

**Primeras evidencias
de estabulación en
el yacimiento de
Son Matge (Serra
de Tramuntana,
Mallorca) a través
del registro
sedimentario**

M. Mercè Bergadà
Víctor M. Guerrero
Josep Ensenyat

PRIMERAS EVIDENCIAS DE ESTABULACIÓN EN EL YACIMIENTO DE SON MATGE (SERRA DE TRAMUNTANA, MALLORCA) A TRAVÉS DEL REGISTRO SEDIMENTARIO

M. Mercè Bergadà*
Víctor M. Guerrero**
Josep Ensenyat**

RESUMEN: Presentamos el estudio micromorfológico de las ocupaciones más antiguas del yacimiento de Son Matge que parecen corresponder al horizonte Neolítico-Calcolítico. Este registro está formado por una serie de niveles compuestos por restos vegetales y por excrementos de animales con una dieta herbívora, ovicaprinos. En algunos niveles, los componentes aparecen parcialmente quemados o en proceso de humificación y en otros están calcinados. De dicho análisis deducimos la utilización de la cavidad como lugar de estabulación donde se practicaban incendios como actividad de saneamiento.

Se ha documentado también la existencia de una acumulación de restos vegetales distintos a los utilizados como lecho y como forraje y que lo interpretamos como elementos de cercado o de protección; ya que, podrían corresponder a restos de cañas.

PALABRAS CLAVE: Estabulación, Ovicaprinos, Neolítico-Calcolítico, Micromorfología, Son Matge, Mallorca.

ABSTRACT: This article presents a micromorphological study of the oldest occupations of the site of Son Matge, which appear to date from the Chalcolithic-Neolithic period. The record comprises a series of levels made up of plant remains and excrements of herbivorous animals (sheep and goats). At some levels, the components are partially burnt or in the process of humification, and at others they are burnt to ashes. This analysis suggests that the cave was used as a place for stabling sheep and goats. Fires were set in order to clean it out.

An accumulation of remains of several kinds of plants different from those used to feed animals and those used to for them to sleep on was also found. These plants were probably used as a kind of fence or protection, since they appear to be the remains of reeds.

KEY WORDS: Stabling, sheep and goats, Neolithic-Chalcolithic, Micromorphology, Son Matge, Mallorca.

* SERP. Departament de Prehistòria, Història antiga i Arqueologia. Universitat de Barcelona. <bergada@ub.edu>

** Grup de Recerca Arqueobaleària <www.arqueobaleària.com>, Universitat de les Illes Balears <arqueobaleària@uib.es>.

ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN CRONOCULTURAL

Son Matge es un abrigo rocoso que se levanta en el denominado s'Estret de Valldemossa (fig. 1), en la zona de paso obligado entre la montaña y el llano que se extiende hacia la ciudad de Palma. Descubierta como yacimiento arqueológico en 1968 por William H. Waldren (1982) y posteriormente excavado por él, es el único de los sitios conocidos que cuenta con una secuencia estratigráfica profunda de Mallorca. Presenta igualmente una ocupación continuada, aunque con cortos periodos de inactividad, desde episodios prehumanos de interés paleontológico hasta época imperial romana. Constituye también uno de los yacimientos que cuenta con una de las series más numerosas de dataciones radiocarbónicas. Un total de setenta y dos determinaciones radiométricas efectuadas sobre esa secuencia estratigráfica convirtieron este yacimiento en una referencia obligada para cualquier estudio de la prehistoria insular.

Una sección de esta secuencia (fig. 2 y 3) constituyó por su excepcionalidad uno de los aspectos más interesantes del complejo yacimiento. Se trata de la superposición continuada de 23 estratos alternos caracterizados por la presencia de cenizas compactas, mezcladas con sedimento y otros elementos, los más potentes, separados por otras tantas finas capas carbonosas. La formación de este complejo estratigráfico fue interpretada por Waldren (1982) como la consecuencia de la superposición de una serie de hogares a lo largo de una dilatada etapa de ocupación del abrigo, la cual fue iniciada por los primeros pobladores de la isla y continuada hasta la Edad del Bronce. Tras una fase de inactividad, volvería a ser utilizado por los habitantes de la isla, aunque ahora para convertirlo en una necrópolis de inhumaciones en cal, característica de la cultura talayótica de Mallorca.

De esta secuencia de la estratigrafía de Son Matge fueron obtenidas diversas dataciones radiocarbónicas (tablas 1 y 2) que en principio situaban esta ocupación del abrigo entre aproximadamente mediados del V milenio BC y los inicios de la Edad del Bronce, hacia 1700/1500 BC. Sin embargo, la mayor parte de este conjunto de dataciones fueron realizadas en unos momentos aún incipientes de las técnicas de datación por radiocarbono y adolecen en general de una fuerte imprecisión por las elevadas desviaciones típicas de la edad convencional del C14, lo que proporciona intervalos calibrados de una amplitud excesiva y, por lo tanto, poco precisos para ser utilizados con un mínimo de rigor arqueohistórico.

Por otro lado, todos los resultados radiométricos fueron obtenidos a partir de muestras de carbón, salvo dos que lo fueron sobre carbonatos. La inseguridad que producen estos últimos aconseja no tenerlos en cuenta, aunque los incluimos en la tabla núm. 1 a título de información adicional. Mientras que los correspondientes a carbón, por tratarse de muestras de «vida larga», generan un grado de incertidumbre que no puede ser soslayada en el estudio arqueológico del contexto. Aún así, no pueden invalidarse por completo, pues proporcionan información que puede ser aprovechada. Estudios realizados sobre dataciones absolutas obtenidas sobre carbón de madera en ambientes mediterráneos (Guerrero 2002) nos indican que la desviación positiva que provoca el efecto «vida larga» no excede como máximo de los 250/300 años. Para esta finalidad han sido especialmente significativos los estudios realizados sobre las maderas de las casas de Herculano (Vogel *et al.* 1990: 536), pues el episodio eruptivo el año 79 de la Era, que destruyó la ciudad romana, permite comparar con precisión la fecha exacta del hecho arqueológico que pretendemos datar con el resultado radiocarbónico que proporciona la madera y medir, por tanto, el desvío provocado por la datación radiocarbónica. En este estudio todos los desajustes observados oscilan entre 60 y 205 años.

Los resultados de los análisis que aquí presentamos nos indican que las partículas carbonosas que proporcionaron las dataciones de esta secuencia sedimentaria de Son Matge no fueron seguramente restos de maderas o troncos quemados, sino elementos vegetales como cañas, ramas de matorral, hojas y restos herbáceos, con lo que el efecto «vida larga» característico de los carbones que proceden de las estructuras nucleares de especies longevas, como los troncos de árboles, es significativamente menor, o inexistente por completo cuando se trata de plantas con un ciclo vital anual. En cualquier caso, como en su momento no se hicieron análisis para determinar la naturaleza de las muestras, las dudas persisten y los resultados deben aceptarse con cautela.

Las implicaciones que esta secuencia estratigráfica tuvo en la conformación de un determinado paradigma de la prehistoria arcaica de la isla no serán discutidas aquí (como más reciente ver Calvo *et al.* 2002), sino el análisis de los comportamientos y usos humanos del abrigo que contribuyeron a la formación de esta serie sedimentaria tan peculiar. La interpretación de hogares superpuestos que W. Waldren hizo de ella fue puesta en tela de juicio a raíz de una primera revisión (Guerrero 2000: 113-116) de los paradigmas que durante varias décadas habían conformado la prehistoria arcaica de Mallorca. En esos momentos sólo teníamos como elemento de juicio la similitud que, desde una aproximación exclusivamente visual y formal,¹ presentaba dicha sucesión de estratos con los observados en otras cuevas y abrigos en los que se habían detectado pautas seguras de estabulación de ovicápridos, como más adelante veremos.

