

Influencia de las rocas calizas en la génesis de los suelos Ferralíticos Rojos de las llanuras cársicas de Cuba

DALMACIO BOSCH, ELOY CAMACHO, y FERNANDO ORTEGA SASTRIQUES

RESUMEN

Se realizó un estudio de las características químicas de la mineralogía primaria y secundaria del suelo y de la roca que los sustenta, encontrándose una relación estrecha entre la composición de los residuos de la roca y el suelo. Esto corrobora su formación a partir de las calizas, a través de la disolución de los carbonatos que aportan los residuos no carbonatados sobre los cuales actuó la pedogénesis bajo la influencia de un clima húmedo y caliente.

1. INTRODUCCIÓN

Los suelos Ferralíticos Rojos sobre calizas, ocupan áreas importantes en las provincias de La Habana, Matanzas, y Ciego de Ávila.

Desde hace mucho existe divergencia de criterios acerca del origen de los suelos Ferralíticos Rojos. La primera hipótesis sobre la formación de estos suelos fue la eluvial, planteada por los edafólogos BENNETT y ALLISON (1928) y GONZÁLEZ (1946), y luego apoyada por varios geógrafos y geólogos (DUCLOZ, 1963; FURRAZOLA-BERMÚDEZ *et al.*, 1964; ACEVEDO, 1967, 1975; ITURRALDE-VINENT, 1967; FRANCO, 1973). Con posterioridad y a la luz de los nuevos resultados, los edafólogos se han vuelto a pronunciar a favor de esta hipótesis (ASCANIO, 1973; CAMACHO *et al.*, 1978; CAMACHO, 1980; BOSCH, 1981; BOSCH *et al.*, 1982; CAMACHO y PAULÍN, 1983; ORTEGA y ZHURAVLIOVA, 1983; P. Segalen, inédito¹; D. Bosch y otros, inédito²). No obstante, la hipótesis sobre la formación eluvial de estos suelos no ha sido compartida por varios especialistas, entre ellos se pueden citar a NEMEC *et al.* (1967), NÚÑEZ *et al.* (1970), FORMELL y BUGUELSKII (1974), y KARTASHOV *et al.* (1981).

Manuscrito aprobado el 16 de mayo de 1984.

D. Bosch, E. Camacho, y F. Ortega Sastriques pertenecen al Instituto de Suelos, de la Academia de Ciencias de Cuba.

Basados en el contenido relativamente elevado del hierro en estos suelos y el bajo porcentaje de este elemento en las calizas subyacentes, varios autores han considerado que los mismos son redeposiciones de cortezas de intemperismo de las rocas serpentinizadas. Algunos especialistas consideran la deposición deluvial-proluvial (FORMELL y BUGUELSKII, 1974); otros consideran que fueron conos aluviales en aguas someras (NEMEC *et al.*, 1967), o bien no entran a discutir la forma en que pudieron depositarse tales extensos mantos de sedimentos (ZONN, 1968; ZONN y RUBILINA, 1969). La hipótesis de sedimentación fluvial ha sido convincentemente rebatida por KARTASHOV *et al.* (1981); e igualmente, los últimos trabajos de SCULL *et al.* (1980) y RUIZ y PÉREZ (1984) han demostrado el limitado alcance de la sedimentación deluvial-proluvial en las cercanías de macizos de rocas serpentínicas.

Por último, geólogos cuaternaristas han considerado que estos suelos son sedimentos provenientes de la destrucción de la Formación Guevara y depositados en el mar durante el llamado Pleistoceno "húmedo" que culminó hace 700 000 años (KARTASHOV y MAYO, 1976; KARTASHOV *et al.*, 1976, 1981; PEÑALVER *et al.*, 1982). Las bases de esta hipótesis fueron objeto de amplias revisiones críticas (ORTEGA y ZHURAVLIOVA, 1983, ACEVEDO, 1983).

