

EVOLUCION MICROESTRUCTURAL DE SUELOS DESARROLLADOS SOBRE MARGAS

por

(1)

Juan L. de Olmedo Pujol.

Introducción . -

Se estudia la evolución de la porosidad en una catena de suelos desarrollados sobre margas.

El menos desarrollado de la serie se considera Eutrochrept con tendencia vértica (Soil Taxonomy), para en la francesa considerarse suelo pardo calizo vértico; el suelo más evolucionado se considera Typic pelloxerent (S. T.) ó Vertisol (F.), existiendo situación intermedia a mitad de colina, único no cultivado.

Para el estudio de la porosidad se ha utilizado el Sistema óptico electrónico de análisis de imágenes, aplicado a láminas delgadas de suelos.

Material y Métodos . -

De menos a más desarrollados los perfiles se numeran I, II y III. Se desarrollará la descripción de su estructura, estando el resto ya publicado (Olmedo y Pérez, 1.975). Se encuentran estos perfiles entre Fuente Vinagre y Pozuelo de Puyón (Utrera- Los Molares; Sevilla, España).

Perfil I:

Ap (0-25) Migajosa subpoliédrica.

BC₁ (25-45) Poliédrica, medianamente desarrollada, con subestructura laminar media y fina.

C₂ (45-70) Poliédrica gruesa, con fracturas concordales de gran tamaño, y subestructura laminar.

(1) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (Sevilla)

EVOLUCION DE SUELOS DESARROLLADOS SOBRE MARGAS

C₃ (70--) Poliédrica gruesa, con fracturas concoidales de gran tamaño.

Perfil II:

A₁ (0-15) Poliédrica subangular fina y media, moderadamente desarrollada.

B (15-45) Poliédrica subangular media y gruesa, de desarrollo moderado a fuerte.

B_{ca} (45-65) Poliédrica subangular fina, moderada a fuertemente desarrollada.

C_{1ca} (65-80) Poliédrica subangular media, moderadamente desarrollada.

C₂ (80-125) como anterior, con poliedros mayores.

C₃ (125-200) Prismas grandes.

C₄ (300 --) Como anterior.

Perfil III :

Ap₁ (0-22) Migajosa fina y media, fuertemente desarrollada.

Ap₂ (22-35) Grumosa fina y media, ligeramente desarrollada, con tendencia a poliédrica subangular de fractura concoidal gruesa, con superficie algo lustrosa.

B₂₁ (35-85) Poliédrica a prismática gruesa, fuertemente desarrolladas; subestructura poliédrica gruesa y media, moderadamente desarrollada.

B₂₂ (85-115) Masiva (h), poliédrica gruesa, moderada a fuertemente desarrollada, con fractura típicamente concoidal y superficies lustrosas.

BC_{ca} (115-165) Masiva a poliédrica subangular gruesa y media, moderadamente desarrollada.

C_g (165-225) Masiva.

Microvideomat . -

La descripción de este sistema óptico electrónico, ha sido ya desarrollado (Olmedo, prensa), efectuándose medidas de áreas, semiperímetros y números de objetos a medir; asimismo se repiten estas medidas mediante variación de la cuerda mínima de control, a diversos tamaños.

Las medidas se realizan a los tamaños siguientes: de cero a 150 μ , de 10 en 10 μ ; de 150 a 300 μ ; de 20 en 20 μ ; para de 300 μ a 600 μ efectuarlas de 50 en 50 μ .

Se toma como medida del área la directa efectuada por el aparato, como se concluyó en el ya mencionado trabajo (Olmedo, en prensa).

En el monitor se usa la escala p. i. (punto de imagen) = 5 μ . Sobre cada lámina delgada grande se efectúan doce medidas completas.

La preparación de láminas delgadas se efectúa según es habitual en el Centro de Edafología del Cuarto (Olmedo, 1.970).

Resultados y comentarios . -

Se toma de punto de referencia las determinaciones semicuantitativas micromorfológicas de los huecos (Tabla I).

Se representan en una gráfica las áreas acumulativas, en cada posición de la cuerda mínima de control frente a tamaño de poros. (Fig. 1).

Los horizontes superficiales son los que tienen mayor contenido de poros en los perfiles, siendo el de mayor contenido el del horizonte Ap del perfil III, seguido por el II y el I; la diferencia entre los perfiles I y II es muy acusada, y mínima entre II y III. El porcentaje de poros es ligeramente excesivo en el perfil I, siendo algo

EVOLUCION DE SUELOS DESARROLLADOS SOBRE MARGAS

bajos en los otros dos perfiles, aunque dentro de límites adecuados. El máximo porcentaje se encuentra por debajo de 100μ en los tres horizontes Ap.

Si se representa proyección (P/500) frente a sus tamaños (Fig. 2) parecen variar ligeramente las apreciaciones en cuanto a los porcentajes de poros mencionados, lo que se explica al ser las mencionadas proyecciones función no sólo del tamaño de poros, sino también de su complejidad, razón de que aquí sea mayor el contenido de poros menores de 100μ en el perfil III que en el II, como puede observarse en la semicuantitativa descripción micromorfológica (Tabla I).

Se comprueba tal cosa en las gráficas proyección frente a área (Fig. 3), donde el horizonte A_1 del perfil II se extiende la curva hacia los elevados valores de las áreas en bajas proyecciones, lo que indica presencia de planos de paredes poco complejas.

