracuoles: tienen elevado contenido de sodio de intercambio en el horizonte arcilloso (nátrico). Son moderadamente difundidos ocupando áreas bajas, planas, microlomas y lomas. La vegetación está integrada por especies hidrófitas. Se usan para pasturas naturales, polifíticas adaptadas a las condiciones edáficas imperantes. Se encuentran en Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Santa Fe y Santiago del Estero.

Rendoles: se han formado en regiones húmedas sobre calizas. Generalmente el epipedón mólico tiene más de 50 cm de espesor y descansa directamente sobre este material rico en carbonatos, no apareciendo otros horizontes diagnósticos. Su distribución se limita a la parte superior de los cordones conchiles correspondientes a antiguas ingresiones marinas en Buenos Aires.

Suborden UDOLES

Son los Molisoles de las regiones húmedas, que no están secos más de 90 días al año o 60 días consecutivos (régimen údico). Se encuentran en latitudes medias con temperaturas medias superiores a 8°C. Además del

epipedón mólico, presentan otros horizontes subsuperficiales alterados o enriquecidos en arcilla (horizontes cámbico y argílico). Están muy difundidos en especial en la región pampeana, donde se han desarrollado sobre los sedimentos loésicos allí presentes. Prácticamente casi todos estos suelos se encuentran bajo cultivo. De los cuatro Grandes Grupos, tres se han caracterizado en el país: Argiudoles, Hapludoles, Paleudoles.

Argiudoles: tienen un horizonte argílico no demasiado espeso o cuyo contenido de arcilla decrece rápidamente con la profundidad. El horizonte superficial es negro o pardo muy oscuro, y el horizonte argílico es parduzco. Debajo puede encontrarse un horizonte con abundante calcio y carbonatos en concreciones duras, aunque algunos no presentan calcáreo hasta gran profundidad.

En la Argentina se han desarrollado sobre los sedimentos loésicos y vegetación de gramíneas cespitosas que cubren un amplio ámbito geográfico. Incluyen los mejores suelos de la Región Pampeana; dadas sus óptimas características edáficas, son aptos para la producción de una amplia gama de cultivos: trigo, soja, maíz, girasol, papa, así como pasturas polifíticas de alto valor forrajero.

Están muy extendidos en las provincias de la Región Pampeana: Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Chaco y Santa Fe, aunque también se encuentran en sectores de las provincias del noreste como Corrientes, Misiones y Formosa y muy localizados en Santiago del Estero y Tucumán.

Hapludoles: Udoles que generalmente tienen debajo del epipedón mólico un horizonte de alteración poco enriquecido en arcilla (horizonte cámbico). Suelen tener abundante calcio pero los carbonatos están en concreciones duras. De buenas condiciones edáficas a excepción de una leve disminución de la capacidad de retención de humedad, son aptos para la producción de cereales y oleaginosas.

Están muy difundidos en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, en menor proporción en Corrientes, Chaco, Misiones, Formosa, y en los ambientes más húmedos de Jujuy, La Pampa, Chubut, Salta, Santiago del Estero y Tucumán.

Paleudoles: rojizos, profundos, con un horizonte de alto contenido de arcilla que decrece muy poco con la profundidad. Son aptos para la producción de granos y pasturas polifíticas. Se encuentran únicamente en las provincias de Buenos Aires y Corrientes, donde están muy localizados.

Suborden USTOLES

Son los Molisoles de clima subhúmedo a semiárido (régimen ústico) y temperaturas templadas y cálidas, se caracterizan por estar relativamente libres de los problemas de saturación. Las sequías frecuentes y las precipitaciones no regulares, determinan la magnitud de las cosechas. Además del epipedón mólico, pueden presentar diferentes horizontes subsuperficiales diagnósticos, como cámbico, argílico, nátrico, álbico. En la Argentina se han definido Argiustoles, Calciustoles, Durustoles, Haplustoles, Natrustoles, Paleustoles.

