

Estructura de los Suelos

Carlos Sierra B.
Ing. Agr. M Sc.

La estructura de los suelos es un aspecto fundamental para lograr altas producciones. Un suelo bien estructurado permite un fácil y mejor manejo del agua de riego y un mayor arraigamiento de las plantas, ambos factores son determinantes para alcanzar altos rendimientos y calidad de cultivos y frutales. Físicamente la estructura corresponde al grado de agregación de las partículas del suelo. Los suelos bien estructurados los agricultores los denominaban antiguamente como, suelos de migajón. Esta condición se produce en aquellos suelos mantenidos con bosque nativo, por lo tanto, este tipo de suelos en la actualidad ya casi no existen.

3.1.- ¿Cuales son los factores que promueven la formación de estructura de los suelos

Tres son los factores principales que favorecen la agregación de las partículas del suelo:

- 1.- La materia orgánica
- 2.- El calcio
- 3.- El pH

3.1.1.- Materia orgánica.- La materia orgánica, actúa formando complejos órgano-metálicos estables con las arcillas y además la actividad microbiana generada por la presencia de materia orgánica favorece la formación de sustancias orgánicas que permiten darle estabilidad a los agregados, que forman la estructura del suelo. De esta forma al regar el suelo, los agregados se mantienen estables. También las lombrices juegan aquí un papel destacado en el mejoramiento del suelo, para incrementar sus poblaciones, es imprescindible incrementar el contenido de materia orgánica del suelo.

3.1.2.- Contenido de calcio.- El calcio es un elemento central que favorece la floculación o agregación de las partículas del suelo. Este efecto es mas importante entre mas arcilla tenga el suelo. Por lo tanto, este efecto será menor en suelos arenosos. Los contenidos de calcio requeridos por los suelos para lograr una buena floculación son variables, porque esto dependerá de la cantidad de arcilla y del tipo de arcilla. Suelos con arcillas del tipo 2:1 requieren mas calcio mientras que suelos con arcillas del tipo 1:1 requieren menos calcio. En el Cuadro 1 se aprecia los tipos de arcillas, algunas de sus características en campo y localidades

donde se ubican. En el Cuadro 2 se muestra el rango estimado del nivel de calcio de intercambio requerido por el suelo.

Las pérdidas de calcio de los suelos se deben a:

- 1.- Efecto de precipitaciones, en zonas con mas de 800 mm anuales el calcio se lixivia.
- 2.- Por erosión hídrica por pérdida de arcilla del suelo.
- 3.- Por extracción de los cultivos.
- 4.- Por la aplicación excesiva de nitrógeno especialmente de urea u otros fertilizantes amoniacales.

Cuadro 1.- Tipos de arcillas, sus características en campo y localidades donde se ubican.

Tipo de arcilla	Arcilla predominante	Características en campo
2:1	Esmectitas	Se presentan en los suelos de los valles transversales del norte chico
2:1	Montmorillonita, vermiculita	El suelo es de color muy oscuro en húmedo, al secarse se agrietan fuertemente. Se conocen como Depresionales, suelos en posición media a baja ejemplos es estos suelos las series Melipilla, Talagante, Paine, Colina, La Laguna, Quinta de Tilcoco, San Vicente etc.
2:1	vermiculita	Suelos de origen aluvial, de los valles de Aconcagua hacia el sur, corresponden a suelos de riego, como la series Maipo, Mapocho, Graneros, Cachapoal, Chimbarongo etc
1:1	Caolinita	Suelos de origen granítico, Curacavi, Casablanca, Mallarauco, Lolol, Curepto etc. Gran parte de los suelos de la cordillera de la costa, hasta Chillán.

Cuadro 2.- Rango estimado del nivel de calcio de intercambio requerido

Tipo arcilla	2:1	1:1
Textura	Cmol(+)/kg	
Arcilloso	30 - 35	20 - 25
Franco	20 - 25	12 - 18
Franco arenosos	8 - 12	6 - 8

3.1.3.- Reacción del Suelo.- La reacción o pH del suelo es un factor fundamental para lograr la formación de tactoids, estos agregados primarios consisten en grupos de 7 a 10 arcillas que se agrupan y se mantienen unidas por efecto del pH ligeramente ácido. Esto se debe a que, cuando la reacción del suelo se aproxima a 7,0 las arcillas acentúan su carga de bordes (-) y de

caras planares (+), esto permite que los coloides se atraigan y formen estas macropartículas. Las que simultáneamente al juntarse con otros microagregados van formando agregados de mayor tamaño. La estabilidad de estas macropartículas o macroagregados se las confieren las sustancias orgánicas generadas por la actividad microbiana, la cual depende de la presencia de adecuada cantidad de materia orgánica en el suelo. Como se puede apreciar, el efecto del pH sobre la formación de la estructura es muy importante.