Todo ello hace pensar que las labores mejoran sensiblemente la estructura de los suelos vérticos, al existir la misma diferencia entre los perfiles I y III, y en perfil II, favoreciéndose el self mulching.

Según la gráfica de la Fig. 3 puede verse que el horizonte Ap_1-1 del perfil III es el que presenta estructura más compleja, seguido del Ap_1 del perfil I, como se comprueba en la Tabla I.

Si se observan los horizontes B (Fig. 1) se encuentran son los de menor contenido de poros. En el perfil III es totalmente cierto, para en los otros dos tener hasta 200μ mayor porosidad que el resto de los horizontes, excepto el Ap_1 para acabar anulándose a las 600μ . En el perfil III disminuye a la tercera parte la porosidad frente a la del horizonte superficial, relación que se reduce a la mitad en los otros dos perfiles.

Comparando con los horizontes que se encuentran sobre los horizontes B, se observa disminución progre-

siva de la porosidad con el aumento de la profundidad, y coincide con ligero aumento del contenido de arcilla (OlmEDO, 1.975) lo que no explica totalmente la cuestión, por lo que se ha de pensar en otra cuestión: la compactación producida por la maquinaria agrícola, por tanto capa arable endurecida. Estos horizontes en la Fig. 1 son los que presentan mayor tendencia asintótica, lo que confirma el predominio de los poros más pequeños, no existiendo prácticamente los de mayor tamaño.

En la Fig. 2, (proyección frente a tamaños) claramente se observa son los horizontes con menor y menos compleja porosidad del solum, más acusada en el perfil III. Es posible, asimismo, observar desaparición de porosidad a las 600 μ . En la Fig. 3, son los horizontes más homogéneos en cuanto a porosidad, al originar las más pequeñas figuras del conjunto de horizontes de los perfiles, situándose muy próximas del origen de coordenadas, aunque en la Tabla I no es así, sino todo lo contrario: es el conjunto más complejo de poros de todos los horizontes. Se deduce son metahuecos de pequeño tamaño.

En cuanto al material original se consideran los perfiles I y II, donde el muestreo ha sido amplio, profundizando bastante en el material sedimentario.

Morfológica y Micromorfológicamente se observa que estos materiales están dominados por el efecto de descarga, lo que origina con el aumento de la profundidad, cuarteamiento cada vez mayor del material, predominando los planos y disminuyendo el resto de los huecos.

En la Fig. 1 se refleja tal situación con aumento de poros en el contacto con el solum, tanto en uno como en otro perfil (en el I el BC₁₋₂, y en el II el C_{1-2ca}, debido a ser la zona del material original con mayor meteorización, tanto física como química; para el material fresco ser los de menor contenido de poros de todo el perfil

EVOLUCION DE SUELOS DESARROLLADOS SOBRE MARGAS

(en el I el C₂, y en el II el C₃₋₁), aunque teniendo mayor tendencia asintótica que los horizontes B, síntoma de su mayor compacidad.

En la Fig. 2, -proyección frente tamaño de poros da el mínimo contenido de poros de todo el perfil este horizonte, en sus diversos subhorizontes, índice no sólo de menor número de poros, sino además, de su mayor sencillez y elementalidad.

Tal cosa se refleja en la grafica 3 en figuras de aspecto alargado vertical, con centros de gravedad más próximos al origen de coordenadas. Hay alguna dispersión lateral debido a los planos presentes.

Conclusiones .-

- Hay aumento de poros con la vertisolización. En el caso extremo, la relación de poros entre los horizontes A y B es de 3, para en los otros dos perfiles ser de 2. La vertisolización aumenta los poros menores de 100 μ .

- El nivel de poros en superficie es ligeramente superior al óptimo en el vertisol típico, siendo menor al óptimo, aunque dentro de valores adecuados, en los otros dos perfiles.

- Los horizontes B tienden a un valor del 10 % en todos los casos, con máximo contenido en poros menores de 100 μ .

En los horizontes superficiales se observa mejora de la estructura y microestructura con las labores agrícolas, que favorecen el self mulching.

- En la parte superior de los horizontes B se detecta presencia de capa agrícola endurecida por las labores agrícolas.

- El material original está marcado por el efecto de descarga, teniendo su contacto con el solum mayor porosidad que el resto de los horizontes, excepto el superficial al ser la zona de máxima meteorización física y química.

El material original fresco presenta el más bajo contenido de poros.

TABLA I

Descripción morfológica de insectos

	I	II	III
	A B C ₁ C ₂ C ₃	A B C ₁ ca Ap ₁ Ap ₂ B ₁	B ₂ B ₃ Ca
<u>Clasificación morfológica</u>			
<u>Empaquetamiento simple</u>			
compuesto	A cE	C C	I C
Cavidades	C C E	E I C A AC	C C C C C cE
Vesículas	LE	C C C C C C	E E eC cE
Cámaras		E I C C C C	E E eC C
Canales	E I C	C C C C C C	E E eC C
Planos de unión	Ec	C C C C C C	E E eC C
Planos oblicuos		E C C C C C	E E C C C
Planos quebrados	E E	C C C C C C	E C C C C
<u>Razón de los ejes</u>			
<u>Liquidimensional</u>	E C E	C C C C C C	LE E eC cE
Achatado	EC C E	E I C C C C C C	IEC C eC C
Arqueado		E C C C C C C C	I C C C C C
Planar	E C C	C C C C C C C C	E C C C C C
Acicular	E	C C C C C C C C	E C C C C C

EVOLUCION DE SUELOS DESARROLLADOS SOBRE MARGAS

Indice de Graficas

Fig. 1. - Areas ocupadas por poros acumulativas frente a su tamaño.