Argiustoles: Ustoles que presentan bajo el epipedón mólico un horizonte argílico. Son aptos para la producción de granos y pasturas consociadas adaptadas a las condiciones climáticas imperantes. La mayoría tienen un régimen climático subhúmedo o semiárido, pero algunos son marginales a los climas áridos, mientras que otros se aproximan a los climas más húmedos. Las provincias donde están más difundidos son Córdoba, Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Tucumán, y están menos representados en Buenos Aires, Catamarca, Chaco, La Pampa, Río Negro y Santa Fe.

Calciustoles: presentan dentro de los 150 cm un horizonte cálcico que puede estar fuertemente cementado (petrocálcico). Además se encuentra calcáreo en todos los otros horizontes del suelo. Se localizan en Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Santa Cruz y Santiago del Estero.

Durustoles: dentro del metro tienen un horizonte cementado en forma irreversible (duripán). Son muy poco conocidos en la Argentina, encontrándose en las provincias de Chaco y Santiago del Estero.

Haplustoles: tienen, inmediatamente debajo del epipedón mólico, un horizonte rico en materiales minerales ligeramente alterados, muchos también tienen horizontes de acumulación de carbonatos o sales. Se encuentran en toda la región pampeana semiárida, donde son utilizados para la producción de granos y forrajes: Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Chaco; y en las del noroeste: Salta, Catamarca, Jujuy, Tucumán, La Rioja, estando muy localizados en Formosa, Río Negro, Chubut y Mendoza.

Natrustoles: Ustoles con un alto contenido de sodio de intercambio (horizonte nátrico). Son frecuentes en las posiciones planas o cóncavas del paisaje. Son muy poco extendidos en la Argentina y se ubican en Buenos Aires, Córdoba, Chaco, Formosa y Santiago del Estero.

Paleustoles: se han desarrollado sobre superficies antiguas y estables. Presentan un espeso horizonte argílico rojizo o un horizonte petrocálcico. Se han desarrollado en el noroeste argentino: Catamarca, Jujuy, Salta y Tucumán.

Suborden XEROLES

Estos Molisoles están secos en verano por largos períodos, en el invierno la humedad se almacena en las capas más profundas. Lo más característico es que presenten en superficie un epipedón mólico delgado, seguido de un horizonte argílico o uno cámbico. Se identificaron en la Argentina los Grandes Grupos: Argixeroles, Calcixeroles y Haploxeroles.

Argixeroles: son los Xerroles que tienen un horizonte superficial muy oscuro seguido de un horizonte arcilloso relativamente delgado o cuyo contenido de arcilla disminuye rápidamente con la profundidad. Se encuentran en Neuquén, Chubut y Santa Cruz.

Calcixeroles: son los Xerroles con un horizonte cálcico. Su presencia está limitada a la provincia de Chubut.

Haploxeroles: tienen un horizonte alterado o sólo una capa de materiales débilmente alterados debajo del epipedón mólico. Se han formado sobre la delgada capa de sedimentos depositados sobre la roca. Están difundidos en Chubut, Neuquén, Río Negro y Santa Cruz.

Suborden BOROLES

Son los Molisoles de regiones frías que se encuentran en las altas montañas del oeste cordillerano. Tienen temperaturas cercanas a los 0°C.

Argiboroles: Boroles que tienen un horizonte argílico bastante superficial. Están limitados a Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Crioboroles: Boroles con temperatura media anual cercana o por debajo de 0°C. Están restringidos al ambiente cordillerano de Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Haploboroles: Boroles de regiones no tan frías como los anteriores. Generalmente con un horizonte cámbico. Se asocian al área glacial de Santa Cruz, Chubut y Tierra del Fuego.

Orden OXISOLES

Los Oxisoles son los suelos rojos, amarillos o grises subtropicales, que se han formado en superficies estables y antiguas. Los materiales son una mezcla de cuarzo, kaolinita, óxidos libres y materia orgánica hasta gran profundidad, por ello se toma como límite inferior los dos metros, dentro de los cuales debe hallarse el horizonte óxico. Este se caracteriza por el alto grado de meteorización, baja capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de arcilla dispersada por agua, fuerte acidez y elevada concentración de óxidos de hierro estables. Son suelos de muy baja reserva de nutrientes y fertilidad natural, pero con la incorporación de elementos nutritivos, pueden ser altamente productivos cuando se los cultiva.