El objeto de este trabajo es presentar los resultados obtenidos en recientes investigaciones, que ayudan a esclarecer el origen y génesis de estos suelos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron perfiles sobre calizas en las provincias de La Habana, Matanzas, y Ciego de Ávila. En San Miguel de los Baños, Provincia de Matanzas, se tomaron perfiles en la zona de contacto de las calizas con las serpentinas, mientras que en Madruga y Bahía Honda se seleccionaron perfiles sobre serpentinas. Las calizas fueron muestreadas con el fin de estudiar su composición y la naturaleza de los residuos no carbonatados.

Especial atención se prestó a la preparación de las rocas calizas, eliminando todos los materiales del suelo que por contacto con éstas pudieran contaminar los residuos de las rocas. Los residuos obtenidos fueron separados en fracciones superiores e inferiores a 20 μ .

La determinación de los elementos totales (Cr, Ni, y Co) del suelo y de los residuos de las rocas se realizó mediante ataque fluoro-perclórico, determinándose los diferentes elementos en absorción atómica.

Los residuos no carbonatados de la roca se obtuvieron por disolución de los carbonatos mediante una solución de ácido acético al 10%, a pH 4,2, utilizando como

¹ "Reflexiones sobre los suelos de la parte occidental de Cuba." Archivo Instituto de Suelos, Academia de Ciencias de Cuba, 1973.

² "Informe sobre los suelos Ferralíticos Rojos de Cuba." Archivo Instituto de Suelos, Academia de Ciencias de Cuba, 1978.

tampón amoníaco (LAMOUROUX, 1972). Posteriormente, estos residuos fueron sometidos a estudios mineralógicos mediante equipos ópticos, difracción de rayos X, y microscopía electrónica.

La fracción arcilla del suelo se obtuvo por el método internacional, identificándose sus componentes mediante el examen de rayos X, análisis térmico diferencial y microscópico electrónico de transmisión.

La identificación de los minerales primarios del suelo se realizó mediante el microscopio polarizante y difracción de rayos X.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el fin de comprobar la posible influencia de las serpentinas en la formación de estos suelos, se realizaron análisis de los óxidos de Cr, Ni, y Co, a diversos perfiles formados a partir de calizas, mezcla de calizas y serpentinas, y, por último, suelos formados sobre serpentinas. Según AUBERT y PINTA (1971), estos óxidos se acumulan relativamente en el perfil; por tanto pueden tomarse como índice para conocer la influencia de las serpentinas en la formación de los suelos.

Los suelos formados directamente sobre calizas presentan contenidos bajos en estos óxidos (Tabla 1). Es significativo que estos contenidos

TABLA 1. Contenido de óxidos de Cr, Ni, y Co en algunos suelos rojos de Cuba (ppm). F. T., Ferralítico Rojo típico; F. C., Ferralítico Rojo Compactado; F., Ferralítico Rojo sin especificar.

Perfil	Situación	Roca formadora	Cr ₂ O ₃	NiO	CoO	
D-1	F. T.	Catalina de Güines	Caliza dura	194	255	80
D-6	F. T.	Madruga	" "	260	210	85
D-9	F. T.	Madruga	" "	200	230	75
D-10	F. C.	Madruga	" "	510	330	210
	F. C.	Artemisa	" "	620	310	140
E-1	F. T.	Melena del Sur	"	210	205	80
TE-4	F. T.	Caimito				
TE-14	F. T.	Güines	" "	225	300	100
TE-1	F. T.	Loma Anafe	" "	187	185	100
	F. T.	Unión de Reyes	" "	250	335	85
	F. T.	Agramonte	"	633	520	53
	F. T.	Ciego de Ávila	"	289	395	63
	F. T.	Limonar	Caliza + Serpt.	6 420	1 780	170
	F.	Madruga	Serpentina	7 000	4 940	360
	F.	Bahía Honda	"	27 400	4 880	990

18 TABLA 2. Composición mineralógica de algunos suelos rojos de Cuba y de los residuos de las rocas que los sustentan (numerador en el suelo; denominador en el residuo).