Fig. 2. 1. - Perfil I. Proyección poros frente tamaño poros.

Fig. 2. 2. - Perfil II. Proyección poros frente tamaño de poros.

Fig. 2. 3. - Proyección poros frente tamaño poros.

Fig. 3. 1. - Perfil I. Proyección poros frente áreas de -
poros.

Fig. 3. 2. - Proyección poros frente áreas de poros.

Fig. 3. 3. - Proyección poros frente áreas de poros. Per-
fil III.

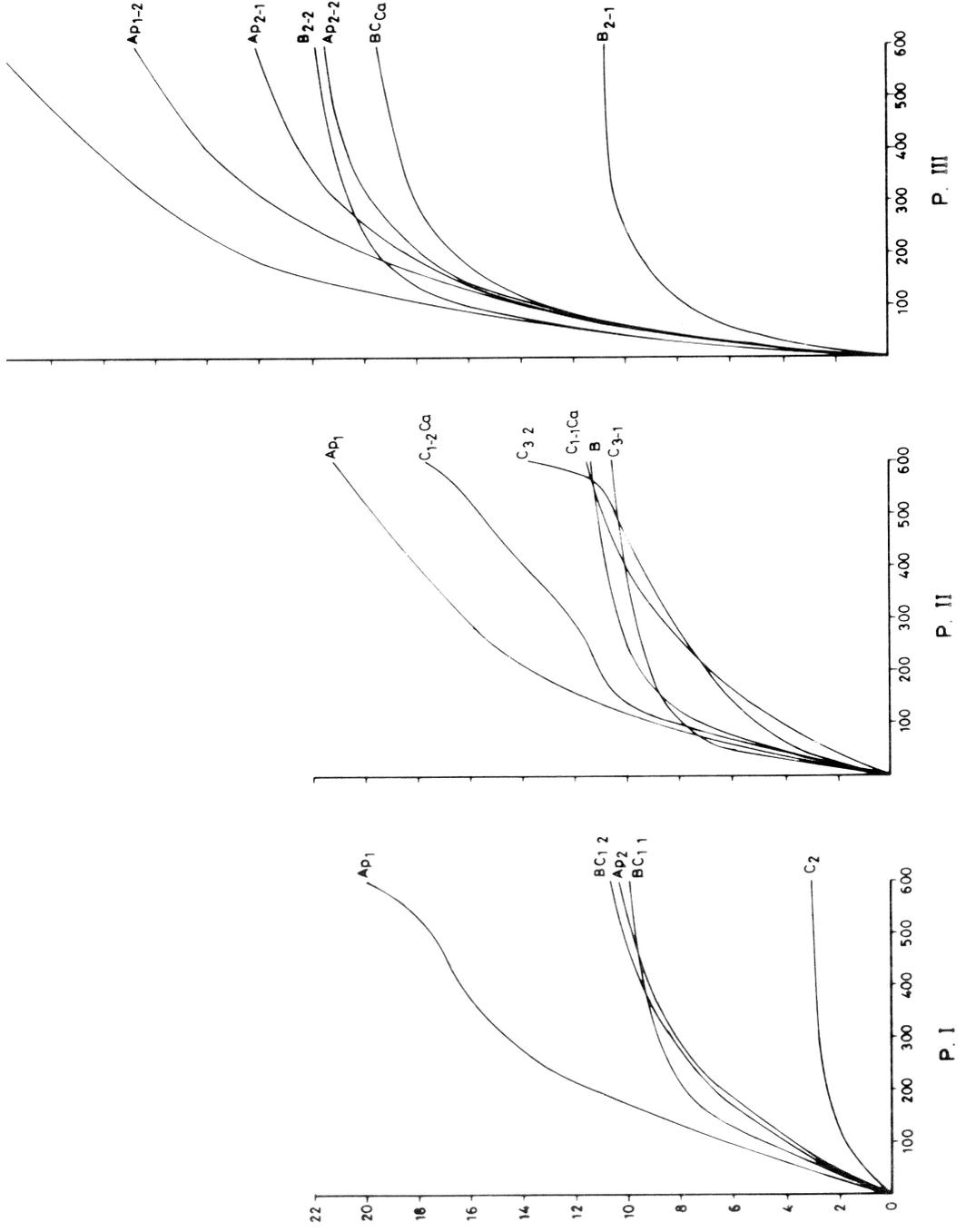


Fig. 1

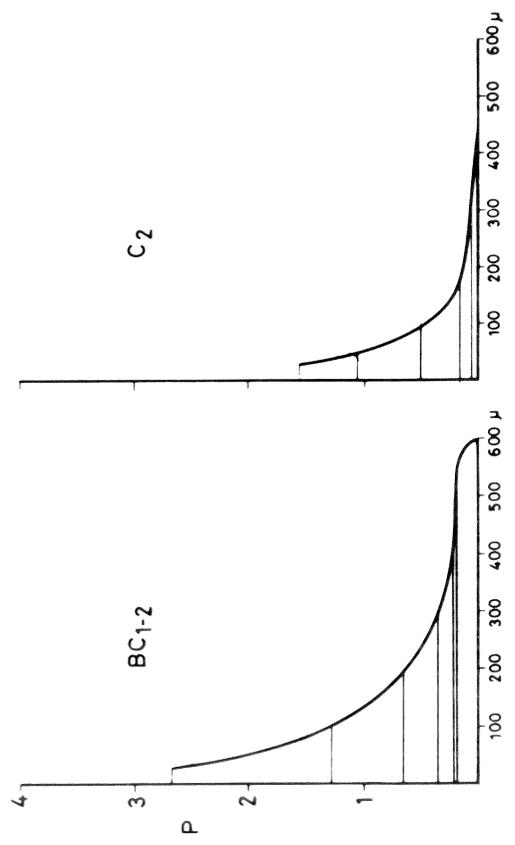
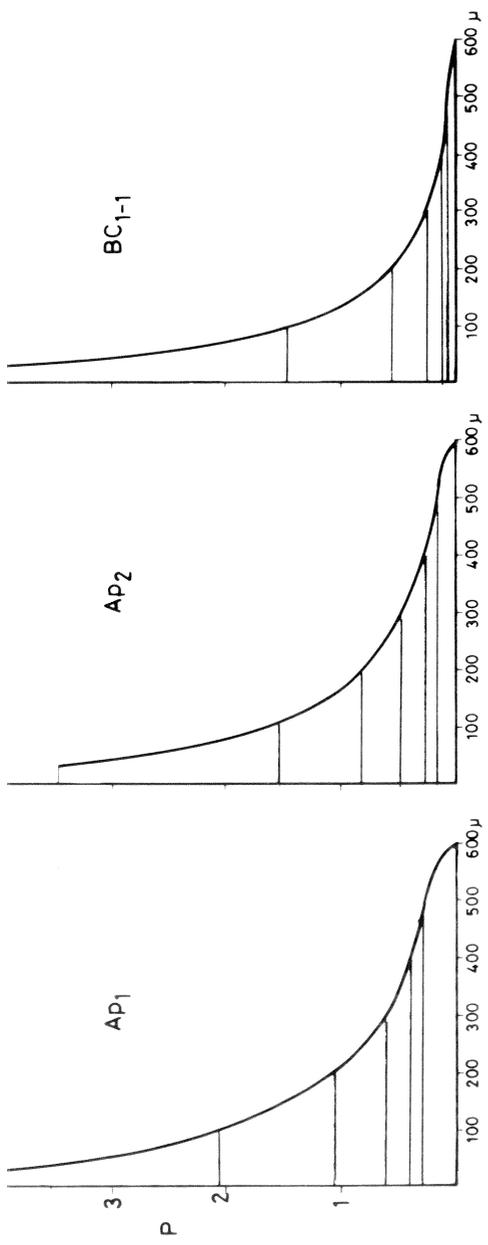


Fig. 2-1

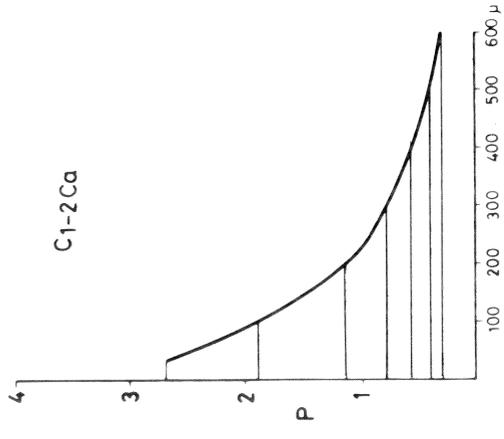
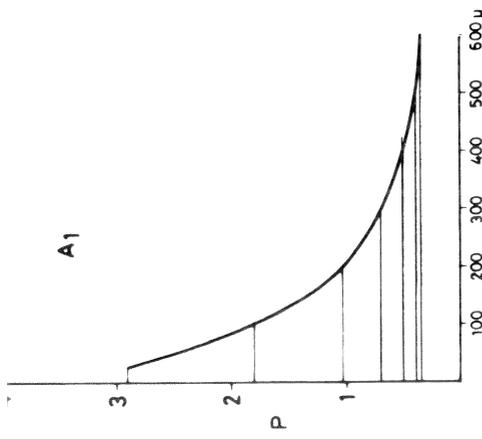
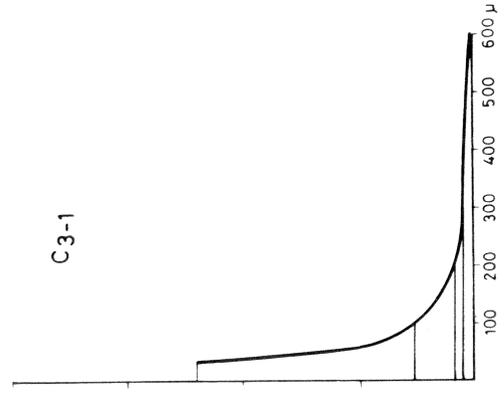
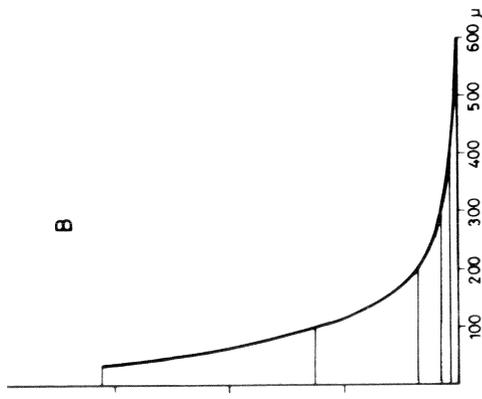
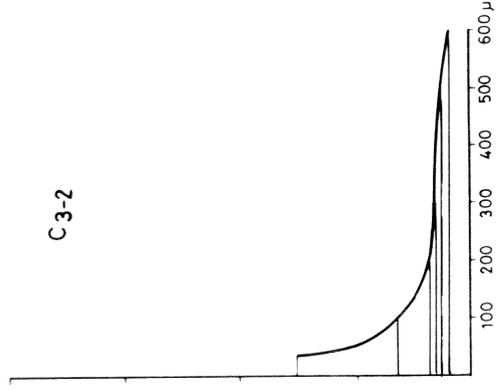
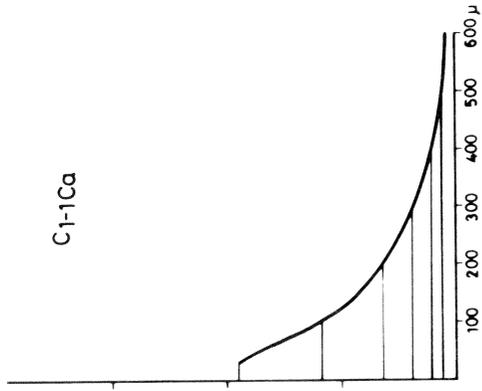


