



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

## VERTISOLES

<b>Apellidos, nombre</b>	Gisbert Blanquer, Juan Manuel (jgisbert@prv.upv.es) Ibáñez Asensio, Sara (sibanez@prv.upv.es) Moreno Ramón, Héctor (hecmora@prv.upv.es)
<b>Departamento</b>	Producción Vegetal
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



## 1 Resumen

¿Nunca has visto suelos agrietados? ¿Conoces la problemática de dichos suelos? ¿Por qué se producen esas grietas? En primer lugar debemos saber que las grietas se producen por la acción de las arcillas expansibles, condición primordial para pertenecer a los Vertisoles, que son aquellos suelos con un alto porcentaje de arcillas. Este orden ocupa una superficie de 3.16 Mkm<sup>2</sup> lo que representa el 2.42% de las tierras emergidas en el mundo equivalente al 2.81% de los suelos. La principal característica de estos es la cantidad de arcilla expansible que presentan y que puede limitar el crecimiento de algunas especies.

## 2 Objetivos

Los principales objetivos del presente artículo son

- Explicar que es un Vertisol
- Describir sus características y propiedades, así como sus procesos de formación
- Exponer la clasificación a nivel de subgrupo
- Mostrar su distribución a nivel

## 3 Estructura e introducción

La taxonomía en suelos es clave para su clasificación y por lo tanto un mejor conocimiento y caracterización general. Son los parámetros químicos y físicos los que nos permitirán clasificar un suelo como Vertisol entre los otros tipos de órdenes de suelos existentes. Es por ello que para poder comprender íntegramente este artículo, es conveniente que repases las principales características y propiedades físico-químicas de los suelos si no tienes claras las ideas, así como las reglas taxonómicas a nivel de orden de la Soil Taxonomy.

Una vez lo hagas, podrás empezar a disfrutar del presente artículo docente que se estructura en los siguientes puntos:

1. Resumen de ideas clave
2. Objetivos
3. Estructura e introducción
4. Desarrollo
  - 4.1. Concepto Central de orden
  - 4.2. Factores Formadores
  - 4.3. Procesos formadores
  - 4.4. Claves para la asignación al orden
  - 4.5. Propiedades características distintivas de otro orden
  - 4.6. Clasificación a nivel de suborden
  - 4.7. Aprovechamientos
  - 4.8. Distribución a nivel mundial y nacional
5. Cierre
6. Bibliografía



## 4 Desarrollo

### 4.1 Concepto central de Orden

Los Vertisoles son suelos arcillosos propiamente dichos, presentando grietas en alguna estación del año o caras de deslizamiento ("slickensides") dentro del metro superficial del perfil. Su palabra deriva del latín y significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material parental lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen, siendo suelos minerales caracterizados por su elevado contenido de arcillas hinchables 2:1 tipo montmorillonita (contenido > 30%). Presentan grietas durante el periodo seco, pero que tras una lluvia, se cierran al aumentar las arcillas de volumen, cerrándose éstas.

Son suelos muy compactos en la estación seca (muy duros) y muy plásticos en la húmeda, por lo que el manejo de estos suelos es bastante complicado. No obstante un buen manejo puede dar lugar a altas tasas de productividad de cultivos. En este sentido son suelos en los que la instalación de tuberías o cualquier dispositivo no plástico y ajeno al suelo puede dar lugar a roturas (dependiendo de su elasticidad) debido a las tensiones que el crecimiento y cierre de las grietas puede producir.

### 4.2 Factores formadores

El factor formador que más influye en el desarrollo de este suelo es el clima. De la combinación de la temperatura y la precipitación se producirán esos períodos de desecación-humedecimiento que definen a los Vertisoles y que se dan en cualquier latitud del planeta.

Por otro lado, la vegetación es otro factor que se ve claramente limitada por los Vertisoles puesto que deben de estar adaptadas a la posibilidad de que las raíces sufran tensiones en la humectación-desecación de las arcillas.

Respecto al relieve y al material parental, señalar que los vertisoles se desarrollan en a dos niveles: macrotopográfico (desarrollados en pendientes menores al 5%) y microtopográfico, con la presencia de estructuras gil-gai. En cuanto al tiempo como factor formador, podríamos señalar que se dan sobre suelos jóvenes pero con material parental procedente de superficies geomorfológicas antiguas.

### 4.3 Procesos formadores

La combinación de factores formadores y procesos formadores, darán lugar a los posibles horizontes superficiales y subsuperficiales que pueden encontrarse en suelos clasificados como Vertisoles. La génesis de los Vertisoles está íntimamente relacionada con el elevado contenido de arcilla (mayor del 30%), el predominio de minerales arcillosos del tipo 2:1 (arcillas expandibles) y los cambios de humedad motivados por la alternancia de periodos lluviosos y secos.



En estas condiciones, el principal proceso formador que se produce es el de la haploidización por argilo-pedoturbación, que consiste en una mezcla del material que produce la imposibilidad de una diferenciación de horizontes. Durante el período seco, se forman las grietas que poco a poco se van rellenando por la erosión natural. Ahora bien, cuando se produce una lluvia copiosa estas partículas que han caído dentro se hinchan y dan lugar a veces a la aparición del microrelieve en forma de gilgai. En este sentido la pedoturbación es un proceso que homogeniza el perfil del suelo debido al llenado de las grietas con material superficial durante la estación seca.

