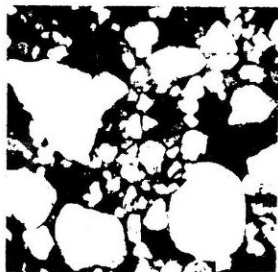


Asoc. Cien. Nat. Lit. N°3: 43-53

MICROMORFOLOGIA DE UN FLUVENT

por

Antonio A. De Petre - Jorge A. de Orellana



Santo Tomé (Santa Fe)
Argentina
1972

MICROMORFOLOGIA DE UN FLUVENT

Antonio A. De Petre
Jorge A. de Orellana
Dir. Gral. de Suelos y Aguas,
Ministerio de Agricultura y
Ganadería de Santa Fe
Bvard. Pellegrini 3100 - Santa Fe

RESUMEN

Por primera vez se agrega - al estudio de las propiedades físicas, químicas y macromorfológicas - la descripción de aspectos micromorfológicos para interpretar los procesos que afectan a los suelos aluviales del Paraná medio.

Esto permite adicionar nuevos elementos de juicio para fundamentar la clasificación de los suelos mencionados, particularmente en lo que atañe al sistema americano conocido como "7a. aproximación".

SUMMARY

For the first time -based on physical, chemical and macromorphological analyses- the micromorphological aspects are

described in order to interpret the processes that affect the alluvial soils of the Middle Parana.

This permit us to add new criteria to establish a classification of the above mentioned soils, in particular one based on the American system knew as the "7th approximation".

INTRODUCCION

Dentro de la llanura de inundación del Paraná medio e existen suelos aluviales que, por su composición y situación, difieren entre sí lo suficiente como para ser separados -al clasificarlos- dentro de categorías mayores. Este es el caso de los Entisoles, que están representados por Fluvents, Psamments y Acuents.

No obstante, dadas ciertas características especiales en la formación de estos suelos, se hace necesario indagar más profundamente en los rasgos edafológicos que presentan para, de este modo, interpretar con mayor fidelidad sus procesos evolutivos. Este trabajo pretende ser una contribución en tal sentido.

MATERIAL Y METODOS

El perfil estudiado se encuentra situado sobre la margen derecha del río Paraná, sobre el albardón costanero, bajo un montecillo de sauces.

El material es de textura media, con predominio de limos hasta pasado el metro. Más profundamente aparecen proporciones importantes de arena muy fina.

Una vez descripta la macromorfología del perfil, se procedió a tomar muestras para análisis físicos, químicos y micromorfológicos en laboratorio.

Las muestras destinadas al estudio micromorfológico fueron extraídas siguiendo la técnica propuesta por el Dr. W. Kubiena (4).

En el laboratorio se impregnaron con resina Poliester no saturada "Crystic" N°195, previamente saturadas con monómero y con el agregado de catalizador, constituido principalmente por peróxidos orgánicos. Toda esta operación se realizó al vacío durante 7 días.

Posteriormente las probetas obtenidas se cortaron y pu lieron hasta un espesor aproximado de 30 micrones, controlado por el índice de refracción del cuarzo.

El suelo en cuestión ha sido transitoriamente clasificado como fluvent -según los lineamientos de la 7a. aproximación Americana (7)- en mérito a la falta de horizontes diag nósticos, sus rasgos hidromórficos, color y régimen térmico.

Uno de los factores más importantes en la evolución de estos suelos es el hierro. Sus compuestos, fácilmente meteori zables y abundantes en el sedimento originario, se distribui rían según la iluvia ción o el movimiento de las napas, incluyendo el ascenso capilar. Sin embargo, como periódicamente el área es cubierta por las aguas del río, la cual vuelve a apor tar compuestos de hierro, el panorama se complica bastante. Por tal razón, entendemos que el análisis micromorfológico con tribuye eficazmente a dilucidar incógnitas.

La vegetación que sustenta el suelo pertenece a una aso ciación pionera, lo que tiende a demostrar la juventud del pro ceso evolutivo. Su edad no ha sido establecida, pero se sabe que supera al siglo.

El perfil elegido es representativo de los suelos de los albardones del Paraná medio (5), (6), (8), por lo cual se espe ra que las conclusiones de este trabajo sean aplicables a la ma yoría de dichos suelos.

