

NUEVAS APORTACIONES ARQUEOBOTÁNICAS AL CONOCIMIENTO DEL PAISAJE MEGALÍTICO EN EL NOROESTE PENINSULAR. ESTUDIO DE FITOLITOS DE LA MAMOA 1 DAS MADORRAS (S. LOURENÇO DE RIBAPINHÃO, SABROSA, PORTUGAL)

por

V. Galván*, J. Juan**, A. Pinilla*, J. Galván*
y A. H. Gonçalves***

Resumen: El estudio paleoecológico del paleosuelo de la Mamoa 1 das Madorras (Sabrosa, Portugal) tiene como objetivo aportar datos significativos sobre el paisaje existente antes de la construcción del monumento. Los análisis de fitolitos hasta ahora realizados nos permiten confirmar la preferencia de las sociedades megalíticas por zonas abiertas producto de un proceso progresivo de deforestación.

Palabras-clave: Fitólitos. Megalitismo. Paleosuelo.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Se ha llevado a cabo el estudio de los fitolitos de ópalo y calcita hallados en el paleosuelo¹ de la Mamoa I das Madorras (São Lourenço de Ribapinhão, Sabrosa) con el objeto de aportar nuevos datos sobre el proceso de evolución del paisaje existente en esta zona y la acción antrópica vinculada al monumento (Hoyas *et al.* 1988; Juan 1992a, 1992b).

Los fitolitos en ópalo o sílicofitolitos, utilizados como indicadores de paleosuelos (Dormar & Lutwick 1969; Gould *et al.* 1979), son partículas de sílice

* Centro de Ciencias Medioambientales. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. Serrano, 115 Dpdo. 28006-MADRID (España).

** S.E.R.P./Dept. Prehistòria. Fac. Geografia i Història Torre B pis 11. UNIVERSITAT DE BARCELONA. Baldiri Reixac, s/n. 08028 - BARCELONA (España).

*** Instituto de Antropologia "Dr. Mendes Corrêa". Faculdade de Ciências. UNIVERSIDADE DO PORTO. Praça Gomes Teixeira. 4000-PORTO (Portugal).

¹ Por *paleosuelo* hemos de entender el suelo antiguo enterrado por la construcción del monumento funerario.

de bosque residual constituido especialmente por rebollo (*Quercus pyrenaica*), roble albar (*Quercus robur*) y castaño (*Castanea sativa*). El análisis preliminar de esta vegetación constituye el primer indicador de la existencia de un proceso de deforestación (Juan 1992a, 1992b).

3. EL PALEOSUELO DE LA MAMOA I DAS MADORRAS

Los análisis realizados en diferentes paleosuelos de monumentos megalíticos y suelos actuales en el NW de la Península Ibérica han contribuido a incrementar los datos existentes sobre la evolución del paisaje en el Holoceno².

El paleosuelo de la Mamoa 1 das Madorras tenía un espesor aproximado de unos 50 cm. Los análisis preliminares indicaron que correspondía a un suelo muy ácido (Hoyas *et al.* 1988), con perfil de tipo AC que se incluiría en el grupo de los Cambisoles Húmicos, siguiendo la clasificación de la F.A.O. (1974) y la "Carta dos Solos de Portugal" (1982).

4. METODOLOGÍA

Las muestras analizadas fueron tomadas del perfil I-9, sector N, cada 10 cm aproximadamente, en sentido ascendente, en el transcurso de la campaña de excavaciones arqueológicas de 1987. De las muestras tomadas, cuatro correspondían al paleosuelo, ocho a las tierras del túmulo y una al nivel superficial. Nuestra investigación se centró en las cuatro muestras del paleosuelo.

4.1. Granulometría

Se llevó a cabo por tamizaje y por sedimentación; ésta última para obtener, según la Ley de Stokes, las tres fracciones de limo (50-20 μ m, 20-8 μ m y 8-2 μ m) y la arcilla (<2 μ m).

