

CAPACIDAD DE FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA (ARGENTINA)

ROBERTO R. HUDSON* Y HECTOR T. MASOTTA**

* Laboratorio de Suelos, INTA -E.E.A. Mendoza

**Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.Cuyo, Alte. Brown 500, 5505 Chacras de Coria, Mendoza

RESUMEN

El objetivo básico es caracterizar los suelos de la provincia de Mendoza por su capacidad de fertilidad con el fin de ampliar la interpretación del mapa taxonómico de suelos, relevado en escala 1:1000000 e integrado su estudio en el Atlas de Suelo de la República Argentina. INTA (1990) y Hudson y Masotta (inédito).

El modelo de clasificación utiliza tres categorías: a- tipo, b- subtipo y c- modificadores. Los dos primeros indican aspectos físicos de las capas superficiales y profundas, la última se refiere a las propiedades del suelo que limitan la capacidad de fertilidad del mismo.

Se clasificó el territorio provincial en diecinueve unidades con cuatro misceláneas.

INTRODUCCION

Este trabajo tiene como objetivo clasificar los suelos de la provincia de Mendoza por su capacidad de fertilidad a fin de ofrecer una interpretación del mapa taxonómico de suelos, escala 1:1000000 (Hudson *et al.*, 1990 y Hudson y Masotta, inédito), que permita apreciar las propie-

dades físicas y químicas del suelo para el manejo agronómico del mismo.

La provincia de Mendoza se ubica en el centro oeste de la República Argentina, comprendido entre los 67° 10' a 70° 30' de longitud occidental y 32° 00' a 37° 55' de latitud sur, con una superficie de 150.839 km².

La clasificación utilizada es el resultado de la adaptación para la región mendocina del sistema desarrollado por Buol *et al.*, (1972 y 1975), modificado por Ledesma *et al.* (Fig. 1) (1985).

Los sistemas naturales de clasificación están más orientados a conocer las propiedades del subsuelo que de la capa arable, debido a que en profundidad el suelo sufre menores alteraciones provocadas por las prácticas de manejo; en cambio, el sistema de clasificación propuesto considera con mayor énfasis el estudio de las capas superiores donde tiene lugar la mayor actividad radical de las plantas cultivadas.

MATERIAL Y METODO

El sistema de clasificación empleado agrupa los suelos considerando parámetros relacionados con su fertilidad. Consta de tres categorías: a) tipo; b)

subtipo y c) modificadores, que combinados forman la unidad del sistema.

a) Tipo: comprende la denominación textural de la capa superficial, representada por la capa arable o los primeros 20 cm de suelo en los suelos minerales; para los suelos orgánicos puede extenderse hasta 50 cm de profundidad.

Siendo:

G - Texturas gruesas: a) arenosa y (aF) arenosa franca.

M - Texturas medias: (Fa) franco arenosa, (FAa) franco arcillo arenosa, (F) franca, (FL) franco limosa y (L) limosa.

P - Texturas finas: (Aa) arcillo arenosa, (FA) franco arcillosa, (FAL) franco arcillo limosa y (A) arcillosa.

O - Suelos orgánicos, con más de 30% de materia orgánica hasta 50 cm de profundidad.

b) Subtipo: indica la textura del subsuelo, se usa cuando existe marcada diferencia textural con la capa superficial o una capa dura dentro de los primeros 50 cm, que impida o limite el desarrollo de las raíces. Se usa G, M y P igual que para el Tipo y se incorpora R para señalar roca o capa endurecida que impida o limite el desarrollo de las raíces.

c) Modificadores: se refiere a las propiedades del suelo que limitan la capacidad de fertilidad del mismo. En base a las condiciones edáficas de la región mendocina y a la escala del mapa se consideran las siguientes limitantes:

h - Humedad: el régimen de humedad de los suelos de Mendoza es en general arídico, con más de 90 días acumulados

por año hasta una profundidad de 50 cm en condiciones naturales.

c - Capacidad de intercambio catiónico: se aplica solamente a la capa arable o a los 20 cm superficiales del suelo. Se establece la siguiente escala de valores:

c1, baja; menos de 15 me/100 g de suelo

c2, media; de 15 me/100 g a 30 me/100 g de suelo

c3, alta; mayor de 30 me/100 g de suelo

b - pH en pasta de suelo: mayor de 7,3, es modificador de la capacidad de fertilidad de los suelos dentro de los primeros 50 cm de profundidad.

sa - Salinidad: dada por la conductividad eléctrica actual del extracto de saturación, cuando es mayor de 4 dSm⁻¹ en el primer metro de profundidad de suelo.

na - Nátrico: cuando el porcentaje de sodio intercambiable es mayor de 15 dentro de los 50 cm de profundidad de suelo.

