

ALGUNAS CARACTERISTICAS GENETICAS DE LOS SUELOS DE LA ZONA ARIDA  
DE LA ISLA SANTA FE, GALAPAGOS (ECUADOR)\*

Héctor J.M. Morrás  
Dirección de Suelos y Aguas  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Rd. Pellegrini 3100 - Santa Fe

RESUMEN

Se da una descripción general de los suelos de la "zona árida" de la Isla Santa Fe y se discuten brevemente algunas características pedogenéticas de cuatro perfiles de suelo. Estos perfiles se consideran relictos de un antiguo desarrollo en condiciones de mayor pluviosidad; su distinto grado de evolución se relacionaría con diferencias de situación topográfica.

SUMMARY

A general description of the soils of the arid zone of Santa Fe Island is done, and some pedogenetic characteristics of four soil profiles are briefly discussed. These profiles are considered as relict soils developed under wetter climatic conditions; the different degree of evolution observed in these profiles is related to their topographic situation.

\* Presentado en la Reunión de Comunicaciones y Trabajos Científicos del 23 de abril de 1975.

## CARACTERISTICAS GENERALES

La zona árida de la Isla Santa Fe o Barrington, Galápagos, corresponde a la franja costera de la isla cuya vegetación se compone principalmente de hierbas xerofíticas y líquenes, sobre los que se destacan ciertas cactáceas (*Cylindropuntia echinocarpa barringtonensis*) y plantas leñosas arborescentes (*Bursera graveolens*).

No poseemos datos directos sobre la extensión de la zona árida en la Isla Santa Fe; sin embargo, según lo establecido por BOWMAN (1961) (citado por LARUELLE, 1966) para la vecina isla Santa Cruz, la "zona árida costera" correspondería en sentido estricto a la franja de dominio de las cactáceas, es decir hasta una altura de 25-40 m. sobre el nivel del mar. LARUELLE (1966) por su parte, prefiere extender el límite superior de esta zona hasta una altitud de 100-120 m.s.n.m. donde las cactáceas desaparecen en forma abrupta dando lugar a la aparición de una asociación de *Piscidia*, *Pisonia* y *Psidium*.

De acuerdo a datos climatológicos también obtenidos en Santa Cruz, las precipitaciones de la zona mencionada alcanzan 495 mm. anuales distribuidos entre enero y abril, y la temperatura media anual oscila entre 22° y 24°C. En consecuencia, según hacen notar ESWARAN et al. (1973) correspondería clasificar a este clima como de tipo semiárido.

Los suelos de la zona considerada (LARUELLE, 1966) son en general de tipo litosólico, superficiales o desarrollados intersticialmente en la roca basáltica y cuya profundidad no sobrepasa los 5 cm. Sin embargo, otro tipo de suelos más profundos, morfológicamente bien desarrollados, generalmente arcillosos y de coloración parda o pardo-rojiza (7.5 YR - 5 YR) se presentan localmente y confinados a áreas bien delimitadas. Estos suelos se encuentran altimétricamente a diferentes niveles, pero siempre ubicados en una zona plana aunque la misma sea de superficie reducida.

## MATERIAL Y METODOS

Cuatro perfiles de suelo de la zona árida de la Isla Santa Fe (Cua dro 1), descriptos y muestreados por el Dr. J. Laruelle como parte del "Galapagos International Science Project 1964", fueron analizados micromorfológicamente (MORRAS, 1974). Un estudio previo sobre los oligoelementos de estos perfiles fue realizado por LARUELLE y STOOPS (1967).

Las descripciones micromorfológicas fueron hechas según el sistema propuesto por BREWER (1964). La clasificación de los perfiles se da según la 7a. Aproximación (USDA, 1960). La nomenclatura de horizontes aquí utilizada así como la clasificación de los perfiles, difiere parcialmente de la empleada por LARUELLE y STOOPS (1967) para estos mismos suelos.