²En este sentido cabe destacar los trabajos realizados en la Serra da Barbanza (Pontevedra), Serra do Bocelo (A Coruña) y Serra da Aboboreira (Entre-Douro-e-Minho). Remarcamos los estudios al respecto de Aira, Criado & Díaz-Fierros (1986); Calvo de Anta, Criado & Vázquez-Varela (1983); Díaz-Fierros, Aira & Criado (1988); Figueiral (1990, 1992); Madeira & Medina (1981); Mateus & Queiroz (1988); Ricardo (1980, 1992); Ricardo & Madeira (1986, 1988); Silva A.R.P. (1982, 1988a, 1988b, 1988c); Silva I. (1992) y Vernet (1988).

micas, que se incrementan en la fracción 200-50 μm . Esta mayor abundancia de las micas con la disminución del tamaño del grano es más acusada en el limo, donde superan a los feldespatos, especialmente en el limo fino. Como tercer mineral aparece el cuarzo, en porcentajes no muy altos, especialmente en la arena.

Los feldespatos se presentan, casi siempre, en granos prismáticos, subangulares, con superficie anubarrada, y bordes frecuentemente corroidos, a veces con alteración intensa (foto 1).

Las láminas de biotita son subangulares a subredondeadas, a veces bastante redondeadas, con alteración periférica; algunas se transforman en óxidos de hierro, y otras muchas presentan decoloración a mica blanca.

Dentro de la moscovita o mica blanca parece haber dos tipos. La auténtica moscovita, más escasa, y la mica blanca proveniente de la decoloración de la biotita, más abundante; éstas últimas se presentan en láminas más redondeadas y con más signos de alteración que las mismas biotitas. Al ser más resistente la moscovita que la biotita, el aspecto de estas micas blancas induce a pensar que provengan de las biotitas.

El cuarzo se presenta en granos subangulares, viéndose en la fracción 50-20 μm de la muestra Xc alguno casi redondeado.

Por último se han observado caolinitas en el limo, aunque las cantidades no son muy elevadas, siendo frecuentes en la muestra Xd.

5.2.2. Arcilla (fig.2)

El mineral dominante en la fracción de arcilla es la gibsita, aumentando su contenido con la profundidad. Los feldespatos y micas acompañan a la gibsita pero en cantidades muy inferiores, aumentando ligeramente en contenido de la base del paleosuelo a su superficie. La caolinita tiene porcentajes más bajos, disminuyendo en la muestra Xd, al contrario de lo que sucede en el limo. El cuarzo sólo aparece como indicios.

Se efectuaron difractogramas de suelo total y limo, con objeto de comprobar su contenido en gibsita; en suelo total el porcentaje oscila entre 2 y 6, mientras que en limo sólo aparece como indicios. De esto se deduce que la gibsita se concentra en la arcilla.

5.2.3. Fitolitos (fig.3)

En el paleosuelo de la Mamoa I das Madorras se han identificado fitolitos en escasa proporción. En la arena sólo como indicios, y en el limo sólo en

(1980), se debe a la alteración de los minerales primarios, frescos, y no a un proceso de alteración intenso con destrucción de filosilicatos de tipo caolinita. Se observa la destrucción de los minerales primarios, especialmente de las plagioclasas, con formación de los minerales del tipo de la caolinita y de la gibsita.

Sabemos que la gibsita se presenta en aquellas zonas de un perfil en las que hay una elevada concentración de materiales frescos y fragmentos de roca en vías de alteración; y se forma cuando las condiciones de drenaje son adecuadas, ya que está relacionada con los factores en que se incrementa el proceso de lavado: precipitación alta, posiciones topográficas de ladera y textura gruesas.

El otro mineral de neoformación que encontramos, la caolinita, se presenta en mucha menor cantidad, necesitando también un medio ácido y un lavado, pero en condiciones diferentes que para la gibsita. Parece que estamos, principalmente, en presencia de un proceso de alteración primordial de aluminosialitización, y mucho más moderado de monosialitización (Pedró 1964).