Fig. 2-2

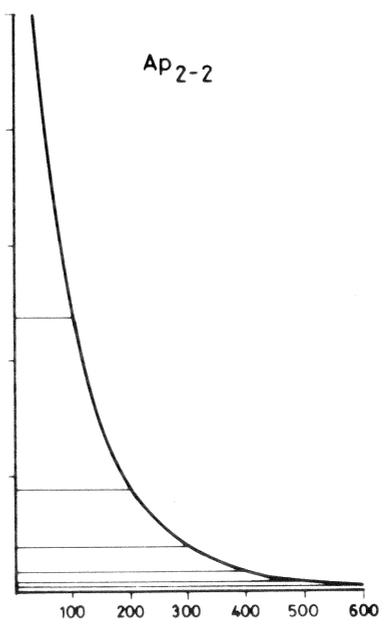
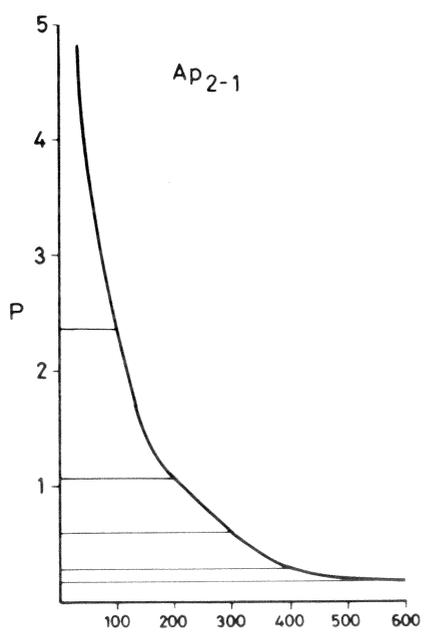
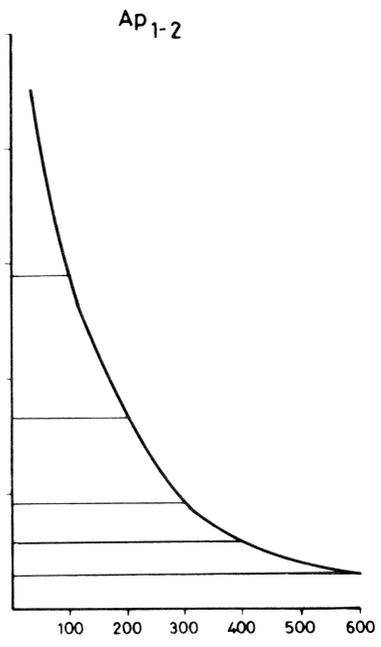
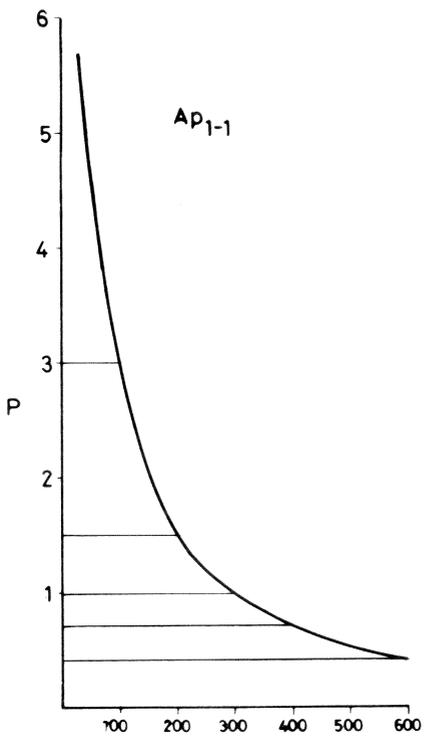