Minerales	Perfiles											
	B-1	TE-1	TE-4	TE-14	TE-18	TED-6	TED-9	TED-10	Unión de Reyes	Agra- monte	Ciego de Ávila	Limonar
Esp.									Tr	Tr		+++
Ho.	+				+							
An.		+		+	+++	+		+	++			Tr
Sil.	Tr				Tr							
Dis.	+	+		+	+	+		+++	++			
St.	Tr			+	+++	+++	+++	+++	+++			
Gr.	Tr			Tr	Tr		++		Tr	++		++
Ep.	+++			+	Tr		+		Tr	+++		++
	+++								+++	+++		++

TABLA 2 (Continuación)

P e r f i l e s

Minerales	E-1	TE-1	TE-4	TE-14	TE-18	TED-6	TED-9	TED-10	Unión de Reyes	Agra- monte	Ciego de Ávila	Limonar
Gi.	+++	+++	+++	+++ +++	+++ +	+++ ++	+	+++ ++	++	++ +++	++	
He.	+++	+++	+++	+++ +++	+++ ++	+++ ++	+	++ ++	+	+		
Go.	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	
Bo.	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Mgt.												

Esp, Espinela; Ho., Hornablenda; An., Andalucita; Sil., Silimanita; Dis., Distena; St., Estaurótida; Gr., Granate; Ep., Epidota; Z., Circon; T., Turmalina; R., Rutilo; A., Anatasia; Id., Idocrasa; Q., Cuarzo; Mont., Montmorillonita; Illi., Illita; F. C., Fire Clay; Mo., Metahalloysita; Gl., Gibbsita; He., Hematita; Go., Goethita; Bo., Boehmita; Mgt., Magnetita; ++, muy abundante; +, abundante; -, trazas.

son inferiores a los reportados por LAMOUREUX (1972) en el Líbano, en suelos formados sobre calizas, donde no existe ninguna influencia de serpentinas.

Los suelos formados sobre la mezcla de caliza y serpentina presentan un contenido más elevado, pero mucho más bajo que el de los suelos formados sobre serpentina, lo cual coincide con lo reportado por RUIZ y PÉREZ (1984). Si, además, tenemos en cuenta que las serpentinas son rocas pobres en aluminio, mientras que los suelos ferralíticos sobre calizas presentan altos contenidos en arcilla caolinítica y gibbsita, puede ponerse en duda la hipótesis de una influencia directa de las serpentinas en la formación de ellos.

Los residuos de las calizas duras tienen un color variable, predominando el rojo amarillento a rojo, y constituyen de 0,7 a 13,2% de la misma. En este residuo, el hierro representa entre 9,0 y 12,8% del peso.

En la fracción mayor de 20 μ del residuo insoluble, se encontraron minerales propios de las rocas metamórficas (Tabla 2; granate, estaurotita, epidota, zircón, etc.). Como puede verse en la Tabla 2, existe una buena relación entre la aparición de estos minerales en los residuos de la roca caliza y su ocurrencia en las arenas de los suelos sobreyacentes.

En la fracción menor de 20 μ se encontraron minerales arcillosos 1:1 ("fire-clay") y minerales 2:1 (montmorillonita e illita). Los minerales ferruginosos están representados por hematita y goethita. Es importante señalar la abundancia de gibbsita en varias de las rocas analizadas, así como la presencia de boehmita (Tabla 2).

En el suelo se puede constatar la desaparición total de los minerales arcillosos 2:1 y un aumento relativo de los minerales 1:1 y los minerales aluminosos.

En el caso particular de los constituyentes aluminosos (gibbsita y boehmita), puede pensarse en una posible herencia de la roca caliza; además, el aumento relativo de la gibbsita en el perfil puede ser atribuido a transformaciones de otros minerales arcillosos en el siguiente sentido: metahalloysita \rightarrow "fire clay" \rightarrow gibbsita.