Otro de los aspectos que casaba mal con la interpretación de hogares domésticos dada a estas acumulaciones de carbones y cenizas era, en primer lugar, su extensión. Las alineaciones de piedras que Waldren identificó como las estructuras para contener los hogares albergaban espacios muy grandes que, como en el núm. 9, medían 15,75 m² lo que no tiene parangón con ninguna otra estructura de hogar doméstico (Soler 2003), ya sea en cueva, abrigo o cabaña. En segundo lugar, como es bien sabido, el hogar suele constituir el núcleo articulador de la vida doméstica del grupo, lo que conlleva la presencia de una alta concentración de detritus e instrumentos a su alrededor. Tampoco esta premisa se cumplía. El complejo de cultura material generado por una secuencia tan extensa y potente era significativamente pobre, sobre todo en sus estratos más antiguos en los que la industria lítica y cerámica es llamativamente escasa. La nueva interpretación que el presente estudio propone justifica en gran medida la pobreza de materiales en muchos de estos estratos.

Si comparamos el registro de ocupación del abrigo de Son Matge con el de Son Gallard, que tiene un horizonte de uso por completo sincrónico (Guerrero *et al.* en este volumen), es fácil darse cuenta que las estructuras de combustión de uno y otro no tienen nada en común, pese a la contemporaneidad total de muchas de ellas. La frecuentación de Son Gallard obedece seguramente a una ocupación estacional del abrigo y, por ello, los hogares no presentan estructuras que los delimiten con claridad, su configuración es más o menos circular con una dispersión de los carbones y cenizas que no suele superar el metro o metro y medio de diámetro. Nada de esto ocurre en Son Matge donde los restos de combustión ocupan prácticamente todo el rincón Este del abrigo, lo que supone en

¹ Al menos dos casos más de secuencias estratigráficas con idénticas características a la de Son Matge pueden ser señaladas en Baleares, una de ellas localizada en una cueva natural también de la cordillera Norte, próxima a Puig Roig (Calvo *et al.* 2000) y otra en el abrigo de Mongofre Nou de Menorca, sólo esta última cuenta también con análisis micromofológicos (Bergadà y de Nicolàs, en este mismo volumen).

muchos casos entre 15 y 20 m² continuados de superficie carbonosa y cenicienta. En origen seguramente la extensión era mayor pues el abrigo ha perdido superficie en esta zona a causa de antiguos desprendimientos.

Cuando W. Waldren nos indicó su interés por retomar las investigaciones en el abrigo de Son Matge, discutimos largamente, sobre estas cuestiones y la conveniencia de realizar estudios de micromorfología sedimentaria si una secuencia de este tipo volvía a descubrirse en el abrigo. La campaña de 1999 (fig. 4) permitió comprobar que un resto marginal de la antigua secuencia estratigráfica aún se conservaba en este sector del abrigo (fig. 5) y nos autorizó a tomar las muestras de la misma con la finalidad de intentar una comprobación de la hipótesis de trabajo que le habíamos planteado.

No pudo verificarse a qué estratos de los antiguamente identificados correspondía el resto de la estratificación nuevamente puesta al descubierto, sin embargo, a los efectos de hacer un análisis de la naturaleza de la formación sedimentaria y de la función de este sector del abrigo se consideró perfectamente válida.

EL HORIZONTE NEOLÍTICO – CALCOLÍTICO – BRONCE

El primer estrato en el que, según Waldren (1982: 156), se detectó la presencia de restos óseos de animales domésticos y también los primeros restos cerámicos fue en la unidad estratigráfica núm. 28, que pudo datarse por C14 (QL-988) en la segunda mitad del cuarto milenio BC. Igualmente la estructura de combustión más antigua del abrigo rocoso de Son Gallard (Guerrero *et al.* en este volumen) tiene una datación absoluta (BM-1994R) que la sitúa en el intervalo de calibración a dos sigmas 4250-3700 BC, imprecisión derivada igualmente de la elevada desviación típica de la edad convencional del radiocarbono. Si aceptamos una revisión a la baja en previsión del eventual efecto «vida larga», pues efectivamente aquí sí pudo quemarse madera de árbol viejo, aún así se situaría muy próxima a la obtenida en el estrato núm. 28 de Son Matge.

El horizonte tardoneolítico, o si se prefiere precampaniforme, en Mallorca se ha visto enriquecido estos últimos años con nuevas aportaciones. Una de ellas procedente del propio Son Matge (tabla 2) con una datación absoluta (UtC-9269) obtenida de pequeñas partículas carbonosas embebidas en una matriz arcillosa descubierta durante la intervención de 1999, con características similares a las muestras sedimentarias aquí analizadas, proporcionó una datación calibrada que se sitúa entre 2870 y 2490 BC, en perfecta sincronía con otro de los hogares (KIA-21209) de Son Gallard (2870-2500 BC).

Sin embargo, la confirmación más relevante de la presencia de comunidades humanas plenamente asentadas en la isla, en una fase anterior a la expansión de los estilos regionales del campaniforme, la han aportado los restos humanos de Moleta Petita, que pese a ser hallazgos en posición secundaria y sin contexto asociado proporcionan una información que no puede ser dejada de lado, pese a las condiciones de conservación de la muestra. La datación más antigua (KIA-14003) de estos restos humanos de Moleta Petita (Waldren *et al.* 2002; Waldren 2003) se sitúa en el intervalo a dos sigmas 2880-2620 BC; seguida de otra (KIA-20462) que proporciona el intervalo 2870-2580 BC. Marco temporal en el que encajan perfectamente tanto la estructura de combustión citada (KIA-21209) del abrigo de Son Gallard, como la de Son Matge (UtC-9269). No obstante, el laboratorio hace una serie de advertencias de gran interés sobre la calidad de las muestras de Moleta Petita (Strydonck *et al.* 2002: 42) que deben tenerse en cuenta para el tema que nos inte-

resa en estos momentos, básicamente es que estas referencias cronológicas sólo pueden aceptarse como *terminus ante quem*, por lo tanto, la posibilidad de que los enterramientos sean algo más antiguos no puede descartarse de ningún modo.

Una buena parte de la superposición de carbones y cenizas de Son Matge corresponde ya a un horizonte cultural plenamente calcolítico. Entre 2300 y 2100 BC las islas ya han sido colonizadas y gentes con una ganadería plenamente diversificada, incluidos los bóvidos, tienen en explotación todos los biotopos del archipiélago, incluida la pequeña isla de Formentera, seguramente unida a Ibiza (Schulz 1997) en los momentos de la primera colonización humana. Las recientes dataciones absolutas (KIA-17389) obtenidas sobre colágeno de ovicáprido (Calvo y Guerrero 2002: 26-9) en Mallorca nos muestran un contexto, ya conocido desde antiguo (Cantarellas 1972), muy rico en cerámicas campaniformes regionales clásicas, que puede datarse entre *c.* 2300 y 2040 BC.² Éste no es el único yacimiento, Son Más y Son Ferrandell-Oleza (Waldren 1998), ambos igualmente con una relevante presencia de cerámicas campaniformes, tienen también dataciones radiocarbónicas en este mismo intervalo calendárico. Los materiales campaniformes de Son Matge tienen perfectas correspondencias en todos ellos. Mientras que las últimas utilidades del abrigo que dieron lugar a esta superposición sedimentaria tuvieron lugar en la primera fase de la Edad del Bronce (Salvà *et al.* 2002).

1. Descripción sedimentaria de los niveles estudiados

Este horizonte se caracteriza por presentar una extensa área de combustión localizada en el sector Este del yacimiento sin delimitación donde la secuencia microestratigráfica es la siguiente:

Unidad 1. Potencia media 1 cm. Limos arenosos de color gris marronoso (7,5YR 7/6) con una estructura masiva de débil cohesión.

Unidad 2. Potencia media 4 cm. Limos de color grisáceo (7,5 YR 8/2) con fragmentos carbonosos y con una estructura masiva de débil cohesión

Unidad 3. Potencia media 2 cm. Matriz de limos arenosos de color pardo (7,5 YR 5/6) y con una estructura granular.

Unidad 4. Potencia media 2 cm. Limos arenosos de color marrón oscuro (7,5 YR 3/2) con partículas carbonosas con una estructura masiva de débil cohesión.

Unidad 5. Potencia media 9,5 cm. Matriz compuesta de limos arenosos de color pardo (7,5 YR 5/6) con estructura granular y algún canto de caliza.