Fig. 2-3

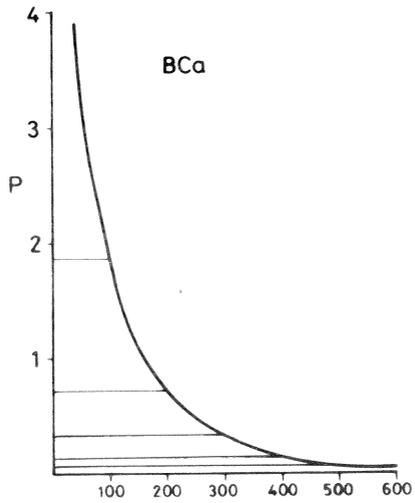
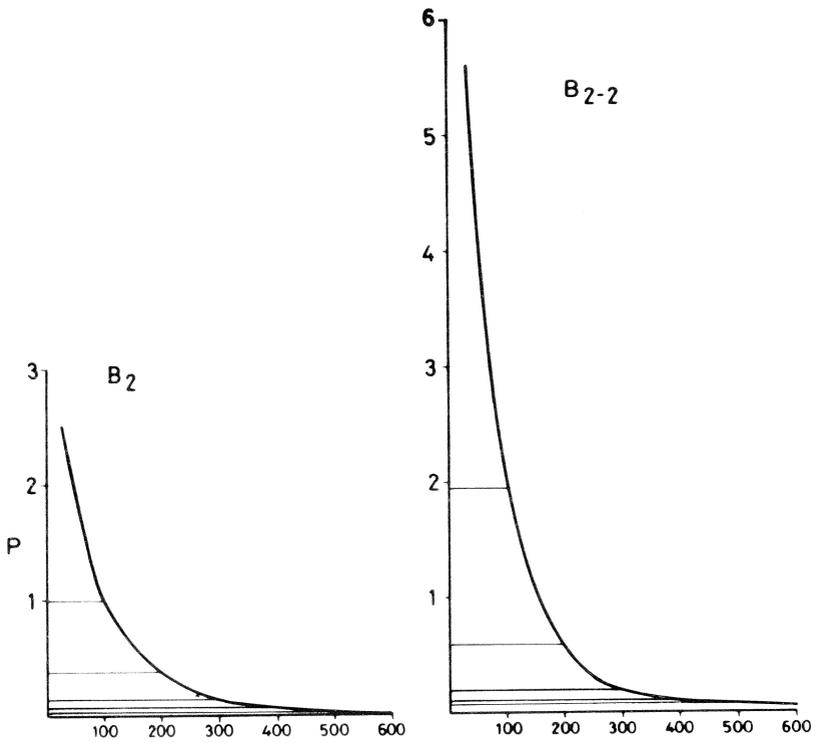
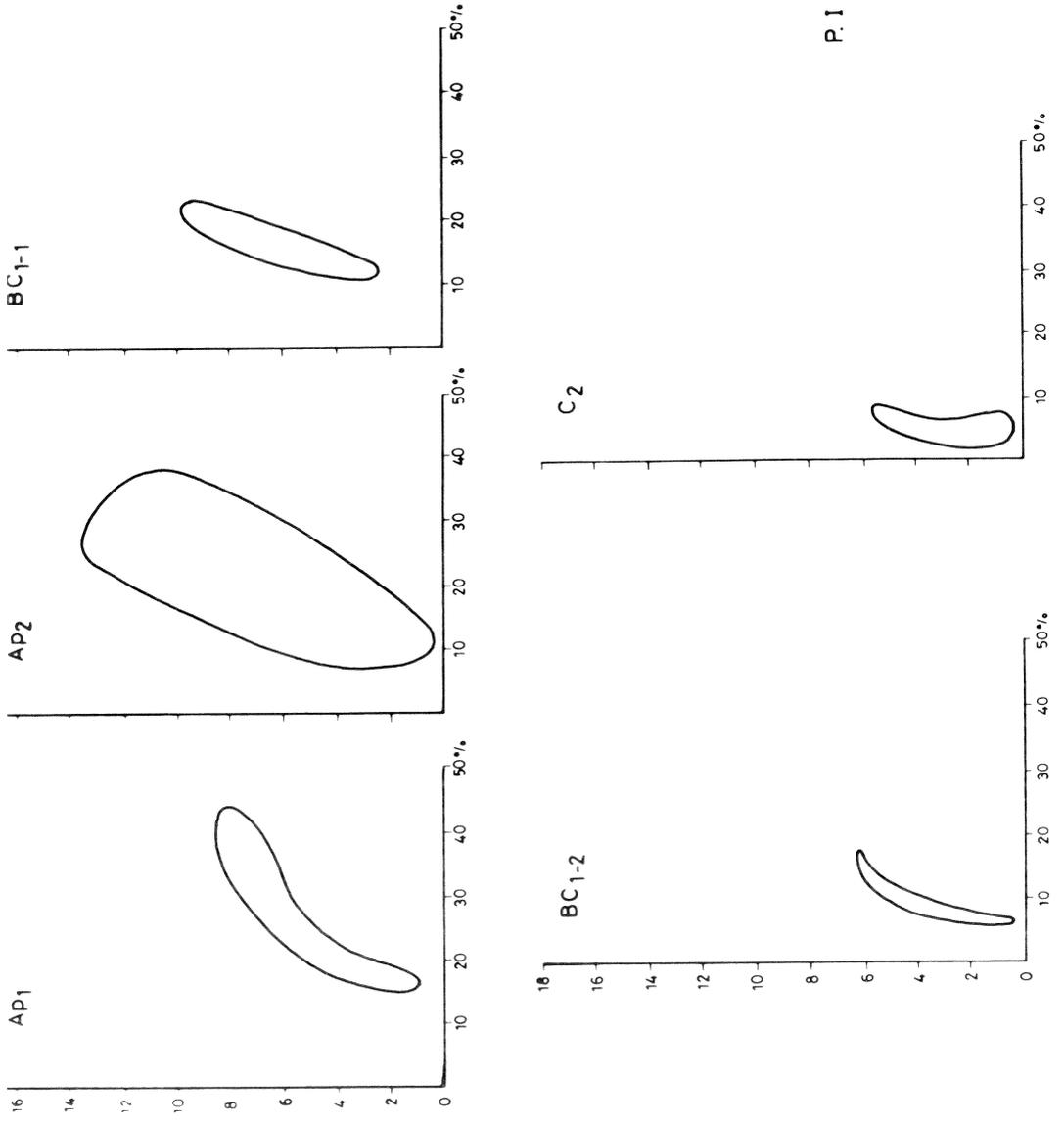