La posibilidad de esta secuencia ha sido señalada por diferentes autores (SHERMAN, 1950; SEGALÉN, 1969; COLMET-DAAGE *et al.*, 1969; SIEFFERMANN, 1973; etc.).

De forma general, la mineralogía de las arcillas en los suelos y los residuos no carbonatados de las calizas, muestran que muchos de los minerales arcillosos encontrados en el suelo están presentes en las calizas.

Bajo la influencia de los factores pedogénicos, estos constituyentes son liberados de las rocas y sometidos a transformaciones en el suelo, que se tornan más intensas a medida que se aproxima la superficie.

4. RECONSTRUCCIÓN DE LA GÉNESIS DE ESTOS SUELOS

La mayor parte de estos suelos se han formado a partir de las rocas calizas duras de la Formación Güines, la cual sedimentó en el Mioceno Medio, en mares poco profundos, cercanos a islas (ITURRALDE-VINENT, 1977); aunque en Maisí y en la costa *N* de La Habana y Matanzas se han formado a partir de calizas de composición semejante, del Plioceno-Cuaternario (ITURRALDE-VINENT, 1977).

Las islas estaban formadas por rocas metamórficas en la actual Isla de la Juventud, Pinar del Río, y Escambray. También existían algunos macizos de peridotitas serpentinizadas en la parte *N* de la zona de sedimentación; sobre ambos materiales existían suelos ferralitizados.

La erosión arrastró al mar minerales arcillosos, predominando entre ellos la caolinita, junto a pequeñas cantidades de montmorillonita, así como hidróxidos de hierro y aluminio. Al mar llegaron, además, minerales primarios, entre los cuales predominan los silicatos del metamorfismo y espinelas provenientes de los macizos ultrabásicos. Todos estos minerales sedimentaron sincrónicamente con los carbonatos durante el Mioceno Medio.

En el Mioceno Superior la Isla sufrió una emersión general, tomando más o menos la forma y dimensiones actuales (ITURRALDE-VINENT, 1977). Se puede decir que la edafogénesis a partir de las calizas duras de la Formación Güines comenzó en ese momento. Esto concuerda con los cálculos sobre la velocidad de la edafogénesis de estos suelos realizados por ORTEGA (en prensa).

La edafogénesis ocurrió en un clima cambiante, en el cual se alternaban los períodos húmedos y áridos (NÚÑEZ *et al.*, 1970; MAYO y KARTASHOV, 1972; MAYO y PEÑALVER, 1973; ORTEGA y ARCIA, 1982; ORTEGA, 1983). Aunque predominaron los períodos secos sobre los húmedos (ORTEGA, 1984).

Durante los períodos húmedos se producía una disolución importante de las calizas, con lo que se liberaron los residuos no carbonatados que se acumulaban relativamente en el suelo. Una parte se transformaba, en especial, los minerales 2:1, que pasaban a minerales 1:1.

Durante los períodos secos la disolución de las calizas se debilitaba o extinguía, pudiendo ocurrir inclusive la recarbonatación de los suelos, ya sea por aportes laterales, de carbonatos o por aportes eólicos, desde la plataforma costera recién emergida (ORTEGA y ZHURAVLIOVA, 1983). La escasa vegetación que se mantenía en el clima sahiliano que existía (ORTEGA, 1983), no protegía adecuadamente al suelo, el cual era erosionado hacia las posiciones más bajas, formando potentes capas de sedimentos subaéreos.