El contenido de gibsita se incrementa con la profundidad, lo cual es norma general (Macías 1980), ya que su proceso de formación es más intenso en las zonas en que hay más concentración de materiales frescos y fragmentos de roca en vías de alteración.

La gibsita se forma, principalmente a partir de las plagioclasas; pero conforme vayan éstas faltando en el medio, contribuirán las micas de una manera más acusada a la neoformación de la gibsita, ya que todos los minerales que están en un determinado medio contribuyen a la formación del mineral en ese medio.

Los feldespatos dominantes en este suelo son las plagioclasas, siendo mucho más escasos los potásicos, detectándose indicios de microclina. Por observación por microscopía con contraste de fase se detecta que la plagioclasa es, fundamentalmente, albita, siendo escasa la oligoclasa.

La alteración observada en los minerales primarios: feldespatos y micas, también es patente en los fitolitos, cuya superficie presenta signos acusados de corrosión.

Los paleosuelos que presentan un perfil completo son raros, dado que usualmente la parte superior del perfil suele recibir algún tipo de erosión (Fedoroff & Courty 1987). El horizonte superficial del paleosuelo, que aparecía homogéneamente en todos los perfiles, presentaba la diversos indicadores de la existencia de una acción del fuego sobre el terreno (sedimentos oscuro, cenizas, carbones,...).

Este nivel se ha documentado en otras mamoas, siendo interpretado como una quema de la vegetación que, en un determinado momento, cubriría el lugar. La problemática radica en su posible correspondencia con la fase de construcción del monumento, cuando fue preciso limpiar el terreno de la vegetación que los cubría, o con las "queimadas" sistemáticas relacionadas con la apertura de claros para las prácticas agrícolas y pastoriles (Cruz 1987, 1992; Jorge 1984, 1987,

of Agriculture 1978). Sin embargo, los brezales, como los detectados en el análisis fitolitológico, existentes actualmente en la zona, producen acidificaciones acusadas del suelo a causa de la pobreza en cenizas de sus desechos que hacen prácticamente imposible la restauración del bosque (Mesón & Montoya 1985). Por todo ello, es un hecho destacable que con un pH tan ácido se hayan podido conservar microcarbones y fitolitos de calcita.

El sobrepastoreo y la progresiva quema de la vegetación con finalidades agrícolas y/o ganaderas ha comportado una evidente acción antrópica que ha provocado una degradación del suelo, que en algunas zonas próximas a la mamoa corresponde a un ránker AC de menor fondo y calidad. La vegetación actual supone uno de los principales brezales de degradación y denotaría el predominio de la acción de la vegetación sobre la influencia de la roca madre y el edafoclima (Mesón & Montoya 1985; Macphail 1986; Diaz-Fierros, Aira & Criado 1988).

Estos datos confirman la preferencia de las sociedades megalíticas por las zonas ocupadas por bosques abiertos (*Quercetum mixtum*), con importantes superficies con vegetación de tipo herbáceo y/o arbustivo. Este modelo se contrapone a las tierras bajas, que presentan suelos pesados, con una vegetación más densa, y donde eran necesarios mayores avances tecnológicos para la subsistencia (Criado 1988; Fábregas & Fuente 1988; Criado & Fábregas 1989).

En relación a la presencia de especies con significación cultural, como el taxon *Cerealia*, no han sido detectadas en el análisis fitolitológico. A pesar de ello hemos iniciado un estudio experimental sobre los restos presentes en molinos de mano del yacimiento (Juan 1993b). Estos restos, enteros o fragmentados, son frecuentes en los ajueres funerarios, reutilizados en las estructuras de revestimiento o en los contrafuertes de la mamoa, en el nivel de suelo antiguo enterrado,... siendo indicadores de la posible molienda de cereales, frutos,... (Criado & Fábregas 1989; Cruz 1992; Silva 1988a).