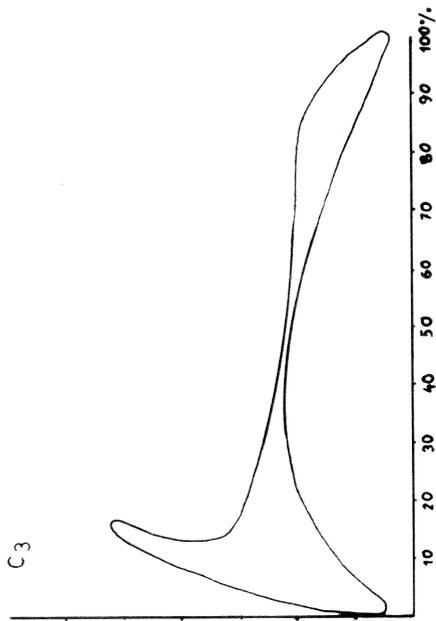
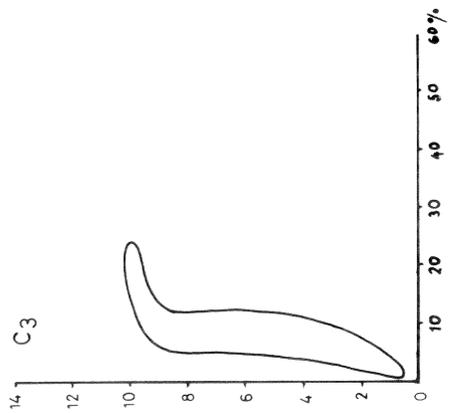
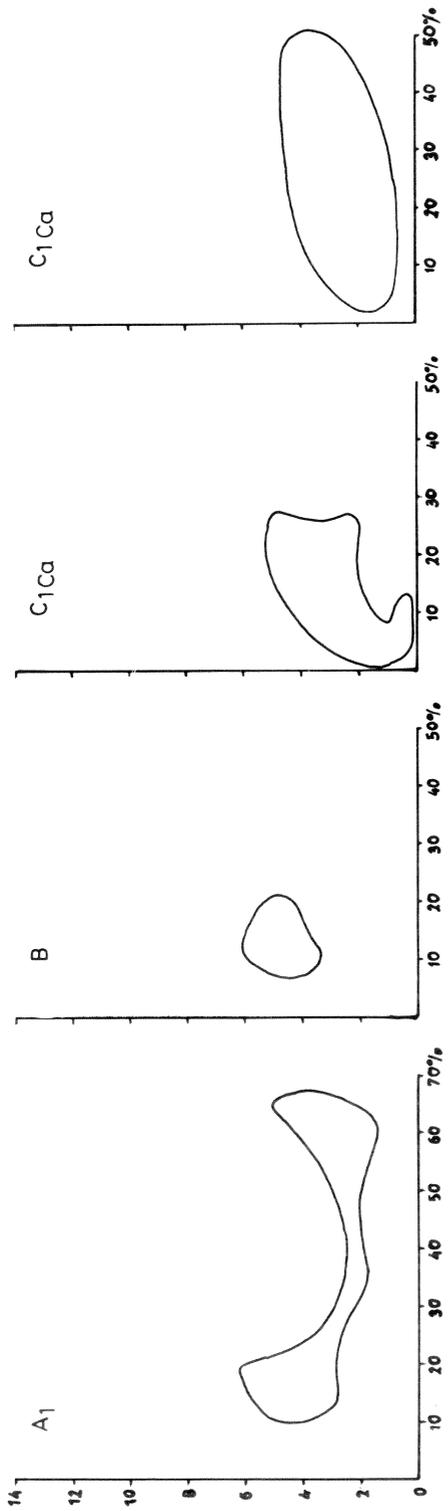