2. Análisis micromorfológico

2.1. Metodología de estudio

La metodología que hemos utilizado para realizar el estudio del relleno sedimentario que se conserva de este horizonte es la aplicación de la micromorfología. Este análisis nos ha permitido estudiar el sedimento a escala microscópica, es decir, en la observación al microscopio óptico de láminas delgadas. La técnica para obtener láminas delgadas empieza con la extracción de muestras en el campo. El muestreo que utilizamos consiste en la introducción en el sedimento de unas cajas recubiertas de yeso que nos permiten

² KIA-17389: 3770±30BP, [1 sig. 2280 (1.00) 2140 BC; 2 sig. 2310 (0.97) 2130 BC; 2070 (0.03) 2040 BC.

obtener muestras de 13,5 x 5,5 cm sin alterar la estructura y disposición de los componentes. La técnica de fabricación de las láminas ha sido desarrollada por el Département des Sols de l'Institut National Agronomique de Plaisir Grignon (France) y por el Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universitat de Lleida. Las láminas delgadas han sido estudiadas con el microscopio óptico petrográfico siguiendo los criterios y principios de descripción utilizados por Bullock *et al.*, 1985, Courty *et al.*, 1989 y por Bergadà, 1998.

Se recogieron un total de 2 muestras del sector Este (fig. 5 y 6).

2.2. Descripción e interpretación micromorfológica

La descripción micromorfológica de la secuencia se muestra en las tablas siguientes (tabla 3 y tabla 4).

Unidad 1

Descripción: Formada por una matriz limoarenosa junto a una acumulación carbonatada de tipo micrítico con una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica de origen vegetal con una microestructura masiva. Aparecen residuos carbonosos de un tamaño que oscila entre 50 y 375 μm , acumulaciones de esferolitas y fitolitos de sílice de formas alargadas (fig. 7.a). Entre los componentes de origen animal aparecen coprolitos de ovicaprino y algún fragmento óseo. Entre la masa basal aparecen nódulos de óxidos e hidróxidos de hierro y también se documenta la actividad biológica especialmente de raíces.

Interpretación: Esta unidad es el resultado de una sedimentación detrítica y de una acumulación vegetal con algún excremento de ovicaprino. El hecho de que aparezcan entre los componentes vegetales, esferolitas (acumulaciones de oxalato cálcico) y fitolitos de sílice de formas alargadas, puede ser indicativo de cenizas de hojas y de gramíneas (Wattez, 1992).

Este nivel correspondería a un aporte detrítico con residuos principalmente de origen vegetal que han alcanzado una combustión de fuerte intensidad (450-500°C). Se observan trazas de la actividad biológica de un momento posterior.

Unidad 2

Descripción: Compuesta por una acumulación carbonatada de tipo micrítico con una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica de origen vegetal (fig. 7.b) con una porosidad muy débil (2-3%) y una microestructura masiva. Hay componentes detríticos principalmente calizas, que presentan trazas de disolución (fig. 8.c) con los contornos irregulares y una porosidad en las fisuras, cuarzos y calcita. Aparecen restos cenicientos fosfatados, esferolitas, fitolitos de sílice de formas alargadas (fig. 8.d), fragmentos carbonosos de reducido tamaño (50 a 250 μm) y cenizas; así como, excrementos de ovicaprinos en proceso de descomposición que son muy abundantes (fig. 9.e). Se constata la presencia de algún elemento cerámico de tamaño centimétrico. La actividad biológica está fuertemente desarrollada representada por lumbrícidos y raíces; así como, nódulos de óxidos e hidróxidos de hierro repartidos por la masa basal. También hay acumulaciones de material fino de 25 a 50 mm alrededor del material detrítico.

Interpretación: El origen de esta unidad se debe principalmente a una acumulación vegetal con excrementos de ovicaprinos que han sufrido una combustión de fuerte intensidad, superior a los 500°C, donde se dieron buenas condiciones de oxigenación debido a que aparecen trazas de óxidos de hierro en forma de nódulos. Los residuos vegetales estarían constituidos principalmente por hojas, ramas y gramíneas.

Las condiciones fueron algo húmedas, tal y como se desprende de los rasgos de disolución del material calizo y de las acumulaciones de material fino revistiendo elementos detríticos ocasionadas por circulaciones de agua.

Unidad 3

Descripción: Matriz de limos arenosos constituida mayoritariamente por calizas, cuarzos y feldespatos junto a algún canto calizo, con una microestructura granular (fig. 9.f). Por lo que respecta a los componentes de origen vegetal dominan los fitolitos de sílice de formas alargadas y las partículas carbonosas junto con algún fragmento de excremento de ovicaprino y de hueso. Por lo que respecta a los procesos postdeposicionales destacamos la actividad biológica especialmente de lumbrícidos que sería responsable de la microestructura sedimentaria.

Interpretación: Se trata de una sedimentación detrítica con aportes vegetales carbonizados y excrementales no muy abundantes.

Unidad 4

Descripción: Presenta una matriz marrón carbonatada con una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica con una fracción de limos arenosos. La microestructura es masiva y en algunos sectores granular. Aparece una gran concentración de fragmentos vegetales de color negro a pardo (60%) (fig. 10.g), junto a estructuras multicelulares silicificadas (fitolitos), fragmentos cenicientos (fig. 10.h) y acumulaciones de esferolitas. Se observa algún coprolito de ovicaprino parcialmente carbonizado. Como procesos postdeposicionales destacamos, aparte de la actividad biológica, la acumulación secundaria de CaCO_3 en huecos y la acumulación secundaria de material carbonoso (25 μm) alrededor de huecos.

Interpretación: Se trata de una acumulación de restos vegetales carbonizados, aunque aparecen algunos humificados. Uno de los componentes que destacaríamos son las estructuras multicelulares silicificadas que en opinión de Rosa M. Albert (comunicación personal) podrían corresponder a vegetales monocotiledóneos y por su morfología se trata de gramíneas, pudiendo corresponder a una vegetación tipo caña. En un momento posterior han percolado aguas que han removilizado el material carbonoso fragmentado previamente por la actividad biológica y origina revestimientos alrededor de los elementos gruesos y de huecos; también han ocasionado precipitaciones de carbonato cálcico alrededor de huecos como resultado de la evaporación de soluciones cargadas de carbonatos.

Unidad 5

Descripción: Se caracteriza por una matriz limoarenosa con algún canto de caliza que presenta trazas de disolución y de fosfatos (fig. 11.i y 11.j). La microestructura es granular. Los restos vegetales aparecen carbonizados con un tamaño que oscila entre 50 y 750 μm , dominan los de 50 a 150 μm . Hay esferolitas que según Wattez son abundantes en las cenizas de hojas (Wattez, 1992:179). Aparecen fitolitos de sílice de formas alargadas y restos de vegetales parcialmente carbonizados (fig. 12.k) y humificados. Se distingue algún fragmento óseo con trazas de combustión en posición vertical, así como algún excremento de ovicaprino. Se manifiesta la actividad de raíces y lumbrícidos de la misma forma que en las unidades anteriores pero mucho más acentuada, así como la presencia de óxidos e hidróxidos de hierro, la acumulación secundaria de CaCO_3 en los huecos y las acumulaciones de material fino en los cantos.

Interpretación: Se trata de un aporte sedimentario de tipo detrítico con residuos mayoritariamente de origen vegetal.

Destacaríamos la gran actividad biológica de los lumbrícidios que ha ocasionado la formación de la microestructura y de los agregados; como también es responsable de la posición del material óseo identificado. Al igual que en la unidad anterior aparecen acumulaciones secundarias de CaCO_3 como resultado de la evaporación de aguas cargadas en carbonatos y removilizaciones de finos. El ambiente sería húmedo y las trazas de fosfatos que se observan tendrían un origen biológico, como consecuencia del proceso de humificación de los componentes vegetales.

3. *Discusión de los resultados*

Uno de los inconvenientes que tenemos a la hora de plantear los resultados de este estudio es que el registro sedimentario que hemos analizado no tiene la potencia que documentó W. Waldren cuando realizó la intervención arqueológica en el año 1969.