## RESULTADOS

La granulometría de los suelos estudiados pone de relieve un elevado porcentaje de arcilla (>50%) característico de suelos desarrollados

<u>Perfil</u>	<u>Situación</u>	<u>Roca madre</u>	<u>Horizontes</u>	<u>Clasificación</u>
S.F.I	Meseta del "horst II"; altitud 90 m.	basalto	A <sub>1</sub> 0-3 cm. B <sub>2</sub> 3-30 cm. C 30-38 cm.	Líthic Ustrophept
S.F.II	Fondo del "graben II"; altitud 70 m.	coluvión basáltico	A <sub>1</sub> 0-10 cm. B <sub>2</sub> 10-60 cm. B <sub>3</sub> 60-70 cm.	Typic Ustrophept
S.F.III	Fondo del "graben I"; altitud 10 m.	coluvión basáltico	A <sub>1</sub> 0-10 cm. B <sub>2t</sub> 10-75 cm. C 75-100 cm. A'B(?) 100-110cm.	Typic Hadlustalf
S.F.IV	Fondo del "graben I"; altitud 25 m.	coluvión sobre basalto in situ (?)	A <sub>1</sub> 0-12 cm. E <sub>2t</sub> 12-70 cm. : 70-75 cm.	Rhodustalf

Cuadro nº 1.- Perfiles de suelo de la Isla Santa Fe

sobre rocas básicas. De la misma manera, el elevado porcentaje de saturación en bases (95%) así como el pH neutro a levemente alcalino manifiestan de la fuerte influencia que en estos suelos tiene el material parental; la presencia de vidrio volcánico alterado según se observa en los cortes delgados, evidencia también la mezcla con materiales piroclásticos.

La observación micromorfológica comparativa entre los perfiles considerados muestra un cierto desarrollo diferencial de la fábrica plásmica: en los perfiles S.F.I y S.F.II la fuerte orientación de las arcillas alrededor de los granos del esqueleto así como formando separaciones alargadas en el fondo matricial da origen a una combinación de fábricas sépicas (vo-mo-esquel-insépica), mientras que en los perfiles S.F.III y S.F.IV la orientación de las arcillas es menos fuerte y la fábrica plásmica fundamentalmente esquel-insépica. Este distinto desarrollo plasmático correspondería a procesos o estados pedogenéticos diversos; tal como hace notar ESWARAN (1972), los *Inceptisoles* se caracterizarían por un máximo desarrollo de la fábrica plásmica, disminuyendo su intensidad de expresión en estadios evolucionarios más avanzados.

El esqueleto por su parte es semejante en todos los perfiles y está compuesto esencialmente por plagioclasas, olivinos en general idingsitizados, opacos y piroxenos. Las plagioclasas y piroxenos se encuentran más alterados en los dos últimos perfiles, lo cual sería indicio de su grado más avanzado de evolución.

Las secciones delgadas no presentan cutanes; a pesar de ello en las observaciones de campo se describe la presencia de películas arcillosas sobre las superficiales estructurales y de acuerdo a los análisis granulométricos los perfiles III y IV tendrían horizontes argílicos. Puede suponerse sin embargo, que el material cutánico es demasiado delgado como para ser identificado en los cortes delgados, o bien que el mismo se ha incorporado a la matriz plasmática como resultado de procesos de pedoturbación confundiendo con separaciones plásmicas.

Un rasgo general de todos los perfiles son ciertos nódulos redondeados netos, que muestran estrías birrefringentes amarillentas semejantes a las producidas por materiales arcillosos. Se sugiere que estos nódulos sean zeolitas, que tienen la propiedad de alterarse a minerales de arcilla, lo que estaría indicado en este caso por las estrías mencionadas; las zeolitas se encontrarían originalmente en las vacuolas del basalto, de donde provendría la forma claramente redondeada de los nódulos.

