



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

L'ESTRUCTURA D'UN SÒL

Cognoms, nom	Moreno Ramón, Héctor (hecmora@prv.upv.es) Gisbert Blanquer, Juan Manuel (jgisbert@prv.upv.es) Ibáñez Asensio, Sara (sibanez@prv.upv.es)
Departament	Producció Vegetal
Centre	Escola Tècnica Superior de Enginyers Agrònoms



1 Resum

Estructures metàl·liques, estructures de fusta, estructures d'una empresa, tots estos tipus d'estructures són les que habitualment en el llenguatge quotidià utilitzem, però vos havies simplement plantejat que el sòl també presenta "estructura"?

L'estructura del sòl és un dels paràmetres caracteritzables de cada un dels horitzons del sòl més importants i recognoscibles per part de l'ull humà. De les seues característiques depenen altres propietats del sòl que al llarg de l'article docent es van descrivint, així que coneixem alguna cosa sobre l'estructura d'un sòl?

2 Objectius

Amb el present article docent es pretén que el lector siga capaç de:

- Definir el concepte d'estructura del sòl
- Comprendre la influència de l'estructura del sòl sobre altres propietats d'este.
- Establir les pautes per a poder definir el grau i tipus d'estructura.

3 Estructura i introducció

El present article docent s'estructura en els punts següents:

1. Resum d'idees clau
2. Objectius
3. Estructura i introducció
4. Desenvolupament
 - 4.1. Tipus
 - 4.2. Grau
 - 4.3. Classe
5. Tancament
6. Bibliografia

Si seguim estes pautes establides en el present article, posteriorment serem capaços d'identificar l'estructura dels horitzons del sòl així com els factors i processos a què afecta.

Conèixer els conceptes bàsics en edafologia sobre horitzons, el sòl en si, processos formadors del sòl i les seues propietats i factors és un requisit imprescindible per a entendre el concepte d'estructura i la seua importància. La busca d'informació en internet sobre tals conceptes o bé l'ús de la bibliografia posteriorment citada, pot ser de gran ajuda per al bon enteniment del present article.



4 Desenvolupament

L'estructura es referix a l'agregació de partícules individuals del sòl per a generar unitats més gran conegudes com agregats o terrossos i que són el resultat de processos pedogenètics.

Generalment es descriuen 3 aspectes de l'estructura en cada horitzó: el tipus d'estructura, el grau i la classe.

4.1 Tipus

El tipus d'estructura es referix a la forma de les unitats estructurals en el sòl. Podem trobar:

- Unitats estructurals naturals de sòl.
- Unitats sense estructura

A) Les **UNITATS ESTRUCTURALS** del sòl són:

Estructura granular (figura 1).

L'estructura angular presenta unitats xicotetes polièdriques regulars o esferoides disposades al voltant d'un punt amb les seues tres dimensions de grandàries semblants. Les seues superfícies són planes o corbes i tenen poca o cap acomodació a la forma dels agregats veïns. Sol aparèixer quan els agregats són poc porosos pel predomini de l'argila sobre la matèria orgànica en el procés de floculació. És pròpia d'horitzons A de sòls pobres en matèria orgànica.

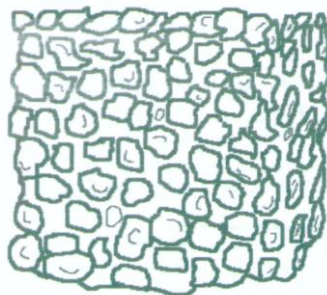


Figura 1: Estructura granular



Estructura polièdrica o angular.

Les unitats estructurals són poliedres amb les cares intersectades unes amb altres, formant angles aguts. La seua forma recorda a la d'un poliedre equidimensional amb vèrtexs esmolats i punxants. Els agregats encaixen perfectament uns en altres, i deixen un sistema de clavills inclinats que és típica d'horitzons B amb continguts argilosos mitjans o amb argiles poc expansibles

Estructura subpolièdrica o subangular (figura 2).