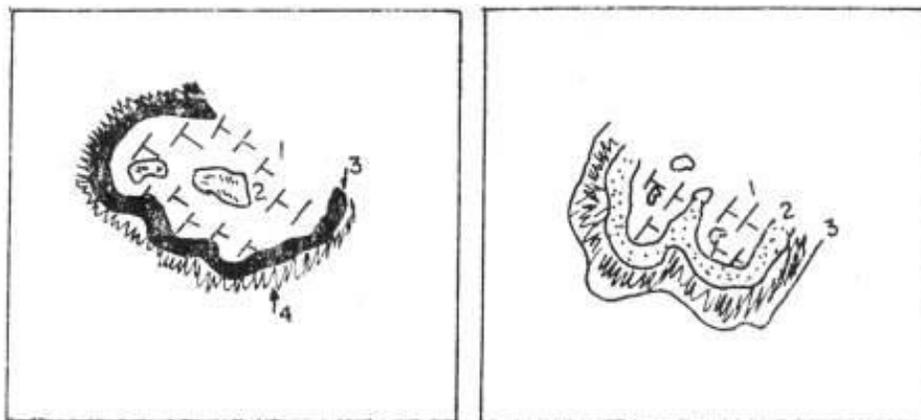


FIG. 1. Alteración de caliza dura (izquierda): (1) roca sana; (2) cavidad de disolución; (3) película carbonatada inferior a 2 mm; (4) suelo rojo con débil efervescencia. Alteración de caliza medianamente dura (derecha): (1) roca sana; (2) carbonatos desagregados friables; (3) suelo rojizo con fuerte efervescencia.

El clima actual favorece nuevamente la disolución de las calizas y la acumulación de residuos. En la temporada anual de seca puede observarse una fina película de algunos milímetros de espesor en el contacto entre el suelo y la roca (Fig. 1). Esta película es una muestra de la alteración típica de las rocas carbonatadas, que fue llamada alteración pelicular por LAMOUREUX (1972) y descrita en Cuba por primera vez por CAMACHO (1980) y por BOSCH (1981). En esa fina capa ocurre la alteración de los minerales 2:1 que contiene la roca original, los cuales ya no pueden encontrarse en la masa del suelo, así como la transformación de los compuestos ferruginos contenidos en la roca. La constatación de esta rápida desaparición de los minerales 2:1 muestra la inconsistencia de la posición de algunos geólogos cuaternaristas que han afirmado la imposibilidad de que ocurra la destrucción de las esmectitas en el actual clima de Cuba (KARTASHOV *et al.*, 1981).

5. CONCLUSIONES

Los suelos Ferralíticos Rojos se han formado a partir del eluvio de las calizas, en las cuales existen impurezas provenientes de rocas metamórficas y, en menor escala, de rocas serpentinizadas.

Existen suelos poligénicos, formados a partir de eluvio de calizas y deluvios-proluvios de serpentinitas, sólo en las cercanías de estas últimas.

La formación de los suelos Ferralíticos Rojos comenzó tan pronto ocurrió la emersión de gran parte del territorio en el Mioceno-Plioceno.