Solamente se han reconocido Oxisoles en la Argentina bajo clima húmedo donde son poco difundidos. Se han caracterizado dentro de este Orden, solamente un Suborden de los cinco que propone el sistema.

Suborden UDOXES

Estos Oxisoles están húmedos la mayor parte del tiempo, no hay más de tres meses en que pueden ser considerados «secos» según los criterios locales.

Hapludoxes: se caracterizan por su acidez y color, desde rojo oscuro hasta amarillo claro. Se incluyen dentro de los denominados «suelos rojos» de la provincia de Misiones.

Orden SPODOSOLES

Los Spodosoles son llamados «tierras blancas» en marcado contraste con las «tierras negras». Son arenas grises ácidas sobre limos arenosos oscuros. Su desarrollo es favorecido por la presencia de una cobertura vegetal de coníferas, los ácidos de este origen, transportados por el agua que se infiltra, determinan el lavado del horizonte superficial, dejando como remanentes

en él los granos de cuarzo. El material transportado, una mezcla oscura y amorfa de aluminio y materia orgánica, con o sin hierro, recubre las partículas del segundo horizonte. Este se denomina «spódico» y es diagnóstico para determinar el Orden. En la Argentina están restringidos a las altas latitudes donde tienen muy poca distribución areal.

Suborden HUMODES

Estos Spodosoles tienen un drenaje relativamente libre y presentan una moderada acumulación de carbonato orgánico e hierro en el horizonte spódico.

Criohumodes: Humodes de las altas latitudes y climas fríos. Presentan un delgado horizonte AO con acumulación de material orgánico, que descansa sobre un horizonte de color blanco y éste sobre el horizonte de acumulación de hierro y materia orgánica (spódico). Son reconocidos en Tierra del Fuego.

Orden ULTISOLES

Son suelos de latitudes medias o altas que se caracterizan por tener un horizonte que evidencia un importante incremento de arcillas silicatadas traslocadas, combinado con una baja saturación con bases (menos del 35%). En cierta época del año, cuando el balance hídrico se hace positivo, los excesos de precipitaciones se infiltran y humedecen el sustrato, y la liberación de bases por meteorización de los minerales del suelo frecuentemente iguala a la pérdida por lavado. La mayor parte de las bases son retenidas por la vegetación en la parte superficial del suelo, por lo normalmente disminuyen con la profundidad.

El aluminio extractable es alto y es frecuente la presencia de un horizonte iluvial deficiente en calcio. La baja fertilidad y saturación con bases de los Ultisoles es la mayor limitante para su uso agrícola. En razón de la dependencia en estos suelos del reciclado de nutrientes por las plantas de enraizamiento profundo, resultan aptos para uso forestal. En el país se han reconocido los Subordenes Acultes, Humultes y Udultes en las provincias de Corrientes y Misiones.

Suborden ACULTES

Poseen tonalidades grises o verdosas y corresponden con las áreas húmedas donde la freática presenta grandes fluctuaciones estacionales. Presentan un epipedón ócrico y un horizonte argílico. En el país se han diferenciado los Grandes Grupos de los Ocracultes y los Paleacultes.

Ocracultes: se caracteriza por el horizonte superficial claro de poco espesor seguido de un horizonte iluvial también delgado. El cambio del horizonte eluvial al iluvial se produce en forma gradual y el enriquecimiento de arcillas no ocurre abruptamente. Estos suelos se han identificado solamente en la provincia de Corrientes.

Paleacultes: poseen caracteres que implican un largo tiempo de evolución por lo que ocurren en áreas geomorfológicamente estables. El horizonte de enriquecimiento de arcillas es de gran espesor, con evidencias de hidromorfismo. Se encuentran en Corrientes.

Suborden HUMULTES

Son los Ultisoles con alto contenido en materia orgánica, de drenaje moderado. Las precipitaciones son altas pero existe déficit de humedad en alguna estación del año. Se presentan en áreas de pendientes moderadas o fuertes.

Kandihumultes: tienen en el horizonte argílico con predominio de arcillas de baja capacidad de intercambio; los porcentajes de arcilla se mantienen elevados hasta altas profundidades. Integran los denominados suelos «rojos» de Misiones.