([^]) - Grava: este símbolo indica que la capa superficial o subsuperficial posee, en volumen, entre 15% y 30% de gravas o partículas mayores de 2mm de diámetro.

(^{''}) Grava: indica un porcentaje superior a 30% de gravas

% - Pendiente: el porcentaje de pendiente se señala entre paréntesis a continuación de la última propiedad modificadora.

Estos modificadores variables se han seleccionado dentro de un grupo amplio que limitan la capacidad de fertilidad de los suelos. Se han considerado la prioridad de los mismos dentro del área y de acuerdo a la escala del mapa.

Los Tipos y Subtipos se simbolizan con letras mayúsculas y los modificadores con minúsculas.

La ausencia de modificadores sugiere fertilidad no limitante, salvo deficiencias de nitrógeno. El área de la provincia de Mendoza tiene muy bajo contenido de materia orgánica, lo que significa una limitante constante para toda la región.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las unidades taxonómicas del mapa de suelos de la provincia de Mendoza, escala 1:1000000 (Hudson *et al.*, 1990) y sus modificaciones, realizadas por Hudson y Masotta (inédito), fueron convertidas en unidades de capacidad de fertilidad de acuerdo al sistema de Buol (1972 y 1975), modificado por Ledesma (1985) (Fig. 1). Mediante la aplicación de los principios individuales de Tipo, Subtipo y Modificadores, se han realizado interpretaciones orientativas para todas las unidades del mapa provincial, donde interaccionan dos o más condiciones de suelo (Tab. 1).

Las interpretaciones de las unidades se han realizado en base a los principales cultivos, análisis químicos de suelos y sistemas de explotación, a fin de constituir una información adecuada para difundir y llenar espacios por falta de resultados obtenidos a partir de ensayos específicos.

Unidad 1 - M sa na

Corresponde a Entisoles con buena capacidad de retención de humedad y grado mediano de infiltración. Es necesario disponer de agua para su recuperación por lavado de las sales solubles y la cantidad suficiente de mejoradores para suelos sódicos. En general son áreas en que la recuperación de los suelos es posible exclusivamente a través del lavado y drenaje de los mismos y/o el empleo de cultivos tolerantes.

Unidad 2 - G c

En general son Entisoles que poseen exceso de infiltración con muy bajas posibilidades de retención de humedad. Tienen muy baja capacidad de retención de nutrientes en comparación al exceso de lixiviación, principalmente de calcio, magnesio, cinc e hierro, por lo tanto es necesaria su incorporación al suelo.

Esta área es susceptible y presenta graves problemas de arrastre de material, tanto por erosión eólica como hídrica. En esta zona se requieren grandes volúmenes de fertilizantes que deben ser incorporados en varias oportunidades.

Unidad 3 - P sa na

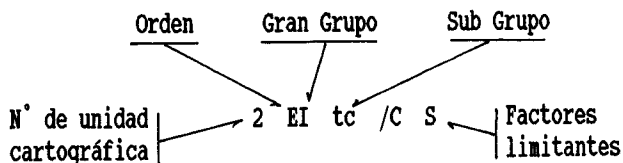
Entisol, suelos integrados texturalmente por materiales finos. Tienen baja velocidad de infiltración y drenaje interno limitado. Las tareas de recuperación se ven afectadas, como así también una serie de cultivos, a menos que se mejore el drenaje parcelario, para facilitar el lavado y el mejoramiento de los suelos.

Tabla 1: Correlación entre unidades cartográficas de capacidad de fertilidad y unidades cartográficas taxonómicas del mapa de suelos de Mendoza.

Unidad de capacidad de fertilidad	Superficie Km ²	%	Componentes del Mapa taxonómico de Mendoza*
1 M sa na	10362	7,0	2 EI tc /C S 5 EI tc /C S 6 EI tc /C S A 8 EI EI /C S 16 EI tc /C S 41 EB tc /C Eh
2 G c	45864	30,3	3 ET tc /C H Ee 20 ET tc /C H Ee 21 DF tc /C Ee Eh 27 ET tc /C H 31 ET tc /C H 36 ET tc /C H Eh 37 DF tc /C Eh Ee
3 P sa na	4148	2,7	1 EI tc /C S 7 EN tc /C S I 34 EI tc /C S D
4 G M sa na c	2310	1,5	4 EI tc /C S 29 DJ tc /C
5 M' c (1-3)	4852	3,2	9 EN tc /C P 11 EN /C P G 22 EI tc /C S 23 MN en /C Eh G 24 EI tc /C G Eh
6 M' sa na (+3)	731	0,5	10 DJ tc /C S
7 M" sa c	1043	0,7	12 En tc /C P
8 M P sa	1236	0,8	13 EI tc /C S 14 DB tc /C S
9 M' c (+3)	6448	4,3	15 EI tc /C S 30 ET tc /C S
10 G M' c (1-3)	1841	1,0	25 ET tc /C H
11 M c (1-3)	5170	3,4	17 EN tc /C E H
12 G. c (1-3)	11623	7,7	19 ET tc /C H Eh 26 ET tc /C H Eh 42 DF tc /C Eh