De todos modos, de los niveles muestreados podemos deducir la existencia de distintas ocupaciones periódicas relacionadas con la estabulación de animales domésticos concretamente de ovicaprinos.

La primera ocupación estaría representada por las unidades 5 y 4. Por los caracteres observados estas unidades corresponderían a un momento de abandono de una actividad de estabulación precedente que no hemos podido documentar en la secuencia estudiada. La unidad 5 está formada por una sedimentación detrítica con residuos vegetales, algunos con trazas de combustión y otros con rasgos de humificación con algún u otro fragmento de excremento de ovicaprino. Destacaríamos la gran actividad biológica, especialmente de lumbrícidios, hecho que nos corroboraría un momento de abandono temporal de la ocupación. La unidad 4 está formada principalmente por restos vegetales, quizás los que dominan más son las estructuras multicelulares silicificadas que tal como hemos expuesto anteriormente podrían corresponder a gramíneas o cañas en opinión de R. M. Albert. En algunos sectores de la unidad, su acumulación es tan masiva que nos hace plantear que podría corresponder a algún elemento de cercado de los animales o del techo. Se trataría de un momento de abandono. A continuación hay una fase de interrupción de la actividad pastoril, Unidad 3, formada por una sedimentación detrítica con algún componente de origen animal y vegetal. Esta etapa sería breve; ya que, dicha unidad no aparece representada en todo el sector y también porque se localiza algún que otro excremento.

La segunda ocupación estaría representada por las unidades 2 y 1. La Unidad 2 compuesta por una gran acumulación de restos vegetales, hojas, ramas leñosas, gramíneas y excrementos de ovicaprinos que han alcanzado una temperatura superior a los 500°C . Es en esta unidad dónde realmente se dio la ocupación y en un momento posterior se incendió para asegurar un saneamiento del lugar. La Unidad 1 en cuanto a su composición es equiparable a la Unidad 3, parece que se trata de un momento de interrupción de la actividad de estabulación.

Un rasgo interesante a destacar de la estabulación practicada en Son Matge es que los restos vegetales documentados en los excrementos prácticamente coinciden con los identificados como lecho; dato que nos hace deducir que quizás los ovicaprinos de Son Matge disponían de un área de explotación reducida o con poca diversidad de recursos.

De lo expuesto y teniendo en cuenta que Waldren atribuyó esta dinámica sedimentaria desde el Neolítico hasta los inicios de la Edad de Bronce podemos plantear la hipótesis que en el yacimiento de Son Matge ha habido un funcionamiento policíclico del espacio destinado a la estabulación, hecho documentado en otros registros mediterráneos neolíticos como Arene Candide (Liguria, Italia) (Courty *et al.*, 1991), Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante) (Bergadà, 2001) y Cova de la Guineu (Font-Rubí, Barcelona) (Bergadà *et al.* en prensa).

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se ha elaborado dentro de los proyectos HUM04-600 y HUM2004-00750 HIS del Ministerio de Educación y Ciencia, así como del Grup d'Investigació de Qualitat 2001SGR-00007 concedido por el Comissionat per a Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya. También quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a la Dra. Rosa M. Albert (ICREA.UB) por la identificación de algunos de los componentes vegetales aparecidos en las láminas delgadas. De igual forma debemos agradecer a W. Waldren su autorización para extraer del yacimiento estas muestras y su interés por que este estudio se realizase, cuyos resultados lamentablemente no ha llegado a conocer.

BIBLIOGRAFÍA

- BERGADÀ, M. M. (1997): «Actividad antrópica en algunas secuencias arqueológicas en cueva del Neolítico antiguo catalán a través del análisis micromorfológico» *Trabajos de Prehistoria*, Vol. 54(2): 151-161.
- BERGADÀ, M. M. (1998): «Estudio geoarqueológico de los asentamientos prehistóricos del Pleistoceno Superior y el Holoceno inicial en Catalunya», *BAR International Series 742*, Oxford.
- BERGADÀ, M. M. (2001): «Análisis micromorfológico de los niveles neolíticos de la cova de Cendres (Moraira, Teulada): resultados preliminares» en Bernabeu, J.; Fumanal, M. P.; Badal, E. (ed): *La Cova de les Cendres (Teulada - Moraira, Alicante). Vol. 1. Paleogeografía y Estratigrafía*. Estudis Neolítics, 1. Universitat de València. 119-126 p., 2 lám.
- BERGADÀ, M. M.; CEBRIÀ, A.; MESTRES, J. (en prensa): «Prácticas de estabulación durante el Neolítico antiguo en Cataluña a través de la micromorfología: cueva de la Guineu (Font-Rubí, Alt Penedès, Barcelona)», *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Santander. Octubre de 2003.
- BERGADÀ, M. M.; de NICOLÀS, J. C. (en este volumen): «Aportación de la micromorfología al conocimiento de las prácticas pastoriles de finales de la Edad del Bronce en el yacimiento de la Cova des Morts (Mongofre Nou, Maó, Menorca)».
- BULLOCK, P.; FÉDOROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOPPS, G.; TURSINA, T. (1985): *Handbook for soil thin section description*, Wolverhampton Waine reserach publ.
- CALVO, M.; GARCÍA, J.; FORNÉS, J.; GUERRERO, V. M.; RAMIS, D.; SALVÀ, B. (2000): «La Cova de Sa Bassa (Escorca, Mallorca)», en Guerrero, V. M., Gornés, S. (coords.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Palma: 401-416.
- CALVO, M. Y GUERRERO, V. M. (2002): *Los inicios de la metalurgia en las islas Baleares. El Calcolítico (2500-1700 cal BC)*, Ed. El Tall, Palma.
- CALVO, M.; GUERRERO, V. M.; SALVÀ, B. (2002): «Los orígenes del poblamiento balear. Una discusión no acabada», *Complutum 13*: 159-192.

- CANTARELLAS, C. (1972): «Excavaciones en Ca Na Cotxera (Muro, Mallorca)». *Noticiario Arqueológico Hispánico* 1: 179-226.
- COURTY, M. A.; GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. I. (1989): *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press.
- COURTY, M. A.; MACPHAIL, R. I.; WATTEZ, J. (1991): «Soil micromorphological indicators of pastoralism; with special reference to Arene Candide, Finale Ligure, Italy», *Rivista di Studi Liguri*, A. LVII, 1-4. p. 127-150.
- GUERRERO, V. M. (2000): «La colonización humana de Mallorca en el contexto de las islas occidentales del Mediterráneo: rectificaciones y nuevos enfoques», en Guerrero, V. M., Gornés, S. (coords.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Palma: 99-194.
- GUERRERO, V. M. (2002): «Bases historiográficas (sin disimulo) sobre los primeros pobladores baleáricos y otras cuestiones de enfoque, fondo y forma», *Mayurqa* 28: 127-170.
- SALVÀ, B.; CALVO, M.; GUERRERO, V. M. (2002): «La Edad del Bronce balear (c. 1700/900 BC). Desarrollo de la complejidad social», *Complutum* 13: 193-219.
- SCHULZ, H. D. (1997): «Estratigrafía y líneas costeras durante el Holoceno en la isla de Ibiza». En Schulz y Maass-Lindemann, *Prospecciones geo-arqueológicas en las costas de Ibiza*, Eivissa, Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera, 38: 11-31.
- SOLER, B. (2003): *Estudio de las estructuras de combustión prehistóricas: una propuesta experimental*, Servicio de Investigación Prehistórica, Serie de trabajos varios, núm. 102, Valencia.
- VAN STRYDONCK, M.; LANDRIE, M.; BOUDIN, M.; GROOTES, P. M.; NADEAU, M.-J.; SPARKS, R.; KEPPENS, E. (2002): *Royal Institute for Cultural Heritage Radiocarbon dates XVIII*, Brussels.
- VOGEL, J. S.; CORNELL, W.; NELSON, D. E.; SOUTHON, J. R. (1990): «Vesuvius/Avellino, one possible source of seventeenth century BC climatic disturbances», *Nature* 344: 534-7.
- WALDREN, W. (1982): *Balearic Prehistoric Ecology and Culture*, British Archaeological Reports, International Series, 149, Oxford.
- WALDREN, W. (1998): *The Beaker Culture of the Balearic Islands*, BAR, Int. Series 709, «Western Mediterranean Series» 1, Oxford.
- WALDREN, W. (2003): «La qüestió del primer poblament de les illes Balears: realitat, ficció o follia», *Mayurqa* 29: 237-267.
- WALDREN, W.; ENSENYAT, J.; ORVAY, J. (2002): «New coals on old fires: the question of early Balearic Island settlement», en W. Waldren; J. Ensenyat (eds.): *World Islands In Prehistory. International Insular Investigations, V Deia International Conference of Prehistor*. British Archaeological Reports 1095 (BAR), Oxford: 68-90.
- WATTEZ, J. (1992): *Dynamique de formation des structures de combustion de la fin du Paléolithique au Néolithique moyen. Approche méthodologique et implications culturelles*. Thèse de Nouveau Doctorat. Université de Paris I.