Suborden UDULTES

Son Ultisoles de drenaje libre, pobres en materia orgánica, de regiones de alta pluviosidad y períodos secos de muy corta duración. La freática permanece profunda la mayor parte del año pudiendo afectar la sección inferior del perfil del suelo. Se han reconocido los Grandes Grupos: Paleudultes, Hapludultes, Kandiuultes y Kanhapludultes.

Hapludultes: El horizonte subsuperficial de acumulación secundaria de arcillas es relativamente delgado y la parte superficial del suelo es clara y pobre en humus. No presentan otros caracteres. En la Argentina se han desarrollado sobre materiales ricos en arenas en Corrientes.

Paleudultes: poseen en la fracción fina del horizonte iluvial muy pocos minerales meteorizables y una concentración de arcillas que no disminuye significativamente con la profundidad. Los Paleudultes se han reconocido en Corrientes.

Kandihudultes: Udultes que tienen un horizonte con predominio de arcillas con baja capacidad de intercambio, son altamente arcillosos en profundidad. Forman parte de los denominados «suelos rojos» misioneros.

Kanhapludultes: es característica la presencia de un horizonte con arcillas de baja capacidad de intercambio. Se ubican en el área de los «suelos rojos» de la provincia de Misiones.

Orden VERTISOLES

Este Orden abarca los suelos muy ricos en arcillas expandibles por lo cual se agrietan fuertemente la mayoría de los años durante la estación seca. Poseen alta densidad, agregados cuneiformes y caracteres estructurales que resultan de los desplazamientos (contracción y expansión interna). Existe un conjunto de rasgos que si bien no son taxonómicamente definitorios, se presentan con frecuencia tales como una fuerte estructura granular en la porción

superior del suelo; microrelieve ondulado (gilgai); pocas evidencias de meteorización o de eluviación; ser extremadamente plásticos cuando están húmedos, complejo de intercambio dominado por calcio o calcio y magnesio y coloraciones neutras u oscuras.

El uso y manejo de los Vertisoles está condicionado por la riqueza y naturaleza de las arcillas y la consecuente baja permeabilidad cuando están húmedos; sin embargo, las primeras lluvias después de la estación seca llegan a infiltrar en el suelo a través de las grietas.

En la Argentina los Vertisoles reconocidos se encuentran en regiones con diferentes condiciones de humedad: húmedas, semiáridas y áridas, estas diferencias permiten caracterizar los Subórdenes Udertes, Xerertes y Torrertes.

Suborden UDERTES

Vertisoles que están húmedos la mayor parte del año; la estación seca es relativamente corta y las grietas están abiertas por períodos menores a tres meses al año. En el país se han diferenciado dos Grandes Grupos Cromudertes y Pelludertes, ambos asociados a paisajes ondulados a planos de la región litoral, y en condiciones térmicas templadas.

En la versión del Soil Taxonomy de 1996 estos Grandes Grupos no están contemplados debido a profundas modificaciones que se realizaron en el Orden, no obstante se describirán tal como se presentaron en el «Atlas de Suelos» para hacer más comprensible su interpretación.

Cromudertes: se diferencian de los Pelludertes por su color predominantemente pardusco. En la sección inferior del perfil pueden presentar moteados indicativos de hidromorfismo, ya que las posibilidades de oxigenación son muy pobres cuando las grietas están cerradas. En la Argentina se han reconocido en Corrientes y Buenos Aires.

Pelludertes: presentan coloración negra o gris oscura en la parte superior del perfil. Se presentan en áreas planas o depresiones de Entre Ríos, Buenos Aires y Corrientes.

Suborden XERERTES

Vertisoles desarrollados en climas de inviernos fríos y húmedos y veranos calientes y secos (régimen xérico). Tienen grietas que se abren y cierran regularmente cada año, y permanecen abiertas durante los dos o tres meses que siguen al solsticio de verano. En la Argentina sólo se ha reconocido el Gran Grupo Pelloxerertes.

Pelloxerertes: son de color gris a negro los primeros 30 cm y están localizados en Neuquén.

Suborden TORRERTES

Vertisoles de climas áridos; las grietas permanecen abiertas durante el año o cerradas menos de sesenta días consecutivos. Estos suelos han sido localizados en Río Negro.