Foto 1 En el extremo izquierdo se aprecia un suelo muy bien estructurado, en el extremo derecho sin estructura, situación muy común en la actualidad.



Foto 2. A la izquierda suelo de excelente condición de porosidad y arraigamiento, al extremo derecho muy mala condición.



Foto 3. En el extremo izquierdo suelo bien mullido, al extremo izquierdo muy terronado, difícil de cultivar debido a que no presenta estructura, esto afecta establecimiento del cultivo.

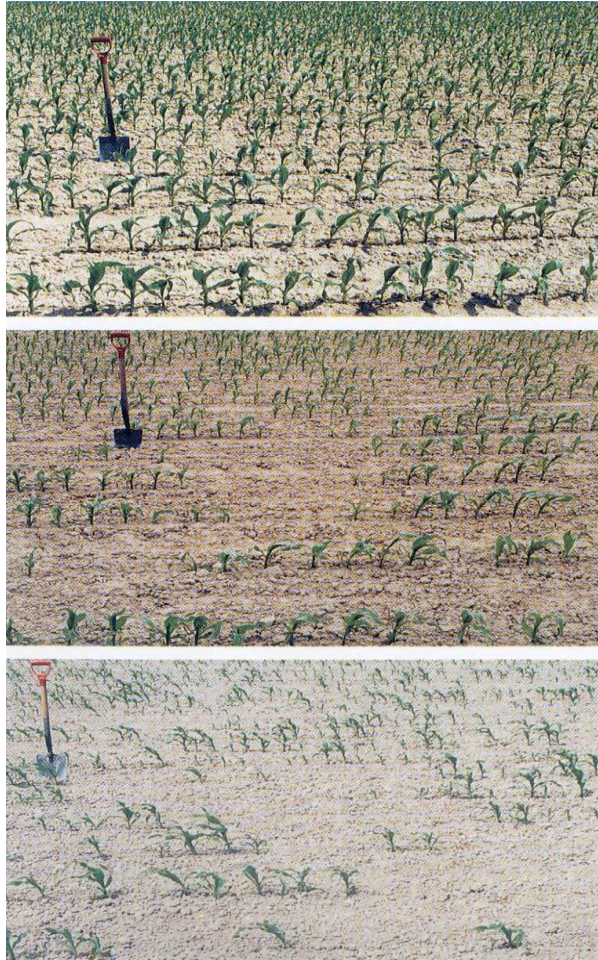


Foto 4. En la foto inferior se aprecia un muy mal establecimiento del cultivo de maíz por falta de estructura del suelo. En la foto superior mejor condición física del suelo, lo que se traduce en un mejor establecimiento del cultivo.

4.- Análisis de los principales factores que afectan la formación de estructura en el suelo, por macrozonas del país.

En el Cuadro 3 se presentan los valores más probables de encontrar de pH, calcio de intercambio y materia orgánica entre Copiapó y Curicó. El pH y el contenido de materia orgánica de los suelos son los factores más limitantes para lograr desarrollar una buena estructura del suelo en las zonas comprendidas entre Copiapó y Limarí.

Entre Choapa y el valle del Maipo, la materia orgánica el pH y en menor medida el calcio son los factores que pueden limitar el desarrollo de estructura del suelo. Entre los valles del río

Cachapoal y el río Teno, el calcio presenta mas probabilidad de ser el factor mas limitante y en menor medida el pH y la materia orgánica.

La información presentada en el cuadro 3 es una referencia general. Para precisar el diagnóstico es fundamental conocer estos parámetros mediante análisis químico de suelo de los potreros a mejorar. Textura, reacción del suelo, contenido de materia orgánica y calcio de intercambio son los principales parámetros a considerar. El tipo de arcilla se puede inferir a partir del tipo de suelo si es de origen granítico o es aluvial del valle central.

Cuadro 3.- Rangos de pH, calcio de intercambio y materia orgánica mas probable de encontrar entre Copiapó y Curicó.

Macrozonas	Reacción del suelo	Contenido de calcio de intercambio	Contenido de materia orgánica
Valle del río		Cmol(+)/kg	%
Copiapó	8 – 8,5	20 - 25	1 -2
Huasco	7,8 – 8,0	15 - 18	1 – 1,5
Elqui	7,6 – 7,8	16 – 20	1 - 2,0
Limarí	7,7 – 7,8	16 – 20	1,2 – 2,0
Choapa	7,6 – 7,7	15 – 18	1,8 – 2,4
Aconcagua	7,6 – 7,7	16 - 20	2,0 – 2,8
Maipo	7,5– 7,7	18 – 20	2,4 – 3,0
Cachapoal	7,0 – 7,4	15 – 16	2,7 – 3,5
Tinguiririca	6,8 – 7,0	14 – 15	3,2 – 4,0
Teno	6,6 – 7,0	12 - 14	3,6 – 4,5