DESCRIPCION DEL SUELO EN ESTUDIO

Se trata de un suelo clasificado como FLUVENT, sometido a periódicos anegamientos y a la acción de una napa permanente oscilante. La oscilación de esta napa -así como la frecuencia de inundación- es regida por las fluctuaciones del río Paraná, de cuya costa dista el perfil unos 20 metros.

El material originario está constituido por aluviones del Paraná, con predominio de materiales de tamaño medio (limos).

La vegetación del lugar consiste en un monte de sauces (*Salix humboldtiana*) con un denso tapiz herbáceo.

El suelo no presenta evidencias de salinidad, alcalini dad ni pedregosidad.

| <u>HORIZONTES</u> | | | <u>CARACTERISTICAS</u> |
|-------------------|--------|-----|---|
| I | 0-5 | cm. | Franco limoso, pardo muy pálido (10 YR 7/3) en seco, con estructura platiforme, muy fina, débil, suelta. Buen desarrollo radicular. Límite inferior abrupto, uniforme. |
| II | 5-18 | cm. | Franco limoso, pardo muy pálido (10 YR 7/3) en seco. Masivo y laminar muy fino, débil, blando. Moteados comunes, medios, tenues. Límite inferior abrupto, uniforme. |
| III | 18-20 | cm. | Franco arenoso, gris claro (10 YR 7/2), grano simple, suelto. Límite inferior abrupto, uniforme. |
| IV | 20-30 | cm. | Franco limoso, pardo muy pálido (10 YR 8/4), con bloques angulares y subangulares medios y gruesos, moderados, mezclados con estructura laminar muy fina, débil y prismas muy finos, moderados, ligeramente duros. Abundante barniz de Fe rojo amarillento (5 YR 5/8) y moteados comunes, medios, precisos, rojo amarillento (5 YR 5/6). Límite inferior abrupto, ondulado. |
| V | 30-32 | cm. | Horizonte orgánico enterrado, suelto. Límite inferior abrupto, ondulado. |
| VI | 32-70 | cm. | Franco limoso, gris claro (10 YR 7/2), en bloques angulares gruesos, moderados a fuertes, duros. Abundantes barnices; moteados de Fe y Mn, abundantes, medios, débiles, rojo amarillento (5 YR 5/6); (5 YR 5/8), pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) y gris muy oscuro (5 YR 3/1). Límite inferior claro, quebrado. |
| VII | 70-103 | cm. | Franco-limoso, gris claro (10 YR 7/2), bloques angulares y subangulares muy gruesos, fuertes, que rompen en bloques angulares y subangulares, finos a moderados, ligeramente duros. Abundantes barnices férricos amarillo rojizo (7,5 YR 6/6), pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) y pardo amarillento oscuro (10 YR 4/8). Límite inferior claro, ondulado. |

HORIZONTES

CARACTERISTICAS

| | | |
|------|-------------|--|
| VIII | 103-115 cm. | Franco arcillo-limoso, gris claro (10 YR 7/2). Prismas finos a medios, moderados a débiles, friables. Abundantes barnices férricos rojo amarillentos (5 YR 5/6). |
| IX | 115-220 cm. | Franco arenoso, pardo muy pálido (10 YR 8/4), grano simple, suelto. Escasos barnices y moteados abundantes, finos, precisos. Límite inferior claro. |
| X | 220-234 cm. | Arenoso franco, pardo grisáceo oscuro (2,5 Y 4/2). Grano simple, suelto. Continúa en profundidad. |