Estrato (según Waldren 1982)	Materiales	Datación C14
Estrato 33: Nivel de carbón. Primer estrato en el que se detectó la presencia de una serie de estructuras de combustión bien delimitadas por piedras que parecen indicar la existencia de, al menos, nueve hogares superpuestos, según la interpretación del autor.	En la descripción de los hallazgos se hace Referencia al primer hueso de <i>Myotragus</i> quemado. Hallazgo de un núcleo de sílex.	Carbón: I-5516: 5750 ±115 BP 68.2% confidence 4780BC (1.00) 4500BC 95.4% confidence 4900BC (1.00) 4350BC
Estrato 32: Nivel de unos 10 cm. de potencia compuesto por un sedimento denso en cenizas formado por la superposición de una serie de estructuras de combustión delimitadas por piedras (hogar nº 9, Waldren 1982:).	En este contexto estratigráfico, según el autor, aparecieron restos de <i>Myotragus</i> con marcas que fueron interpretadas como de carnicería y algunos quemados. Comprobaciones posteriores (Guerrero 2000) han demostrado que se trata de cremaciones postdeposicionales y marcas de roedores.	
Estrato 31: Identificado a partir de una fina capa de carbón de uno a dos cm. de potencia que carece de la ceniza comprimida de los estratos precedentes. Los estratos de cenizas y las capas de carbón yacen unos directamente sobre otros sin tierra estéril entre ellos, lo que parece indicar con toda claridad que las ocupaciones se sucedieron a lo largo del tiempo con intervalos muy cortos entre ellas.	El estrato no proporcionó otros hallazgos que no fueran restos óseos de <i>Myotragus</i> , según Waldren, procesados para ser consumidos, algunas lascas de sílex (1982: fig. 82) y cantos rodados (1982: fig. 86)	
Estrato 30: Formado por una nueva capa de carbón de similar potencia (1-2 cms) a la anterior.	Restos óseos de <i>Myotragus</i> quemados y algunas piedras de hogar no estructurado, no aparece ningún tipo de industria.	
Estrato 29: Corresponde a otra capa densa de cenizas de entre 5 y 10 cm. de potencia que parece indicar un uso más continuado de esta área del abrigo que el nivel anterior.	Algunos fragmentos de cerámicas que se suponen intrusiones del estrato superior nº 28. La pobreza de materiales, es según Waldren, debido a que es ocupado por un escaso número de moradores.	
Estrato 28: Formado por una capa carbonosa de 1 a 2 cm de potencia. Constituye probablemente la base de la estructura de combustión que produjo la acumulación de cenizas que compone el estrato 27.	Se resalta la presencia por primera vez de restos de fauna doméstica conjuntamente, según Waldren, con <i>Myotragus</i> . Los restos de cultura material están representados por un núcleo, seis lascas de sílex y cerámica. Tal vez los huesos quemados en las epifisis correspondan a este horizonte (Lám. 32.1, tercero por la izquierda)	Carbón: QL-988 : 4650 ±120BP 68.2% confidence 3630BC (0.15) 3560BC 3540BC (0.69) 3320BC 3230BC (0.11) 3180BC 3160BC (0.05) 3130BC 95.4% confidence 3700BC (1.00) 3000BC
Estrato 27: Nivel denso de cenizas de unos seis a ocho cm. de potencia seguramente originado por la combustión del carbón del estrato inferior. Produjo igualmente hallazgos de restos óseos de animales domésticos y <i>Myotragus</i> .	Algunos fragmentos cerámicos y huesos de <i>Myotragus</i> .	
Estrato 26: Es otro nivel de carbón de aproximadamente 1 cm. de potencia que seguramente produjo la capa de cenizas del estrato 25 y que se extiende por un área de aproximadamente 2 m ² .	Proporcionó también restos óseos entre ellos de <i>Myotragus</i>	Hueso de <i>Myotragus</i> : BM-1408 : 4093 ±398BP 68.2% confidence 3400BC (1.00) 2000BC 95.4% confidence 3700BC (1.00) 1600BC
Estrato 25: Está formado por la densa capa de cenizas, de entre 8 y 10 cm. de potencia, que originó la estructura de combustión documentada en el estrato 26.	Sólo aparecieron unos cuantos fragmentos de cerámica considerada neolítica.	

Tabla 1. Estratos alternos de cenizas y carbones, según la descripción de Waldren (Waldren, W. 1982. *Balearic Prehistoric Ecology and Culture*, British Archaeological Reports, International Series, 149, Oxford).

Estrato 24: Compuesto por una capa de carbón de entre 1 y 3 cm. de potencia.	Se produjeron hallazgos de restos de fauna doméstica y por primera vez no se detecta la presencia de <i>Myotragus</i> . Algunos fragmentos de cerámica incisa de estilo campaniforme.	Carbonatos: QL-23 : 4020 ±50BP 68.2% confidence 2850BC (0.06) 2830BC 2660BC (0.03) 2640BC 2620BC (0.91) 2470BC 95.4% confidence 2870BC (0.13) 2810BC 2750BC (0.01) 2720BC 2700BC (0.86) 2460BC
Estrato 23: Estrato de cenizas de unos 10 cm de potencia.	Hallazgo de 47 fragmentos de cerámica aparecidos al tamizar la ceniza.	
Estrato 22: Capa de carbón entre 1 y 4 cm.	Restos óseos de cabra y bóvido, pero no de <i>Myotragus</i> . Una veintena de cerámica campaniforme y 45 sin decorar	Carbón: CSIC-178 : 3980 ±170BP 68.2% confidence 2900BC (1.00) 2250BC 95.4% confidence 2950BC (1.00) 2000BC
Estrato 21: Estrato de cenizas comprimidas entre 5 y 10 cm de potencia.	Ocho fragmentos de campaniforme y 31 bordes de cerámica sin decorar.	
Estrato 20: Estrato de carbón de 1 a 3 cm de potencia.	Restos óseos de animales domésticos (cabra, cerdo y pequeño bóvido). Veinte fragmentos campaniformes y 40 no decorados	Carbón: QL-5B : 3970 ±100BP 68.2% confidence 2900BC (0.06) 2800BC 2700BC (0.94) 2300BC 95.4% confidence 2900BC (1.00) 2200BC
Estrato 19: Capa de cenizas de entre 15 y 35 cm de potencia.	Unos 25 fragmentos campaniformes y 45 borde de vasos no decorados.	
Estrato 18: Estrato de carbón de 3 a 5 cms de potencia.	Bastante cantidad de cerámica «pretalayótica» sin cuantificar.	Carbón: Y-2359 : 3820 ±120BP 68.2% confidence 2470BC (0.99) 2130BC 2060BC (0.01) 2050BC 95.4% confidence 2650BC (1.00) 1900BC
Estrato 17: Potente estrato de cenizas de unos 35 cm de espesor.	Siete fragmentos de campaniforme y 24 bordes de cerámica común.	Carbón: QL-24 : 3670 ±100BP 68.2% confidence 2200BC (1.00) 1910BC 95.4% confidence 2500BC (1.00) 1750BC
Estrato 16: Estrato de carbón.	Materiales cerámicos de epicampaniformes (15 fragmentos) y 25 de bordes de fragmentos de cerámica común.	Carbón: CSIC-179 : 3620 ±80BP 68.2% confidence 2140BC (0.26) 2070BC 2050BC (0.74) 1890BC 95.4% confidence 2300BC (1.00) 1750BC
Estrato 15: Estrato compacto de cenizas de entre 10 y 15 cm de potencia aparentemente pisoteadas.	Unos 20 fragmentos de cerámica epicampaniforme y un centenar de cerámica común.	
Estrato 14: Estrato de carbón de 2 a 3 cms de potencia. Los estratos de carbón y cenizas aparecen mucho más compactos.	Algunos fragmentos de cerámica epicampaniformes.	Carbón: CSIC-180 : 3480±80BP 68.2% confidence 1910BC (1.00) 1690BC 95.4% confidence 2040BC (1.00) 1610BC
Estrato 13: No descrito en detalle.	Algunos fragmentos de cerámica epicampaniformes.	
Estrato 12: Estrato de carbonos de 1 a 3 cm de potencia.	Siete fragmentos epicampaniformes y 20 bordes de cerámica sin decorar.	Carbonatos: QL-5A : 3420 ±80BP 68.2% confidence 1880BC (1.00) 1630BC 95.4% confidence 1930BC (1.00) 1520BC
Estrato 11: Último estrato, de 1 a 3 cm de potencia, correspondiente a la secuencia anterior al uso del abrigo como necrópolis. Contemporáneo del 12		Carbón: QL-5 : 3350±60BP 68.2% confidence 1740BC (0.83) 1600BC 1570BC (0.17) 1530BC 95.4% confidence 1880BC (0.03) 1840BC 1780BC (0.97) 1510BC