REFERENCIAS

- ACEVEDO GONZALEZ, M. (1967): Clasificación general y descripción del carso cubano. *Publ. Especial, Inst. Nacl. Recursos Hidráulicos*, 4:33-64.
- (1975): *La Cueva del Tínel*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 83 pp.
- (1983): Observaciones sobre hipótesis recientes enunciadas acerca del Plioceno y Pleistoceno de Cuba Occidental. *Cien. Tierra Espacio*, 7:37-56.
- ASCANIO, O. (1973): Suelos Latosólicos. En *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba*, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 284 pp.
- AUBERT, G., y PINTA, M. (1971): Les éléments traces dans le sol. *Trav. Docum. l'ORSTOM* 11:1-104.
- BENNETT, H. H., y ALLISON, R. (1928): *Los suelos de Cuba. Algunos nuevos suelos de Cuba*. Ed. Revolucionaria, La Habana, 1962, 375 pp.
- BOSCH, D. (1981): *Les sols des plaines karstiques de la région occidentale de Cuba, particulièrement les sols ferrallitiques jaunes*. Tesis para el doctorado de tercer ciclo, Univ. Dijon, ORSTOM, París, 159 pp.
- BOSCH, D., CAMACHO, E., y SEGALÉN, P. (1982): Etude de quelques sols de Cuba et en particulière de sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. pédol.*, 19(3): 205-219.
- CAMACHO, E. (1980): *Etude des sols des plaines karstiques de la région occidentale de Cuba. Etude d'une zone ouverte sur la mer située entre San Nicolás de Bari et Guanajay et particulièrement des sols ferrallitiques rouges compacts*. Tesis para el doctorado de tercer ciclo, Univ. Dijon, ORSTOM, París, 143 pp.
- CAMACHO, E., BOSCH, D., y PAULIN, J. R. (1978): Diferenciación de los suelos en una secuencia de suelos ferralíticos. *Cien. Agr.*, 2:77-88.
- CAMACHO, E., y PAULIN, J. R. (1983): Génesis de un suelo Ferralítico Rojo con predominio de boehmita sobre caliza en la Provincia de La Habana. *Cien. Agr.*, 15:49-57.
- COLMET-DAAGE, F., DELAUNE, M., ROBBARD, F., LOHIER, G., YOUANCE, J., GAUTHÉYROU, M., FUSIL, G., y KOUKOU, M. (1969): Caractéristiques et nature de la fraction argileuse de quelques sols rouges d'Haiti situés sur calcaires durs. *Cah. ORSTOM, sér. pédol.*, 7:345-413.
- DUCLOZ, G. (1963): Etude geomorphologique de la région de Matanzas, Cuba (avec une contribution a l'étude des dépôts quaternaires de la zone Habana-Matanzas). *Arch. Sci. Soc. Phys. Nat.*, 16(2):351-402.
- FORMELL CORTINA, F., y BUGUELSKII, Y. Y. (1974): *Contribución a la geología de Cuba*. Instituto de Geología, Academia de Ciencias de Cuba, publ. esp., La Habana, 2:117-139.
- FRANCO, G. L. (1973): Discusión somera sobre las "rocas rojas" de Cuba Occidental. *Acad. Cien. Cuba, ser. espeleol. carsol.*, 40:3-7.
- FURRAZOLA-BERMUDEZ, G., JUDOLEY, C. M., MIJAILOVSKAYA, M. S., MIROLIUBOV, Y. S., NAROJATSKY, I. P., y NUÑEZ JIMENEZ, A. (1964): *Geología de Cuba*. Consejo Nacional de Universidades, La Habana, 39 pp.
- GONZALEZ, A. de J. (1946): *El origen de algunas tierras coloradas de la Isla de Cuba*. Ministerio de la Agricultura, Edit. Neptuno S. A., La Habana, 38 pp.
- ITURRALDE-VINENT, M. A. (1967): Estudio geológico preliminar de Matanzas, Cuba. *Publ. Especial, Inst. Nacl. Recursos Hidráulicos*, 4:11-12.
- (1977): Los movimientos tectónicos de la etapa de desarrollo plataforma en Cuba. *Acad. Cien. Cuba. Inf. Cient./Téc.*, 20:1-24.
- KARTASHOV, I. P., CHERNYAJOVSKII, A. G., y PEÑALVER, L. (1981): *El Antropógeno de Cuba* [en ruso]. Nauka, Moscú, 147 pp.