AGRADECIMIENTOS

Prof. Dr. Francisco Velasco (Centro de Ciencias Medioambientales, C.S.I.C., Madrid). Servicio de Microscopía Electrónica del Centro de Ciencias Medioambientales (C.S.I.C., Madrid).

Catedrático Dr. Josep Maria Fullola (Departamento de Prehistoria de la Universidad de Barcelona).

Servicio de Microscopía Electrónica de los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Barcelona.

Programa de Estudios Catalanes "Joan Maragall" de la Fundación Ortega y Gasset y de la Fundación "La Caixa".

material cerámico” en *Arqueohistorica* 2. Universidad de Santiago.

- F.A.O. (1974). *Soil Map of the World (1:500.000)*. Vol.1 - Legend. U.N.E.S.C.O. Paris.
- FEDOROFF N. & COURTY M.A. (1987).- Paléosols, en MISKOVSKY J.C. (Dir) *Géologie de la Préhistoire*. Association pour l'Étude de l'Environnement Géologique de la Préhistoire, Paris.
- FIGUEIRAL I. (1990).- *Le Nord-Ouest du Portugal et les modifications de l'écosystème, du Bronze Final à l'Époque Romaine, d'après l'anthracanalyse des sites archéologiques*. Université de Montpellier II, 162+37 pp. Tesi Doctoral.
- FIGUEIRAL I. (1992).- Determinações antracológicas da Mamoia 1 de Chã de Carvalho, en CRUZ D.J. da (1992).- *A mamoa 1 de Chã do Carvalho no contexto arqueológico da Serra da Aboboreira*. Universidade de Coimbra. Conimbriga/Anexos 1. p.153
- FRANCESCHI V.R. & HORNER H.T. (1980).- Calcium oxalate crystals in plants, en *The Botanical Review* 46 (4), 361-427.
- GARCÍA-CALDERON N., JUAN J. & PINILLA A. (1990).- “Phytolith analysis in volcanic ash soils (andosols): el Nevado de Toluca, México” en Mesa-Redonda sobre Partículas antrópicas volcánicas y gases: impacto ambiental y efectos en el patrimonio cultural. Centro Universitario Europeo para los Bienes Culturales. Grupo PACT del Consejo de Europa. Ravello (Itàlia). Villa Rufolo.
- GARCÍA-CALDERON N., JUAN J., PINILLA A. & GALICIA (en prensa).- Aportación de los análisis fitolitológicos al estudio de un andosol en el Nevado de Toluca o Xinantécatl, México D.F. Resultados preliminares, en *XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Suelo*. Salamanca 1993.
- GONÇALVES, A. A. Huet & CRUZ, D.J. da (en prensa).- Resultados dos trabalhos da excavação da Mamoia 1 das Madorras (São Lourenço de Ribapinhão, Sabrosa) e a sua integração no contexto da pré-história regional. *Actas do Seminário O Megalitismo no Centro de Portugal*. Centro de Estudos Pré-Históricos da Beira Alta. Mangualde. 1992.
- GOULD W.D., ANDERSON R.V., McCLEALLAN J.F., COLEMAN D.C. & GURNSEY J.L. (1979).- Characterization of a paleosol: its biological properties and effect on overlying soil horizons, en *Soil Science* 128 (4), 201-210.
- HOYAS C., JUAN J., LÓPEZ-CAPARRÓS C. & VILLATE E. (1988).- Estudio sedimentológico de la Mamoia I das Madorras (São Lourenço de Ribapinhão, Sabrosa, Portugal), en GONÇALVES, A.A.Huet & CRUZ, D.J. da (en prensa).- Resultados dos trabalhos da excavação da Mamoia 1 das Madorras (São Lourenço de Ribapinhão, Sabrosa) e a sua integração no contexto da pré-história regional. *Actas do Seminário O Megalitismo no Centro de Portugal*. Centro de Estudos Pré-Históricos da Beira Alta. Mangualde. 1992.
- HOYAS C., JUAN J., PALET A. & VILLATE E. (1990).- Análisis de fitolitos en ópalo y pseudomorfos de oxalato de calcio en calcita como indicadores arqueobotánicos, en *Cuatrenario y Geomorfología* 4. Madrid.
- HOYAS C., JUAN J. & VILLATE E. (1990).- Airborne particles: an approach to calcium oxalate phytoliths, en MILLER U., VUORELA I. & HICKS Sh.- *Airborne Particles and Gases and their Impact on the Cultural Heritage, the Environment and Man*, en PACT 33. Consejo de Europa.
- JORGE, V.O. (1984).- Megalitismo no Norte de Portugal: novos elementos. III Seminário de Arqueologia do Noroeste Peninsular, en *Revista de Guimarães* XCIV. Guimarães.
- JORGE V.O. (1987).- Uma mamoa megalítica com fonte de informação arqueológica e paleoecológica: algumas reflexões, en *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 27,