#### 4.4 Claves para la asignación al orden.

Según la Soil Taxonomy, para clasificar un suelo en el orden de los Vertisoles se debe cumplir que tenga:

1. Una capa de 25 cm o más de espesor, con un límite superior dentro de los 100 cm de la superficie del suelo mineral, así como que presente caras de fricción o agregados en forma de cuña con ejes longitudinales inclinados entre 10 a 60 grados de la horizontal; y
2. Un promedio ponderado de 30 por ciento o más de arcilla en la fracción de tierra-fina entre la superficie del suelo mineral y una profundidad de 18 cm ó en un horizonte Ap, cualquiera que sea más espeso; y 30 por ciento o más de arcilla en la fracción de tierra-fina de todos los horizontes entre una profundidad de 18 cm y una profundidad de 50 cm o a un contacto dénsico, lítico o paralítico, duripán o un horizonte petrocálcico si están más someros; y
3. Grietas que se abren y se cierran periódicamente. y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán u horizonte petrocálcico.

#### 4.1 Propiedades características distintivas de otros órdenes

La característica que define un Vertisol del resto de órdenes es la existencia de Arcillas expandibles que definen claramente la pertenencia a este orden, si existen este tipo de arcillas 2:1, el único orden que puede recogerlo es el de los vertisoles.

#### 4.2 Clasificación a nivel de suborden

Los Vertisoles se distinguen a nivel de suborden en función del régimen de humedad del suelo:

**Aquerts:** Vertisoles que tienen condiciones acuicas durante algún periodo de tiempo la mayoría de los años y muestran rasgos redoximórficos. Debido a su gran contenido en arcilla la permeabilidad es reducida y permite la aparición de condiciones acuicas. En general, cuando la precipitación es mayor que la evapotranspiración puede ocurrir un estancamiento de agua.

**Cryerts:** Tienen un régimen de temperatura cryico.



**Xererts:** Tienen un régimen de temperatura térmico, mésico o frígido. Si no se encuentran regados muestran grietas que están abiertas al menos durante 60 días o más consecutivos en los 90 días siguientes al solsticio de verano, pero que se cierran durante 60 días o más consecutivos en los 90 días siguientes al solsticio de invierno.

**Torrerts:** Vertisoles que si no están regados tienen grietas que están cerradas menos de 60 días consecutivos cuando la temperatura del suelo, a 50 cm de profundidad, está por encima de 8°C.

**Usterts:** Tienen grietas abiertas, si no están regados durante el año, al menos 90 días acumulativos al año.

**Uderts:** Tienen grietas que están abiertas menos de 90 días acumulativos al año y menos de 60 días consecutivos durante el verano.

### 4.3 Aprovechamientos

Los Vertisoles presentan generalmente una vegetación herbácea bastante desarrollada, aunque su manejo es complicado debido a los movimientos del suelo. Es por ello que se desenvuelve bien una vegetación herbácea con pocas raíces y a poder ser vegetación estacional. En cambio, árboles, vallados, cercas se inclinan, los cimientos de las construcciones y los pavimentos se desplazan y se agrietan con facilidad, las tuberías se rompen, por lo que construir en zonas con suelos verticos suele causar a la larga problemas si no se gestiona bien.

### 4.4 Distribución a nivel mundial y nacional

Los vertisoles son suelos que se desarrollan en climas tropicales y subtropicales en los cuales las diferencias de precipitación y temperatura son bastante destacables entre la estación seca y húmeda. Aparecen en la India, África Central, este de Australia, Uruguay, México y Texas.

En España (imagen 1) se encuentran en su mayor parte alrededor de la provincia de Sevilla así como la Campiña de Córdoba, Badajoz, Huelva, Cádiz, Málaga. Otra zona cartografiada son los Vertisoles navarros situados en la Sierra de Urbasa.



Imagen 1: Situación de los Vertisoles en España

## 5 Cierre

Los vertisoles son suelos que se desarrollan en climas tropicales y subtropicales con una marcada diferencia entre estaciones seca y húmeda. Estas condiciones ambientales favorecen la formación de arcillas que tienen la propiedad de hincharse cuando están húmedas y encogerse al secarse, dando lugar a un microrelieve característico llamado gilgai. Este orden agrupa suelos con altos contenidos en arcilla y que, además, tienen en algún periodo del año grietas de más de 1 cm de ancho y de 50 cm de largo. Sus características particulares están íntimamente ligadas al tipo de arcilla que posean, siendo el grado de absorción de agua su principal determinante. Son suelos casi siempre muy fértiles, aunque con ciertos problemas de manejo agrícola como son dificultad para la labranza, mal drenaje y deficiencia de materia orgánica.

## 6 Bibliografía

### 6.1 Libros:

[1] Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, servicio de conservación de recursos naturales. Traducción: Ortiz, C.A; Gutiérrez, M.C. "Claves para la taxonomía de suelos". 10ª edición 2006.

[2] Gisbert, J. M.; Ibañez, S. "Génesis del suelo" Editorial Universidad Politécnica de Valencia. 2010.

[3] Gisbert, J. M.; "Taxonomía de suelos. Soil Taxonomy- 99" Editorial Universidad Politécnica de Valencia. 2002.

[4] Soil Survey Staff. Keys to Soil Taxonomy, 10th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC. 2006