- KARTASHOV, I. P., y MAYO, N. A. (1976): Esquema estratigráfico y división del sistema cuaternario de Cuba [en ruso]. En *Sedimentación y formación del relieve en Cuba en el Cuaternario*, Nauka, Moscú, pp. 5-33.
- KARTASHOV, I. P., MAYO, N. A., CHERNYAJOVSKII, A. G., y PEÑALVER, L. (1976): Descripción de algunas formaciones del sistema cuaternario de Cuba, reconocidas recientemente. *Acad. Cien. Cuba, ser. geol.*, 26:3-12.
- LAMOUREUX, M. (1972): Étude de sols formes sur roches carbonatées. Pédogénese fersiallitique au Liban. *Memoires, ORSTOM, Paris*, 56:1-266.
- MAYO, N. A., y KARTASHOV, I. P. (1972): El problema de las oscilaciones climáticas en el Pleistoceno de Cuba. *Actas Inst. Geol. Acad. Cien. Cuba*, 2:57-62.
- MAYO, N. A., y PEÑALVER, L. (1973): Los problemas básicos del Pleistoceno de Cuba. *Actas Inst. Geol. Acad. Cien. Cuba*, 3:61-65.
- NEMEC, F., PANOS, V., y STELCL, O. (1967): Contribution to geology of western Cuba. *Acta Univ. Palakiana Olomucensis*, 26:83-123.
- NÚÑEZ JIMÉNEZ, A., STELCL, O., PANOS, V., y ALBEAR, J. F. de (1970): La llanura costera occidental de Pinar del Río. *Acad. Cien. Cuba, ser. espeleol. carsol.*, 19:3-113.
- ORTEGA SASTRIQUES, F. (1983): Una hipótesis sobre el clima de Cuba durante la glaciación de Wisconsin. *Cien. Tierra Espacio*, 7:57-68.
- (1984): Las hipótesis paleoclimáticas y edad de los suelos de Cuba, *Cien. Agr.*, 21:45-59.
- ORTEGA SASTRIQUES, F., y ARCIA, M. I. (1982): Determinación de las lluvias en Cuba durante la glaciación de Wisconsin, mediante los relictos edáficos. *Cien. Tierra Espacio*, 4:85-104.
- ORTEGA SASTRIQUES, F., y ZHURAVLIOVA, I. (1983): Crítica a la hipótesis de los "dos" Pleistocenos cubanos a la luz de la información edafológica. *Cien. Tierra Espacio*, 6:63-85.
- PEÑALVER HERNÁNDEZ, L. L., ORO ALFONSO, J. R., y BARRIENTOS DUARTE A. (1982): Las secuencias terrígenas del Plioceno Superior-Pleistoceno "húmedo" de Cuba occidental. *Cien. Tierra Espacio*, 5:43-61.
- RUIZ, J., y PÉREZ JIMÉNEZ, J. M. (1984): Algunas consideraciones sobre la formación de suelos rojos en la Región de San Miguel de los Baños. *Cien. Agr.*, 18:81-89.
- SCULL, R., FUNDORA, A., y PAULÍN, J. R. (1982): Características mineralógicas de una toposecuencia en la región de San Miguel de los Baños. *Cien. Agr.*, 13:55-68.
- SEGALEN, P. (1969): Contribution a la connaissance de la couleur des sols a sesquioxides de la zone intertropicale: sols jaunes et sols rouges. *Cah. ORSTOM, sér. pédol.*, 7:225-236.
- SHERMAN, G. D. (1950): Gibbsite-rich soils of the Hawaiian Islands. *Bull. Univ. Hawaii. Agr. Exper. Sta.*, 116:1-23.
- SIEFFERMANN, G. (1973): Les sols de quelques régions volcaniques du Cameroun. Variations pédologiques et mineralogiques du milieu tropical. *Memoires ORSTOM*, 66:1-183.
- ZONN, S. V. (1968): Características de la edafogénesis y principales tipos de suelos de Cuba [en ruso]. En *Génesis y geografía de los suelos de los países extranjeros*, Nauka, Moscú, pp. 53-152.
- ZONN, S. V., y RUBILINA, N. E. (1969): Características de la constitución micromorfológica de algunos tipos de suelos de Cuba [en ruso]. *Pochvovedenie*, 1:123-135.

· INFLUENCE OF LIMESTONE ROCKS ON THE GENESIS
· OF RED FERRALLITIC SOILS IN THE KARSTIC PLAINS OF CUBA

· **ABSTRACT**

· The chemical characteristics of the primary and secondary mineralogy of the soil and the rock where it overlies was studied, and a close relationship was found between the residual composition of the rock and the soil. Evidence was obtained upon its formation from limestone through the dissolution of the carbonates contributed by non-carbonate residues on which the pedogenesis acted, under the influence of a hot and a wet climate.