- Outeiro de Ante, en JORGE V.O. Excavação da Mamoa 3 de Outeiro de Ante (Serra da Aboboreira-Baião), en *Actas do Seminário de Arqueologia do Noroeste Peninsular*, Vol.1. Guimarães.
- RICARDO R.P. (1992).- Resultados da análise pedológica de amostras de terra da Mamoa 1 de Carvalhal (Serra da Aboboreira, Baião), en CRUZ D.J. da (1992).- *A mamoa 1 de Chã do Carvalhal (Serra da Aboboreira)*. Universidade de Coimbra. Conimbriga/Anexo 1.
- RICARDO R.P. & MADEIRA M.A.V. (1986).- Informação pedológica acerca da mamoa do Monte Olheira (Serra da Aboboreira-Baião) en *Arqueologia* 13. Porto.
- RICARDO R.P. & MADEIRA M.A.V. (1988).- Considerações de índole pedológica acerca da mamoa 1 de Outeiro de Ante (Serra da Aboboreira-Baião) en *Arqueologia* 17. Porto.
- ROVNER I. (1971).- Potential of opal phyloliths four use in paleoecological reconstruction, en *Quaternary Research* 1, 343-359.
- ROVNER I. (1983).- Plant opal phytolith analysis: major advances in archaeobotanical research, en SCHIFFER M.B. (Ed) *Advances in archaeological method and theory*, vol.6. New York. Academic Press.
- ROVNER I. (1986).- Downward percolation of phytoliths in stable soils. A non-issue, en ROVNER I. (Ed) *Plant opal phytolith analysis in archaeology and paleoecology*. Proceedings of the 1984 Phytolith research workshop. North Carolina State University, Raleigh, NC, in Occasional paper no.1 of *The Phytolitharien*. Raleigh.
- SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE (1982).- Carta dos Solos de Portugal. Escala 1/1.000.000. Lisboa.
- SILVA A.R.P. (1982).- Achados de origem vegetal nas explorações arqueológicas realizadas em Baião de 1978 a 1981, en *Arqueologia* 5, 71-75. Porto.
- SILVA A.R.P. (1988a).- A Paleobotânica na arqueologia portuguesa. Resultados desde 1931 a 1987, en *Actas do Encontro Paleocologia e Arqueologia*. Vila Nova de Famalicão. p. 5-36.
- SILVA A.R.P. (1988b).- A vegetação da Serra da Aboboreira. Impressões dum passeio botânico, en *Arqueologia* 18. Porto.
- SILVA A.R.P. (1988c).- Identificação de material botânico proveniente do povoado da Bouça do Frade, en JORGE S.O. - *O povoado da Bouça do Frade (Baião) no Quadro do Bronze Final do Norte de Portugal*. Monografias Arqueológicas 2. G.E.A.P. Porto. pp. 119-124.
- SILVA I. (1992).- Mamoa 1 de Carvalhal. Resultados preliminares da análise polínica, en CRUZ D.J. da (1992).- *A mamoa 1 de Chã do Carvalhal no contexto arqueológico da Serra da Aboboreira*. Universidade de Coimbra. Conimbriga/Anexos 1.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1978).- *Effects of fire on soil. A state-of-knowledge review*. National fire Effects Workshop. Denver, Colorado. April 10-14, USDA Forest Service, General Technical report WD-7.
- VERNET J.-L. (1988).- Les conditions ecologiques du peuplement prehistorique (néolithique à bronze) de la region d'Aboboreira (Baião-Portugal), resultats preliminares, en *Arqueologia* 17. Porto.