PRINCIPALES DATOS ANALITICOS DEL PERFIL

| Hor. | Análisis | granulométrico | | | | Complejo de intercambio | | | | | | Mat. Org. | pH 1/2,5 |
|------|-------------|----------------|-----------|------|------|-------------------------|-----|------|------|------|------|-----------|----------|
| | | % | | | | m.e.% | | | | | | | |
| arc. | limo U.S.A. | arenas m.fina | limo fina | Ca | Mg | Na | K | Ins. | C.I. | | | | |
| I | 17,5 | 60,0 | 16,5 | 6,0 | 7,7 | 2,6 | 0,1 | 1,0 | 3,0 | 14,0 | 1,70 | 5,9 | |
| II | 15,5 | 58,0 | 11,5 | 5,0 | 6,7 | 2,0 | 0,1 | 0,2 | 2,9 | 12,8 | 1,06 | 5,2 | |
| IV | 20,0 | 70,0 | 7,5 | 2,5 | 6,7 | 2,2 | 0,2 | 0,2 | 5,9 | 14,5 | 1,01 | 4,6 | |
| VI | 26,0 | 72,0 | 3,6 | 0,4 | 10,5 | 3,1 | 0,3 | 0,3 | 7,0 | 20,8 | 1,24 | 4,6 | |
| VII | 25,5 | 73,0 | 1,3 | 0,2 | 9,7 | 3,9 | 0,3 | 0,3 | 6,0 | 19,4 | 1,16 | 4,8 | |
| VIII | 27,5 | 70,5 | 1,5 | 0,5 | 10,3 | 4,5 | 0,5 | 0,4 | 6,0 | 20,8 | 1,21 | 4,7 | |
| IX | 9,5 | 45,0 | 44,0 | 11,0 | 7,4 | 2,3 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 11,6 | 0,38 | 7,2 | |
| X | 3,5 | 21,5 | 62,5 | 12,5 | 4,2 | 1,6 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 6,8 | 0,08 | 7,7 | |

Nota: Los horizontes III y V no fueron analizados.

MICROMORFOLOGIA

Características Descriptivas

Capas I y II

S-Matrix

Esqueleto: La naturaleza de los granos que componen el esqueleto mineral indica la presencia dominante de cristales de cuarzo desgastados y con diversa morfología; ocasionalmente biotita cloritizada (ferruginosa y algunos minerales de hie

ro-hematita). Se observa una dimensión homogénea del material referido, especialmente el limo internacional (2-20 μ) y arena muy fina. Los granos se presentan casi desnudos de revestimiento pero fuertemente empaquetados y unidos por material ligante (coloides de Fe y minerales de arcilla), distribuidos por alternancia en bandas.

Plasma: Es muy poco notable, es decir que presenta muy baja densidad; solamente su accionar se sitúa entre los bordes de los granos minerales estableciendo la ligazón de los mismos. El color pardo rojizo puede ser atribuido a su naturaleza, de compuestos de Fe y coloides orgánicos, si bien existen -además de los indicados- zonas de acumulación relativamente importantes; éstas indican la separación de las bandas de repartición características de los procesos sedimentarios.

Estructura básica: Existe una dominancia de la faz esquelética sobre la plasmática con poros asociados.

Fábrica Plasmática: La repartición de los constituyentes plásmicos corresponde al tipo A-Sepic, sin gran relación de unos a otros.

Huecos: Como el empaquetamiento de los granos es muy cerrado, es difícil detectar Mesoporos. Existen algunos espacios grandes, que pueden clasificarse como Metavugh liso y Mamillas interconectadas predominantes. Ortovugh irregular.

Materia Orgánica: Hay residuos de material orgánico humificado en escasa proporción.

Rasgos Pedológicos Orticos

Separación de Plasma: No existe.

Concentraciones Plásmicas: Glaebulas (incipientes nódulos de Fe). Se observa un movimiento concéntrico del plasma al rededor de un hueco, indicando halos glaebulares triples bien definidos.

Rasgos Pedológicos Heredados

Litorelictos: Sensu Kubiens se puede denominar, la distribución general de los constituyentes de estos horizontes estudiados, en "bandas", características de masas de suelos donde no se pueden efectuar separaciones entre una faz "terrosa" y una faz "conductora".

S-Matrix

Esqueleto mineral: Dimensionalmente se ubican dentro de las fracciones arena muy fina y limo grueso. Debido a una fuerte densificación plasmática la naturaleza de los mismos queda enmascarada; no obstante se observa una predominancia de cristales de cuarzo.

Plasma: Distribuido regularmente en toda la masa del horizonte. Fundamentalmente de coloides de Fe y minerales de arcilla. No se observan grados de orientación preferencial, salvo zonas muy específicas. El color es más rojizo que en la capa anterior; indicando posiblemente un grado mayor de compuestos de Fe.