13 G M sa c	1856	1,2	28 ET tc /C I
14 M P sa na c	536	0,4	35 ET tc /C S I
15 M" c (+5)	2895	1,9	38 EI tc /C G
			39 EN tc /C P G
16 G" c (+3)	4671	3,1	43 EN li /C G Eh
17 G P sa na c (+3)	887	0,6	18 EN tc /C R Ee
18 G P c sa na	921	0,6	32 EI tc /C D Ee
19 G sa na	569	0,4	33 EI tc /C I S
R	42148	7,9	Roca
S	718	0,5	Salinas
L	375	0,3	Laguna-Embalse
Total Provincial	150839	100	

* según Simbología del mapa taxonómico de Mendoza:



EB: Fluvacuentes
 EI: Torrifluventes
 EN: Torriortentes
 ET: Torripsamentes
 DB: Haplargides
 DF: Calciortides
 Mn: Haplustoles

tc: típicos
 en: énticos

A: anegamiento
 C: climática
 D: drenaje
 Ee: erosión eólica
 G: pendiente
 H: poca capacidad de
 humedad
 I: inundación
 P: pedregosidad
 R: rocosidad
 S: salinidad

Unidad 4 - G M sa na c

Entisol, con suelo superficial erosionado y/o decapitado en profundidad, constituido por materiales finos. La recuperación debe estar orientada a obras de drenaje y al empleo de mejoradores y su posterior lavado. Posee baja capacidad de retención de nutrientes.

Unidad 5 - M ' c (1-3)

Son Entisoles con escasa presencia de Molisoles. Tienen buena retención de humedad tanto en superficie como en profundidad y posibilidades moderadas de infiltración. La presencia de grava en profundidad favorece el drenaje del exceso de agua y sales a las capas profundas. Areas con pendiente pronunciada afectadas principalmente por erosión hídrica, que en muchos casos se relaciona con la decapitación del suelo y aparece grava en superficie. El contenido de nutrientes es bajo.

Unidad 6 - M ' sa na (+3)

Aridisol con buena retención de humedad y media velocidad de infiltración, debido a que en su composición textural posee entre 20% a 25% de arcilla. Para su recuperación se debe emplear mejoradores. No tiene impedimento para la lixiviación de las sales por presentar un solum asentado sobre un estrato de grava y arena que se hace gravoso en profundidad. Estos suelos tienen pendiente pronunciada y se encuentran fuertemente erosionados por acción hídrica, en general están decapitados y dejan expuesta la base gravosa.

Unidad 7 - M " sa c

Entisol con buena retención de humedad, mediana capacidad de infiltración y baja retención de nutrientes. La aplicación de nutrientes al suelo debe ser restringida hasta tanto se elimine el exceso de sales por lixiviación, mediante lavado, que se ve facilitado por la presencia de grava en el perfil.

Unidad 8 - M P sa

Unidad integrada por Entisoles y Aridisoles, tiene suelo profundo constituido por materiales finos, con excesiva capacidad de retención de humedad y muy baja velocidad de infiltración. Deben considerarse, para su manejo, obras de drenaje que permitan un mejor lavado del suelo para eliminar las sales hasta los niveles requeridos por el cultivo a implantar. El drenaje se encuentra limitado por la textura arcillosa del subsuelo, donde las operaciones de labranza y algunos cultivos pueden ser afectados a niveles críticos.

La erosión hídrica provoca en ciertos casos la decapitación de la capa superficial dejando al descubierto el subsuelo arcilloso. En estos suelos la capacidad de intercambio catiónico es elevada.

Unidad 9 - M ' c (+3)

Entisol con buena retención de humedad, mediana infiltración y baja capacidad de intercambio de nutrientes. Sin problemas de drenaje, por estar asentados sobre cantos rodados y grava, con profundidad media.

Son suelos con elevada pendiente, y erosión hídrica manifiesta, con pérdida de material que en ciertos casos deja descubierta la grava, imposibilitando la explotación agrícola.