Mineralogía Arcilla

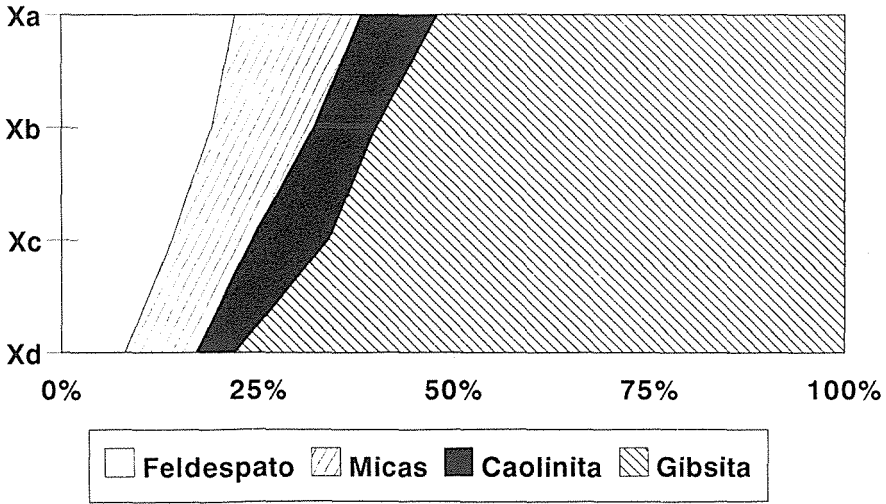


Fig. 2 — Distribución mineralógica de la arcilla.

MAMOA 1 DAS MADORRAS (Sabrosa, Portugal)

Perfil I-9 Sector N

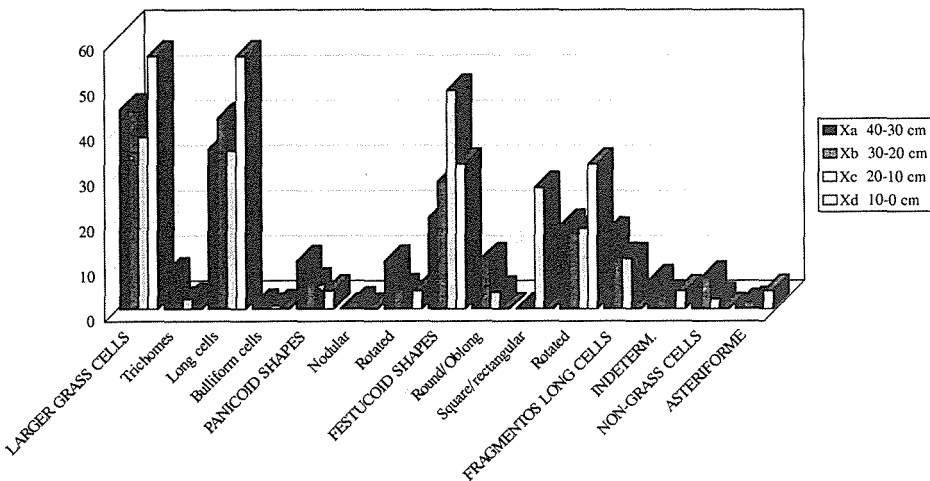


Fig. 3 — Análisis fitolitológico. Valores porcentuales.