Fig. 2-3



P. 1

Fig. 3-1



P II

Fig. 3-2

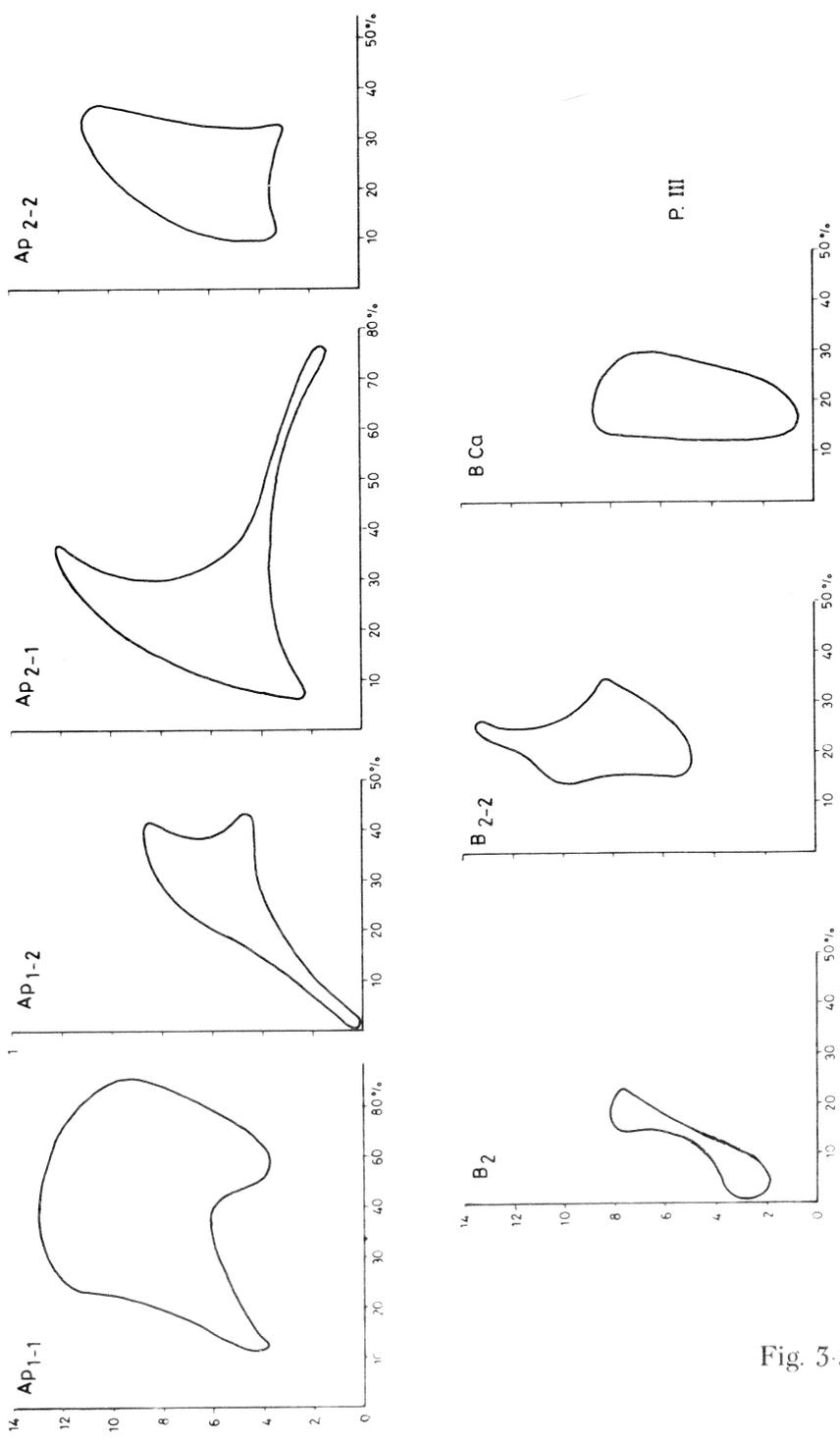


Fig. 5.3

SUMMARY

The microstructural evolution in a soil catena developed on marls, at the Seville Province (South Spain) are studied with optic electronic system applied on soil thin sections. It is observed more quantity of vughs smaller than 100 μ with increasing of vertic character of soil, also plow pan in the upper part of B horizon. Plow managements improvement the structure of superficial layer. The original material is dominated by the onloading effect, with presence of a maximum porosity zone in its contact with solum to be the maximum weathering zone of the profiles.

BIBLIOGRAPHIE

- Duchaufour, Ph 1.977 - Atlas ecológico de los suelos del mundo. Toray-Masson, Barcelona (España).
- Olmedo, J. 1.970 - Contenido, distribución y formas de hierro en suelos de Andalucía Occidental. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, Sevilla (España).
- Olmedo, J. y Pérez, J. 1.975 - Estudio micromorfológico de una catena de vertisoles en la Provincia de Sevilla (Sur de España) - Anales de Edafología XXXIV (9-10), 745-763.
- Olmedo, J. 1.977 - Estudio de la porosidad de una Tierra negra andaluza. Anales de Edafología, en prensa.
- U. S. Department of Agriculture, 1.973 - Soil Taxonomy - Soil Conservation Service, Washington, D. C.