Unidad 10 - G M ' c (1-3)

Entisol superficial, con extrema velocidad de infiltración y baja humedad, asentado sobre una capa edáfica constituida por materiales finos, con buena retención de humedad, mediana infiltración y baja capacidad de retención de nutrientes, con buen drenaje interno por poseer en todo el suelo elevado contenido de gravas y cantos rodados, distribuidos regularmente. Su pendiente elevada, facilita el arrastre de material por erosión hídrica y/o eólica, dando origen a áreas con suelos decapitados; el material arrastrado se deposita cuando disminuye la pendiente quedando el componente gravoso a mayor profundidad.

Unidad 11 - M c (1-3)

Entisoles de buena infiltración, buena capacidad de retención de humedad, escasa capacidad nutrimental y baja capacidad de intercambio; posee pérdidas de material fino por arrastre hídrico que provoca una disminución notable del grado de fertilidad, reflejado en la escasa vegetación del área.

Unidad 12 - G c (1-3)

Entisoles y Aridisoles susceptibles de degradación severa por erosión hídrica y/o eólica, que dejan al descubierto el manto pétreo de cantos rodados, tobos o materiales rocosos. Presenta alto valor de infiltración, con muy baja retención de humedad y nutrientes.

Unidad 13 - G M sa c

Entisol, con capa superficial constituida por materiales gruesos, afectados por erosión tanto hídrica como eólica, dejando al descubierto capas alternas de materiales finos, y por ello es que posee buena retención de humedad en profundidad, mediana velocidad de infiltración y baja capacidad de retención de nutrientes.

Unidad 14 - M P sa na c

Entisol de moderada velocidad de infiltración en superficie y material fino en profundidad, de textura arcillosa y drenaje muy limitado, permitiendo la acumulación de sales en el perfil.

Las operaciones normales de labranza se ven ampliamente afectadas al igual que los cultivos. En general son suelos que deben ser recuperados mediante el empleo de mejoradores, lavado y obras de drenaje.

La elevada alcalinidad limita el aprovechamiento de nutrientes, tales como el fósforo, hierro y cinc.

Unidad 15 - M " (+5)

Entisol esquelético constituido por una matriz de textura media con predominio de gravas, guijarros y clastos, de elevada pendiente que provoca arrastre de materiales y depósitos en lugares planos o de menor pendiente.

Unidad 16 - G " c (+3)

Entisol esquelético con muy baja capacidad de retención e intercambio de nutrientes, alto valor de infiltración y muy baja retención de humedad; con alta susceptibilidad a la degradación por ero-

sión, principalmente hídrica, agravada por pendiente excesiva, con abundantes áreas decapitadas donde afloran clastos y cantos rodados.

Unidad 17 - M P sa na (+3)

Entisol que en superficie presenta textura media con buena retención de humedad, con pendiente pronunciada, alta susceptibilidad de ser erosionado y que por decapitación deja al descubierto el subsuelo muy pesado, de muy lenta velocidad de infiltración y acumulación de sales. La recuperación debe hacerse con mejoradores, lavado y drenaje. Posee bajo contenido de nutrientes.

Unidad 18 - G P sa na

Entisol de baja capacidad de retención hídrica en superficie, baja capacidad de retención de nutrientes y moderada salinidad por presencia de capa freática cercana a la superficie. Son muy susceptibles a la erosión eólica, provocando acumulaciones en partes bajas de muy bajo contenido de nutrientes. Requieren lavado y bras de drenaje.

Unidad 19 - G sa na

Entisol con drenaje impedido por capa freática superficial, anegamiento prolongado y procesos de reducción y salinización. La recuperación de los suelos requiere obras de drenaje intensivas.

BIBLIOGRAFIA

- BUOL, W.W., 1972. Fertility Capability Classification System. In: Agronomic-Economic Research on Tropical Soil, Annual Report for 1971, Soil Sci. Dep., N.C. State Univ., Raleigh, N.C. pp 45-50.
- BUOL, S.W., P.A. SANCHEZ, R.B. CATE and M.A. GRANGER, 1975. Soil Fertility Capability Classification: a Technical Soil Classification System for Fertility Management in Tropical America. N.C. State Univ., Raleigh, N.C.: 126-145.
- HUDSON, R., A. ALEKSA, H. MASOTTA y E. MURO, 1990. Mapa de suelos de la provincia de Mendoza, escala 1: 1000000. en: Atlas de suelos de la República Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. INTA, Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Tomo II: 75-106. Buenos Aires, Argentina.
- HUDSON, R. Y H. MASOTTA, inédito. Mapa de Suelos de la Provincia de Mendoza, escala 1/1.000.000: Ampliación de la Memoria Descriptiva.
- LEDESMA, L., 1985. Sistema de clasificación de suelos por su capacidad de fertilidad, interpretación, aplicaciones y modificaciones. Misceláneas 14, INTA, Estación Experimental Regional Agropecuaria Presidencia Roque Sáenz Peña. Chaco, República Argentina. 23 pág.