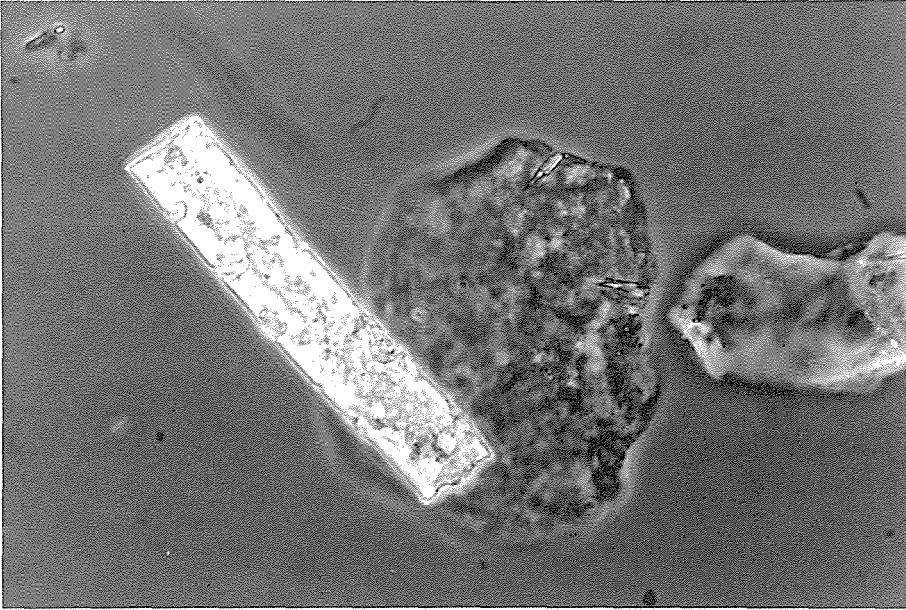


Foto 2 — Sílicofitolito perteneciente a la Clase Alargada (*Larger grass cells*) con evidentes signos de alteración superficial.

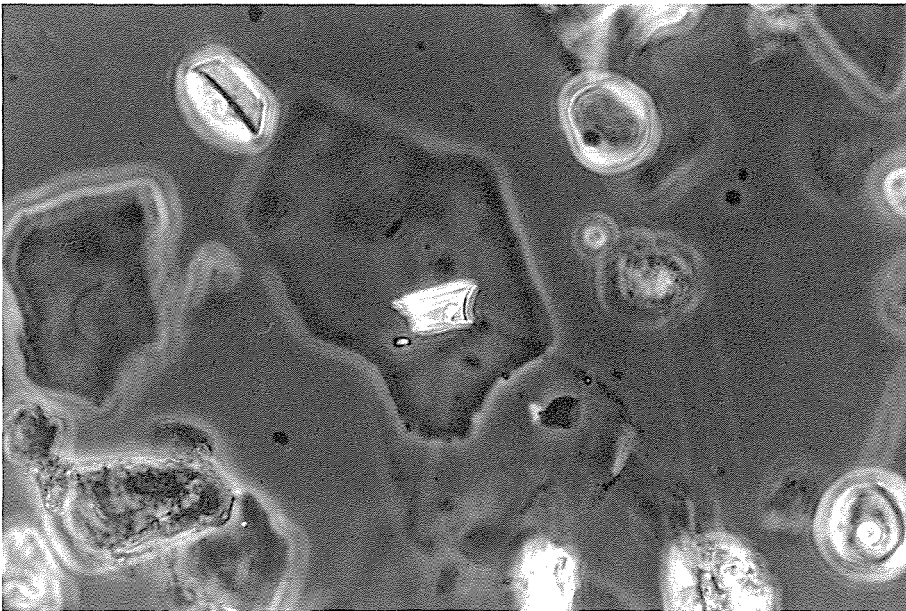


Foto 3 — El tipo *rotated* es una de las morfologías más frecuentes en las fracciones limosas (20-2 mm).