Tabla 1 bis. Estratos alternos de cenizas y carbonos, según la descripción de Waldren (Waldren, W. 1982. *Balearic Prehistoric Ecology and Culture*, British Archaeological Reports, International Series, 149, Oxford).

<p>Se obtuvo una nueva datación sobre carbón obtenido de un conglomerado de tierra arcillosa fuerte y compacta. Su relación con los niveles alternos de cenizas y carbones no puede establecerse con precisión, aunque, a tenor del aspecto visual del sedimento del que se extrajeron los carbones es más que probable.</p>	<p>Carbón: UTC-9269 : 4060 ±49BP 68.2% confidence 2860BC (0.26) 2810BC 2700BC (0.04) 2680BC 2660BC (0.49) 2560BC 2540BC (0.21) 2500BC 95.4% confidence 2870BC (0.22) 2800BC 2780BC (0.09) 2720BC 2700BC (0.69) 2490BC</p>
--	--

Tabla 2. Campaña 1999.

Unidades	Microestructura	Masa basal	Edaforrasgos
1	Porosidad: 5% Microestructura masiva con huecos cavitarios y planares.	FG/FF 1/3. Domina la fracción limoarenosa con un 10% de arenas de 125 a 375 µm junto a una acumulación gris carbonatada de tipo micrítico con una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica. Formada por residuos de origen vegetal y animal	- Actividad biológica de raíces que origina fisuras. - Óxidos e hidróxidos de hierro en forma de nódulos de 50 µm.
2	Porosidad: 2-3% Microestructura masiva con huecos cavitarios y de empacamiento.	Matriz gris carbonatada de tipo micrítico con una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica fosfatada con una fracción de 75 a 100 µm (3%) con algún elemento calizo que presenta trazas de disolución. Formada por residuos de origen vegetal y animal.	- Actividad biológica (lumbrioides) que se manifiesta por la porosidad. - Óxidos e hidróxidos de hierro en forma de nódulos de 50 a 75 µm. - Acumulación de material fino alrededor del material detrítico de 25 a 50 µm.
3	Porosidad: 5% Microestructura granular con algún hueco planar.	FG/FF 1/3. Domina la fracción limoarenosa, con un 10% de arenas de 300 a 875 µm. El material detrítico está constituido por calizas, cuarzos, calcita y feldespato. La fracción fina está constituida por una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica.	- Actividad biológica (lumbrioides) que origina agregados y es responsable de la microestructura granular. - Óxidos e hidróxidos de hierro en forma de nódulos de 175 µm.
4	Porosidad: 15% Microestructura masiva y localmente granular.	Matriz marrón carbonatada de tipo micrítico con una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica con una fracción a limoarenosa 5%. Formada por residuos de origen vegetal y animal.	- Actividad biológica (raíces y lumbrioides) que se manifiesta por la formación de cámaras, agregados y fisuras. - Acumulaciones secundarias de CaCO ₃ de tipo micrítica en huecos de 25 µm. - Acumulaciones de material fino (carbón) alrededor de huecos de 25 a 50 µm.
5	Porosidad: 15-20% Microestructura granular con huecos de empacamiento y cámaras.	FG/FF 1/3. Domina la fracción limoarenosa, con un 10% de arenas de 300 a 875 µm. El material detrítico está constituido por calizas, cuarzos, calcita y feldespato. En las calizas aparecen trazas de disolución y de fosfatos. La fracción fina está constituida por una fábrica birrefringente cristalítica y calcítica.	- Actividad biológica (raíces y lumbrioides) que se manifiesta por la presencia de raíces, cámaras, agregados y por la porosidad. - Óxidos e hidróxidos de hierro en forma de nódulos de 150 µm e impregnación en el material detrítico. - Acumulaciones secundarias de CaCO ₃ de tipo micrítica en huecos.

Tabla 3. Descripción micromorfológica I.

Unidades	Componentes de origen vegetal	Componentes de origen animal	Materiales antrópicos
1	<ul style="list-style-type: none"> - Carbones de 250-375 µm de morfología nodular de color negro (5%). - Esferulitas (2%). - Fitolitos de formas alargadas. Carbones de 50 a 75 µm de morfología nodular (10%).	<ul style="list-style-type: none"> - Masas fosfatadas cristalíticas de color gris-amarillo de 1 mm de sección con porosidad abierta, rica en esferulitas y en fitolitos desarticulados con una estructura fibrosa identificados como coprolitos de animales con una dieta herbívora (ovicaprios) (1%). - Huesos de color amarillo de morfología redondeada de 500 µm. 	-----
2	<ul style="list-style-type: none"> - Carbones (5%) de 50 a 250 µm. - Cenizas (5%) de 500 µm a 1.25 mm. - Fitolitos de sílice de formas alargadas. - Esferulitas - Fábricas cristalinas blancas formadas por cristalizaciones calcíficas subredondeadas de fuerte birrefringencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masas fosfatadas cristalíticas de color gris-amarillo de 1 mm a 1 cm de sección con porosidad abierta, rica en esferulitas y en fitolitos desarticulados con una estructura fibrosa identificados como coprolitos de animales con una dieta herbívora (ovicaprios) (15%). 	Material cerámico de tamaño centimétrico (1%).
3	<ul style="list-style-type: none"> - Fitolitos de sílice de formas alargadas. - Carbones de 50 a 175 µm (8%) de morfología nodular. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masas fosfatadas cristalíticas de color marrón-amarillo de 1 mm de sección con porosidad abierta, rica en esferulitas y en fitolitos desarticulados con una estructura fibrosa identificados como coprolitos de animales con una dieta herbívora (ovicaprios) (1%). - Huesos de color amarillo de 750 µm. 	-----
4	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras multicelulares silicificadas (fitolitos) (15%). - Carbones de tamaño centimétrico (60%). - Fábricas cristalinas formadas por esferulitas. - Fragmentos cenicientos de 1 mm. - Restos vegetales humificados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masas fosfatadas cristalíticas de color marrón-amarillo de 1 mm de sección con porosidad abierta, rica en esferulitas y en fitolitos desarticulados con una estructura fibrosa identificados como coprolitos de animales con una dieta herbívora (ovicaprios) (1%). 	-----
5	<ul style="list-style-type: none"> - Carbones (15%) de 50 a 750 µm. - Restos vegetales humificados 5%. - Fitolitos de sílice de formas alargadas. - Fábricas cristalinas formadas por esferulitas 5%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masas fosfatadas cristalíticas de color marrón-amarillo de 1 mm de sección con porosidad abierta, rica en esferulitas y en fitolitos desarticulados con una estructura fibrosa identificados como coprolitos de animales con una dieta herbívora (ovicaprios) (1%). - Huesos de 300 µm a 2 mm de color amarillo, fisurado y en posición vertical 5%. 	-----

Tabla 4. Descripción micromorfológica II.