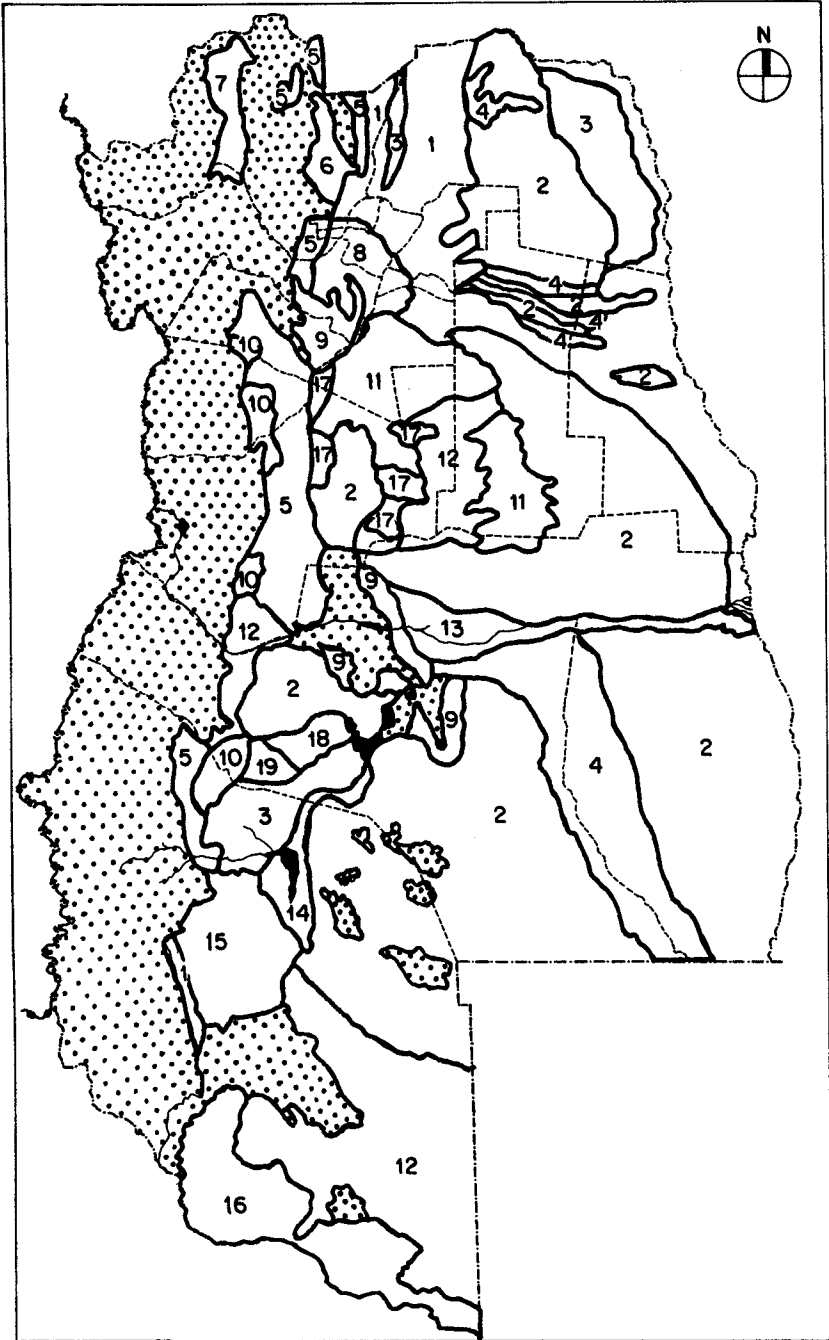


Figura 1. Mapa de capacidad de fertilidad de la provincia de Mendoza.

Referencias

Clasificación de los suelos por capacidad de fertilidad

Categorías

Tipos: Textura de la superficie arable

G: Textura gruesa

M: Textura media

P: Textura fina

O: Suelo orgánico

Subtipos: Textura del subsuelo

G: Textura gruesa

M: Textura media

P: Textura fina

Modificadores: Limitantes de la capacidad de fertilidad

h: Humedad

c: Capacidad de intercambio catiónico

b: ph

sa: Salinidad

na: Sodicidad

' : Gravoso

" : Muy gravoso

(%): Pendiente

R: Rocosidad