Estructura básica: Se registra una diferencia marcada entre el plasma y el esqueleto, dominancia importante de la faz dinámica. Los poros asociados tienen diversas particularidades y no son significativos.

Huecos: Existen Voids esferoidales que generalmente tienen sus superficies recubiertas.

En el conjunto los planos metaoblicuos están generalizados. En algunas áreas se observan además metavughs irregulares interconectados.

Materiales Orgánicos: Relictos de materia orgánica transformada son detectables, distribuidas sin ninguna relación (al azar) preferentemente cerca de los mesoporos. En algunos huecos aparecen excrementos, producto de la actividad de la fauna.

Rasgos Pedológicos Orticos

Separación de Plasma: Muy poco significativo.

Concentraciones plásmicas: Al incrementar el porcentaje de material coloidal (menor que un micrón) y el de arcilla (menor que dos micrones) se observan espesos "cutanes". Según la superficie que afectan, corresponden a los "cutans de voids" (huecos) en sus distintas particularidades, densos y aprisionados: su distribución es regular. También se presentan en los planos de separación de la masa del suelo (plano de grietas). El color rojizo es atribuible a su naturaleza férrica predominante. La orientación es paralela a la superficie de los voids.

Son Cutans simples y de difusión por la situación particular de bandas plásmicas en que se disponen, concéntricamente a los huecos donde posteriormente recubren sus paredes.

Nódulos: Son bien nítidos, asociados en algunos casos con halos glabulares. Su naturaleza es férrica; pueden considerarse no orientados preferencialmente.

Fábrica Plásmica:

Tipo: Undulic. El plasma es indeterminado, débil anisotropía. Los dominios no son reconocibles.

Rasgos Pedológicos Heredados

Relictos Sedimentarios.

Capas V y VI

S-Matrix

Esqueleto Mineral: Predominio dimensional de granos correspondientes al limo grueso (2-50 μ). Insignificante presencia de arena muy fina (50-100 μ). Los escasos cristales que pueden detectarse, son de cuarzo, preferentemente.

Plasma: Los compuestos de Fe caracterizan esta Faz, de color rojizo. La distribución es heterogénea ya que existen áreas con alta densificación y otras con marcada disminución de la concentración.

El grado de orientación preferencial es detectado en algunos sectores.

Estructura Básica: Predominio de la faz móvil sobre la esquelética. Los espacios asociados tienen importancia ya que son los causantes de situaciones particulares en la distribución de los elementos que constituyen la masa del suelo.

Huecos: Fundamentalmente son significantes los "planos de grietas". Algunos planos metaoblícuos se observan. La presencia de granos desnudos como desprendidos de la masa son localizados en los planos de grietas.

Materiales Orgánicos: En los espacios huecos se observan excrementos debido a la acción de la fauna edáfica.

Materiales humificados distribuidos al azar, en baja proporción.

Fábrica Plasmática:

Tipo: Undulic, de orientación indeterminada de los constituyentes plasmáticos.

Rasgos Pedológicos Orticos

Separación de plasma: En algunos sectores se verifica una fuerte separación plasmática.

Concentraciones Plásmicas: La especial particularidad de cubrir -en algunos casos totalmente- voids esferoidales, otorgan carácter especial a los Cutans presentes. Se trata de un fenómeno debido a una fuerte difusión del material plásmico, detectado además por la presencia de anillos -altamente concentrados en material coloidal- que cierran hacia los huecos. Por su color rojizo intenso se presume que son de Fe.

Glaebulas: Nódulos férricos, bien diferenciados que se encuentran generalmente asociados con los espacios de grietas. Algunos son algo difusos y se presentan en casi toda la masa.

Rasgos Pedológicos Heredados

Relictos Sedimentarios.

INTERPRETACION

El perfil de suelo estudiado revela con precisión las características del ambiente aluvial en el que se sitúa.