L'estructura subangular presenta poliedres de cares planes i arrodonides, amb la carència d'angles aguts. És pròpia d'horitzons A molt pobres en matèria orgànica i de la part superior dels horitzons B.

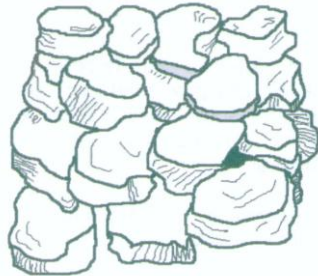


Figura 2: Estructura subpolièdrica

Estructura grumosa o migajosa.

Esta estructura es produïx a causa de la floculació dels col·loides minerals i orgànics. Els seus agregats són xicotets, molt porosos i arrodonits, per la qual cosa la penetració de les arrels es veu molt afavorida. També afavorix la germinació de les llavors, perquè oposa poca resistència a la germinació. És pròpia dels Horitzons A, rics en matèria orgànica.

Estructura prismàtica (figura 3).

En esta estructura la dimensió vertical predomina sobre les horitzontals, adopta forma de prisma amb les superfícies planes. Així trobem unitats verticalment allargades. És pròpia dels horitzons B molt argilosos que els fa compactes i s'esquerden en grans blocs.

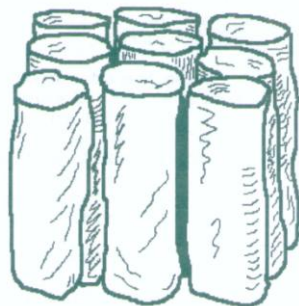


Figura 3: Estructura prismàtica



Estructura columnar (figura 4).

Esta estructura presenta también la característica de producir unidades elongadas verticales con el extremo final arredondado, dando lugar a una estructura en forma de cúpula. Se produce siempre que hay una dispersión fuerte de arcilla provocada por una alta concentración de sodio. Las arcillas sódicas al secarse forman una masa muy compacta que se agrieta en grandes prismas muy duros e impenetrables para el agua. El agua cargada de coloides fluye fundamentalmente por los capilares que quedan entre los agregados y esto hace que las partículas en suspensión erosionen la parte superior de los agregados y les den el aspecto de cúpula. Esta, solo tiene una coloración negra a causa de la materia orgánica que fluye por los capilares, aunque se ve claramente una coroneta de color blanquecino que corresponde a las sales cristalizadas, típico de los horizontes B de suelos salinos sódicos.

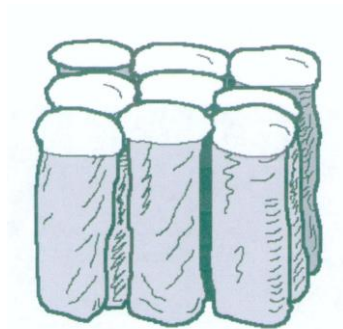


figura 4: Estructura columnar

Estructura esquistosa o laminar (figura 5).

Esta estructura presenta un desarrollo mucho mayor horizontalmente que el desarrollo vertical de las unidades estructurales. Es propia de horizontes C procedentes de materiales originales esquistosos que le ceden al suelo su estructura

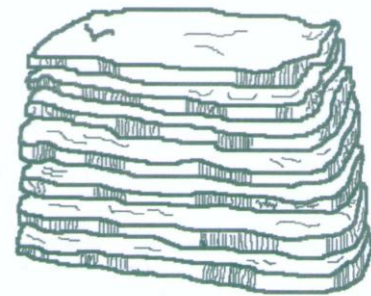


Figura 5: Estructura laminar



D'altra banda, trobem sòls **SENSE UNITATS ESTRUCTURALS** definides, classificant el tipus d'estructura de la manera següent:

Estructura particular (figura 6).