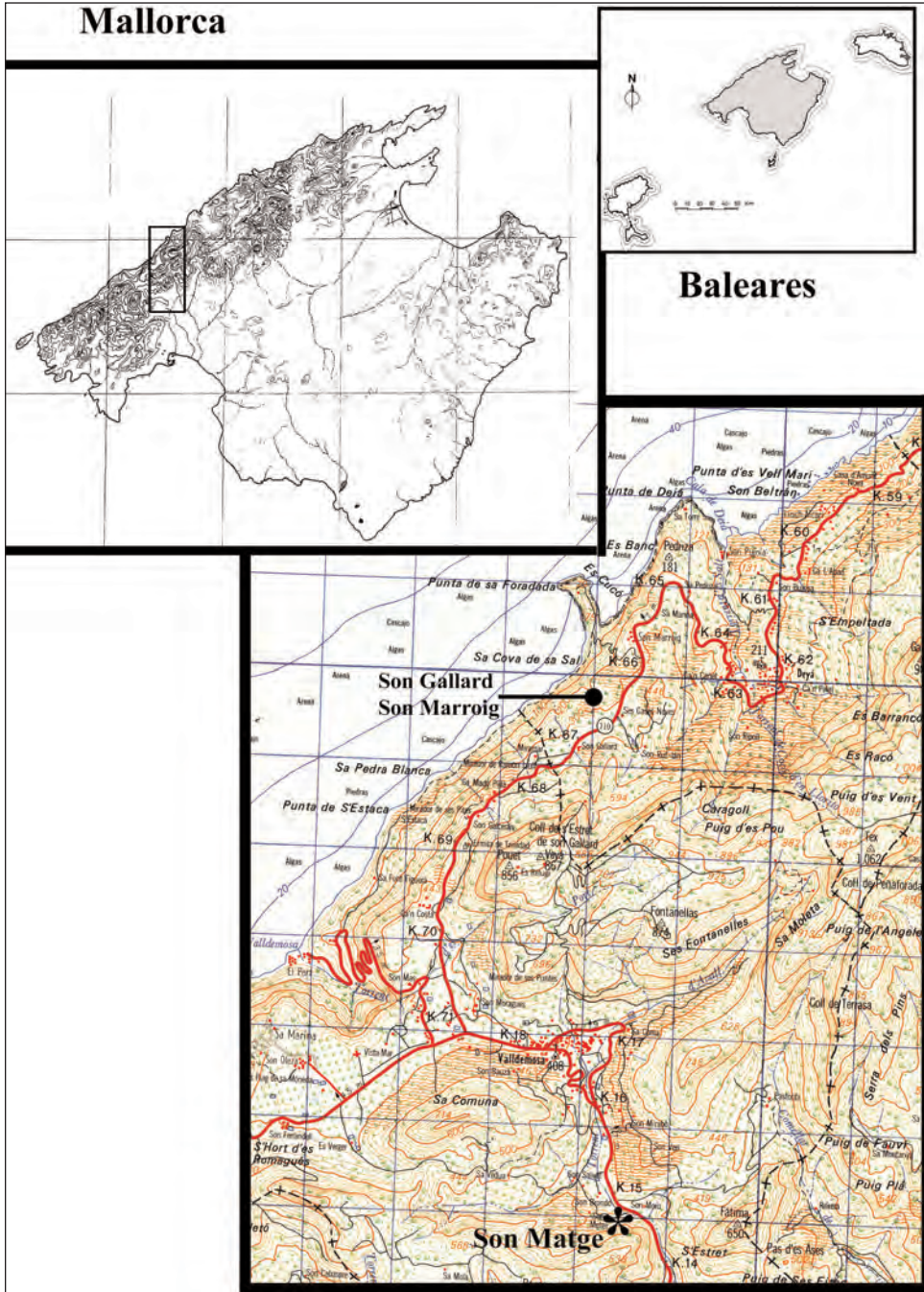


Fig. 1. Balears, Mallorca y la situación del abrigo de Son Matge en la cordillera Norte.

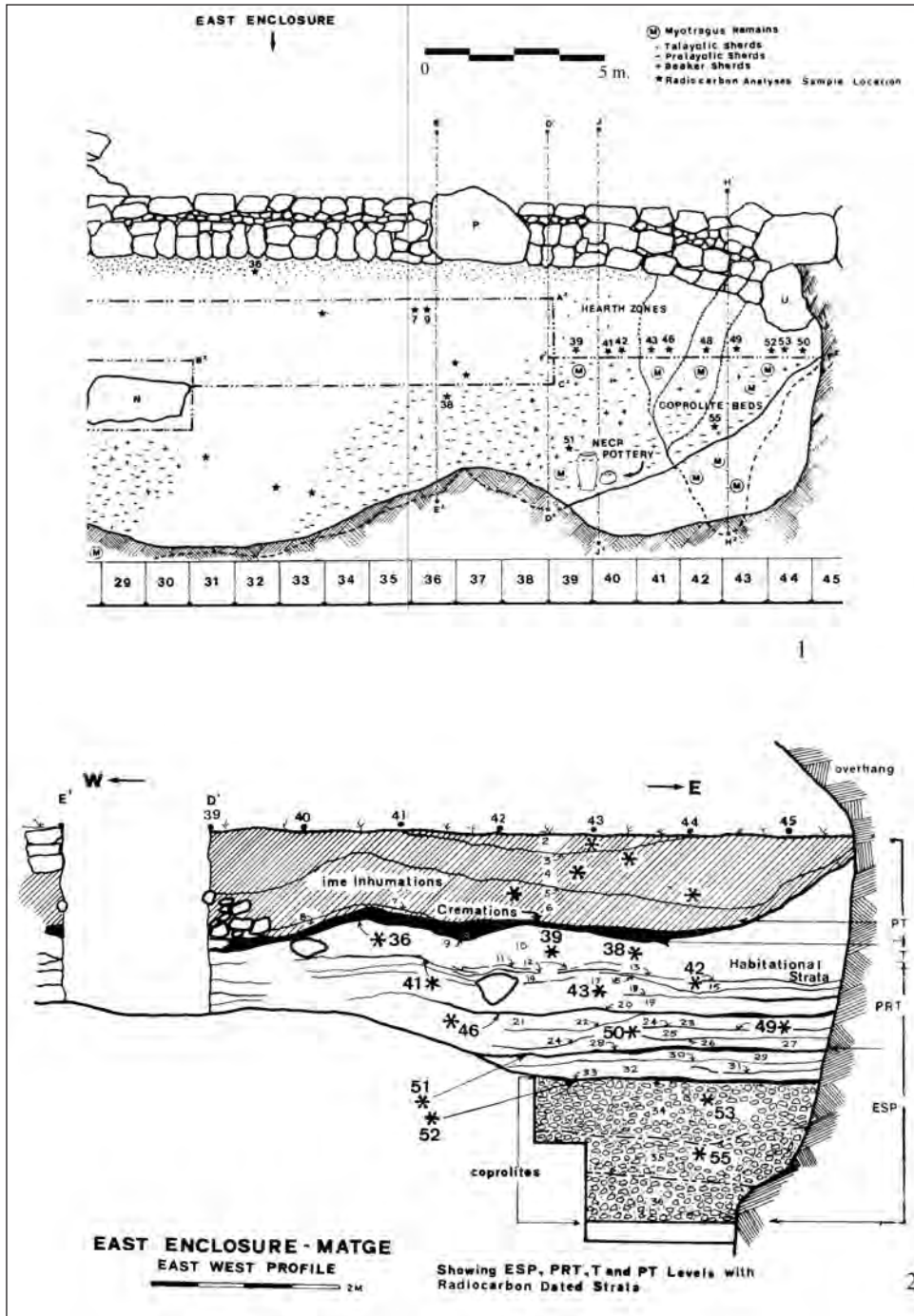


Fig. 2. Planta y sección de la secuencia estratigráfica publicada originalmente por W. Waldren (1982).