LARUELLE y STOOPS (1967) encontraron que en los suelos rojizos superficiales de la zona árida costera de las islas Santa Cruz y Santa Fe, el contenido de oligoelementos es muy semejante al del basalto de la roca madre, de lo que puede inferirse que los mismos se hallan poco evolucionados. Sin embargo, la morfología de estos suelos según lo revela el color rojizo, el alto contenido de arcilla y la presencia de cutanes, parecería corresponder a la de suelos bien desarrollados lo que se encontraría en contradicción con el contenido de elementos trazas.

Esta aparente discrepancia, no sería tal en nuestra opinión. Así

por ejemplo, SYS (1967) señala para suelos arcillosos tropicales recientes una estructura poliédrica y aún prismática bien desarrollada, con revestimientos brillantes no orientados sobre la superficie de los agregados, características éstas que se encuentran en los suelos estudiados. El color de estos perfiles sería asimismo característico de suelos en estado reciente (perfil I) a intermedio (perfil IV) de alteración. Los minerales del esqueleto así como la relación limo/arcilla ( $<1,16$ ) serían propios también de una fase reciente de alteración.

Dejando de lado los suelos litosólicos e intersticiales, de la comparación entre el clima actual de la zona costera y las características de los suelos rojizos bien desarrollados de la misma, entre los que se cuentan los perfiles aquí analizados, surge que los mismos habríanse formado y evolucionado bajo condiciones previas de mayor pluviosidad. Este criterio fue ya sustentado por LARUELLE (1966) y ESWARAN et al. (1973), considerando estos suelos como relictos de un antiguo desarrollo.

Las diferencias de desarrollo entre el perfil I y los demás perfiles, se relacionaría probablemente a su distinta situación en el paisaje; el perfil I se encuentra en el nivel más elevado (meseta del "horst II") y sobre el inicio de una pendiente, en tanto los otros perfiles se hallan en el fondo de "graben" en un terreno suavemente ondulado.

## CONCLUSIONES

Las características macro-micromorfológicas y analíticas de los perfiles S.F.I y S.F.II indican que los mismos se encuentran en un estado bastante joven de pedogénesis; estos perfiles son clasificados como Inceptisoles. Por su parte los perfiles S.F.III y S.F.IV muestran características de suelos más evolucionados que permiten clasificarlos como Alfisoles.

Dada la incongruencia existente entre estos suelos y el clima actual de la zona árida, se considera a aquellos como paleosuelos poco o moderadamente evolucionados; se piensa por esto último, que no existiría una contradicción demasiado evidente entre el contenido en oligoelementos de estos suelos y su morfología. Las diferencias de desarrollo observadas entre los distintos perfiles estarían probablemente relacionadas con factores topográficos.

Se considera que los suelos normales de la zona árida costera para las actuales condiciones climáticas, son los suelos litosólicos superficiales e intersticiales descritos por LARUELLE (1966).

## BIBLIOGRAFIA

- BOWMAN, R. 1961. Morphological differentiation and adaptation in the Galapagos finches. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 58: 1-302.
- BREWER, R. 1964. Fabric and Mineral Analysis of Soils. *John Wiley & Sons*, New York, 470 p.
- ESWARAN, H., G. STOOFS y P. DE PAEPE. 1973. A contribution to the study of soil formation on Isla Santa Cruz, Galapagos. *Pedologie*, 23 (2): 100-122.
- LARUELLE, J. 1966. Study of a soil sequence on Indefatigable Island. En: *The Galapagos, Proc. Sump. Galapagos Intern. Sci. Prof.* 1964, Berkeley, U.C.P., pp. 87-92.
- LARUELLE, J. y G. STOOFS. 1967. Minor elements in Galapagos Soils. *Pedologie*, 17 (2): 232-258.
- MORRAS, H. 1974. A preliminary study of some soil profiles from Santa Fe Island (*inédito*).
- SYS, C. 1967. Sols Tropicaux. *Rijksuniversiteit Gent, International Training Centre*. 108 p.
- US. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1960. Soil Classification, A Comprehensive System, 7th. Approximation. 265 p.