Esta estructura es presenta quan només hi ha arena i no hi ha símptomes d'agregació. És pròpia dels horitzons E.

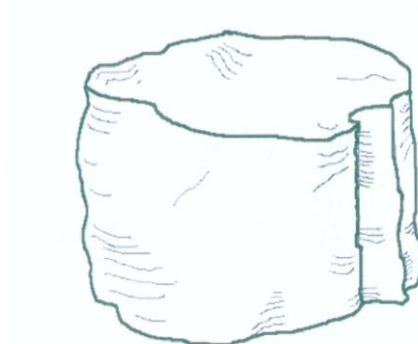
Realment no es tracta d'una estructura perquè no respon als criteris de definició de la mateixa però se li assigna el terme per a mantindre una unitat en la definició i descriure este estat de "no agregació" del sòl.



figura 6: Estructura particular

Estructura masiva.

No hi ha unitats estructurals i el material és una massa que no ha d'estar necessàriament cementada. És una massa sense clavills i sense diferenciació d'agregats. És pròpia de materials que no han patit processos edàfics però que posseïxen col·loides argilosos derivats del seu origen com són els horitzons C.



Estructura fibrosa.

En este cas, tampoc hi ha unitats estructurals, perquè està constituïda per fibres procedents del material orgànic poc descompost en el que les restes de teixits són fàcilment visibles; l'única organització és l'entrellaçament de les fibres. És pròpia dels horitzons orgànics H i O.



4.2 Grau

El grau d'estructura, es definix com la intensitat d'agregació de les partícules i expressa la diferència entre la cohesió dins dels agregats i l'adhesivitat entre estos. Es veu modificat per les variacions d'humitat, per la qual cosa la seua estimació deurà determinar-se quan el contingut en humitat del sòl siga el "normal".

La classificació del grau d'estructura d'un sòl és la següent:

1. **Sense estructura:** Grau d'estructura caracteritzat perquè no existixen agregats visibles, o bé no hi ha un ordenament natural de les línies. Si és coherent se l'anomena aglomerat i si no ho és, es considera gra solt.
2. **Dèbil:** Grau d'estructura caracteritzat per escassos agregats formats que a penes són visibles. Si resulta necessari per a fins de comparació, este grau es pot subdividir en molt dèbilment i moderadament dèbil.
3. **Moderat:** Grau d'estructura caracteritzat per agregats ben formats i diferenciats de duració moderada.
4. **Fort:** Grau d'estructura caracteritzat per agregats duradors evidents en sòls no alterats. Estos s'adherixen dèbilment entre si, tolerant desplaçaments i separant-se quan el sòl s'altera. Si resulta necessari per a fins de comparació, este grau es pot subdividir en fort i molt fort.

1. Classe

La classe de l'estructura descriu la grandària mitjana dels agregats individuals i es dividix en els termes següents:

1. Molt fi o molt prim
2. Fi o prim
3. Mitjà
4. Gros o espés
5. Molt gros o molt espés

A continuació s'adjunta una taula on s'introduïxen els valors mitjans per a classificar la classe estructural de les partícules del sòl, junt amb el tipus d'estructura a què corresponga i a la grandària dels agregats existents:



CLASE	TIPO						
	Laminar, con una dimensión (vertical) limitada y mucho menor que las otras dos, dispuesta alrededor de un plano horizontal, caras principalmente horizontales	Prismático, con dos dimensiones (las horizontales) limitadas y considerablemente menores que la vertical; dispuestos alrededor de una línea vertical; caras verticales bien definidas; vértices angulares		Blocoso, poliédrico o esferoidal, con tres dimensiones del mismo orden de magnitud, dispuestas alrededor de un punto			
		Sin extremos redondeados	Con extremos redondeados	Blocoso; bloques o poliedros que tienen superficies planas o curvas que se forman en los moldes dejados por las caras de los agregados circundantes		Esferoides o poliedros que tienen superficies planas o curvas con ligera acomodación o no a las caras de los agregados circundantes	
				Caras aplanadas, la mayor parte de los vértices marcadamente angulares	Caras aplanadas y redondas con muchos vértices redondeados	Agregados no porosos	Agregados porosos
Laminar	Prismático	Columnar	Bloques (angulares)	Bloques (subangulares)	Granular	Migajón	
Muy fino o muy delgado	Laminar muy delgado; T<1 mm	Prismático muy fino; T<10 mm	Columnar muy fino; T<10 mm	Bloques angulares muy finos; T<5mm	Bloques subangulares muy finos; T<5 mm	Granular muy fino; T< 1 mm	Migajón muy fino T< 1 mm
Fino o delgado	Laminar delgado; 1 a 2 mm	Prismático fino; 10 a 20 mm	Columnar fino; 10 a 20 mm	Bloques angulares finos; 5 a 10 mm	Bloques subangulares finos; 5 a 10 mm	Granular fino; 1 a 2 mm	Migajón fino; 1 a 2 mm
Medio	Laminar medio; 2 a 5 mm	Prismático medio; 20 a 50 mm	Columnar medio; 20 a 50 mm	Bloques angulares medios; 10 a 20 mm	Bloques subangulares medios; 10 a 20 mm	Granular medio; 2 a 5 mm	Migajón medio; 2 a 5 mm
Gruoso o espeso	Laminar espeso; 5 a 10 mm	Prismático grueso; 50 a 100 mm	Columnar grueso; 50 a 100 mm	Bloques angulares gruesos; 20 a 50 mm	Subangular grueso; 20 a 50 mm	Granular grueso; 5 a 10 mm	
Muy grueso o muy espeso	Laminar muy espeso; T> 10 mm	Prismático muy grueso; T> 100 mm	Columnar muy grueso; T>100 mm	Bloques angulares muy gruesos; T>50 mm	Bloques subangulares muy gruesos; T>50 mm	Granular muy grueso; T> 10 mm	

Fuente: Génesis y clasificación de suelos. Buol S.W y Hole, F.D



5 Tancament

L'estructura afecta l'aireig i al moviment d'aigua, així com a la **nascència** de les espècies vegetals i la formació d'una crosta superficial. El pas d'arrels entre els agregats i l'erosionabilitat del sòl, són altres factors importants que depenen en gran manera de l'estructura de sòl. Sòls ben estructurats presenten menors riscos per a la degradació del sòl. Per tant Estructura del sòl, és una de les característiques més importants en edafologia.

En este sentit cal destacar que la combinació de tipus, grau i classe d'estructura ens va a oferir moltíssima informació de cada un dels horitzons del sòl.

5.1 Llibres:

[1] Porta, J; López-Acevedo, Marta; Roquero, Carlos: "Edafología para la agricultura y el medio ambiente", Ed. Mundiprensa, 3ª edición, 2003, págs. 629.

[2] Gisbert, J.M; Ibáñez, Sara; "Génesis de Suelos" Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2001, págs. 222

[3] FAO; "Base referencial mundial del recurso suelo", Ed. FAO, ISRIC y SICS, 1999, págs. 90.

[4] FAO; "Guía para la descripción de perfiles de suelos", Ed. FAO, Roma 1977, págs. 90,

[5] Buol, S.W., F.D. Hole, R.J. McCracken, R.J. Southard. "Soil Genesis and Classification", 4ª Ed. Iowa State Univ. Press, Ames, IA.

5.2 Referències de fonts electròniques:

[6] USDA; "Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys". Segunda edición, 1999, págs: 869. Disponible en: <http://soils.usda.gov/technical/classification/taxonomy/>

[7] USDA; "Keys to Soil Taxonomy". Décima edición, 2006, págs: 332. Disponible en: http://soils.usda.gov/technical/classification/tax_keys

Imágenes: NASA, Soil Science Education Home Page