Las capas superiores parecen ser recientes debido a la ausencia casi total de concentraciones plasmáticas (Cutans). La presencia de nódulos difusos indicaría que el material coloidal rico en Fe ha precipitado sin llegar a desplazarse a los horizontes inferiores por la alta oxigenación que se produce en esa zona debida a los mesoporos presentes. La disposición en bandas del material que constituye esta zona señala primordialmente la alternancia entre la faz esquelética y la plasmática; estas formaciones se explican porque la faz más vil se seca con más lentitud que las zonas ricas en material esquelético cuando la superficie del suelo es sometida a la acción climática.

El tipo de repartición del plasma A-Sepic señala precisamente las particularidades de los materiales aluviales que se han depositado al estado peptizado o, en algunos casos, floculados.

En profundidad, la predominancia de la faz plasmática sobre la esquelética indica una evolución más marcada del material del suelo.

Fundamentalmente, la presencia de espesos Cutans apri sionados en los voids esferoideales -que en algunos casos llegan a cubrir totalmente- señalan un ciclo de gran dinámica coloidal.

Los anillos concéntricos a los huecos señalan un fenómeno de difusión característico de estos Cutans simples, producidos por la alternancia entre períodos de humedecimiento y secado alternados; períodos -éstos- debidos a la invasión del agua proveniente de la napa freática o a su desplazamiento de arriba hacia abajo y a secados producidos por la evaporación externa.

Además, los planos de grietas son la evidencia más concreta del proceso, que revela, asimismo, la proporción significativa del material coloidal presente, y a la gran dinámica a que está sometido el material del suelo en esta posición.

Los materiales orgánicos que se observaron indicarían que la actividad biológica se desarrolla con un relativo grado de importancia, ya que es evidente la influencia del ambiente húmedo al cual está sometido esta área.

El estado altamente floculado o pectizado de los coloides componentes del plasma anisótropo es el signo más evidente de la repartición Undulic, tal como se señalara oportunamente.

CONCLUSION

Los fluents, como entisoles (suelos jóvenes) deben caracter de características propias de suelos desarrollados, tales como ciertos horizontes diagnósticos. Sólo se admiten horizontes álbicos o ágricos (7).

El análisis micromorfológico muestra que -en el suelo estudiado- la dinámica del hierro corresponde a un proceso avanzado, propio de otros suelos.

Dada la aparente incongruencia hallada (suelos no desarrollados con procesos genéticos definidos) se concluye que es necesario profundizar este tipo de investigaciones, tendiente a establecer si los rasgos edafológicos detectados afectan o no a la clasificación de estos suelos como integrantes del orden Entisoles.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BREWER, R. y SLEEMAN, J.R. 1960. Soil structure and fabric: their definition and description. J. Soil Science, 11:172-185.
- 2.- BREWER, R. 1964. Mineral and fabric analysis of soil. J. Wiley and Sons. N. York. 470 p.
- 3.- BREWER, R. 1964. Classification of plasmic fabrics of soil materials. En: Soil Micromorphology. Ed. A. Jengerius.
- 4.- KUBIENA, W. L. 1938. Micropedology. Collegiate Press.
- 5.- ORELLANA, J. A. de y BERTOLDI de POMAR, H. 1969. Introducción al estudio de los suelos isleños del Paraná medio. En: Asoc. Arg. de Ciencias del Suelo. Actas de la 5a. R.A.C.S. 417-423. Santa Fé. 1970. (Comunicación N°59 del Inst. Nac. de Limnología. Santo Tomé (Santa Fé).
- 6.- ORELLANA, J. A. de y PRIANO, L.J.J. 1969. Transección en el complejo isleño del Paraná. b. Suelos. En: Asoc. Arg. de Ciencia del Suelo. Actas de la 5a. R.A.C.S. 503-509. - Santa Fé, 1970.
- 7.- Soil Survey Staff. USA. 1967. Supplement to soil classification system. (7a. Approximation). Soil Conservation Service. U.S.D.A. EEUU. 207 p.
- 8.- TUR, N.M. y ORELLANA, J.A. de. 1969. Relación Suelo-Vegetación en la zona isleña del Paraná medio. En: Asoc. Arg. de Ciencia del Suelo. Actas de la 5a. R.A.C.S. 482-490. - Santa Fé, 1970 (Comunicación N°60 del Inst. Nac. de Limnología. Santo Tomé (Santa Fé).

Recibido para su publicación: abril 17 de 1971