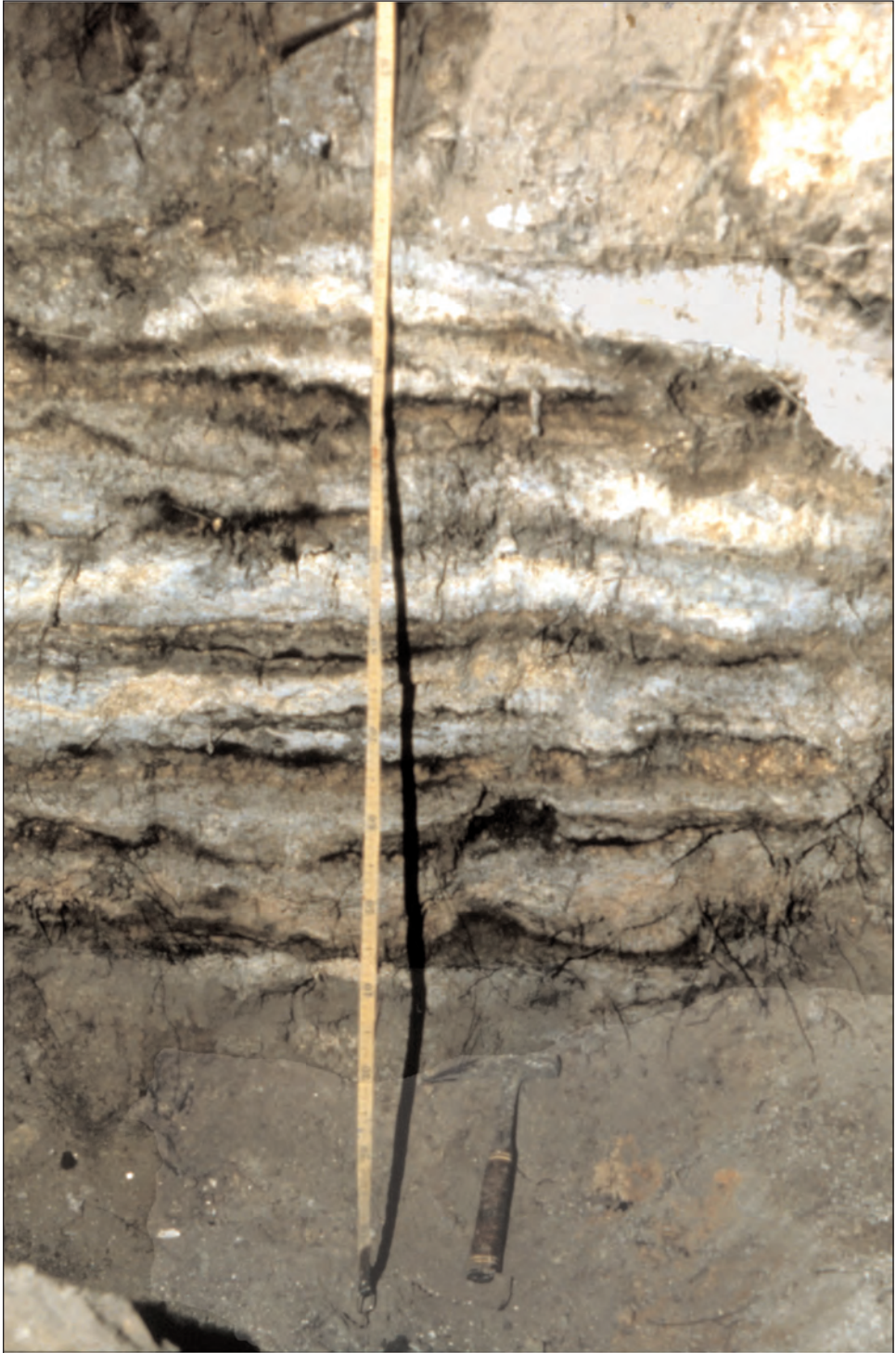


Fig. 3. Detalle de la secuencia estratigráfica, según foto original de W. Waldren.



Fig. 4. Intervención arqueológica de 1999 en el abrigo de Son Matge.

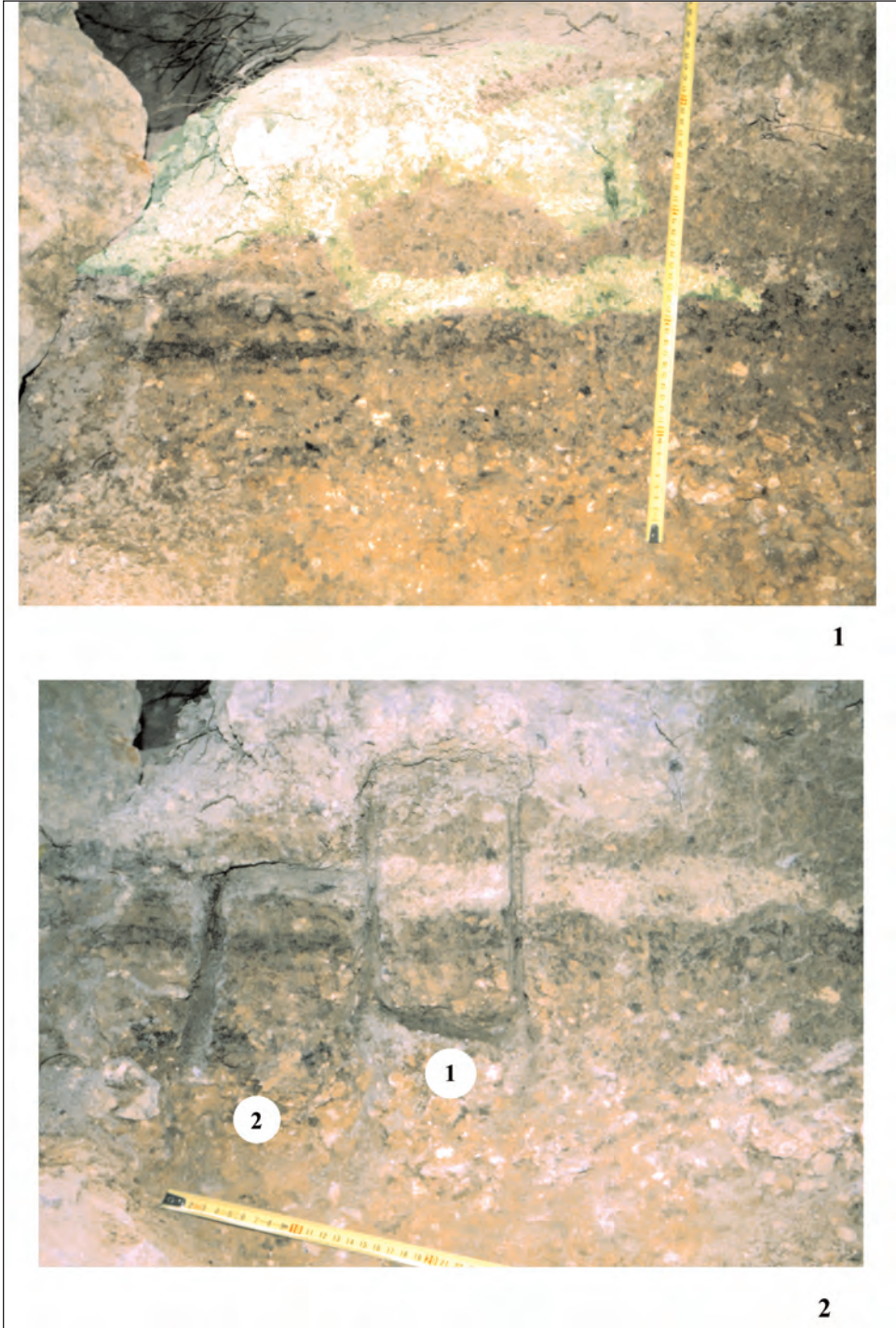


Fig. 5. 1. Detalle de la secuencia sedimentaria del sector Este durante la intervención efectuada en el año 1999. 2. Muestreo micromorfológico.

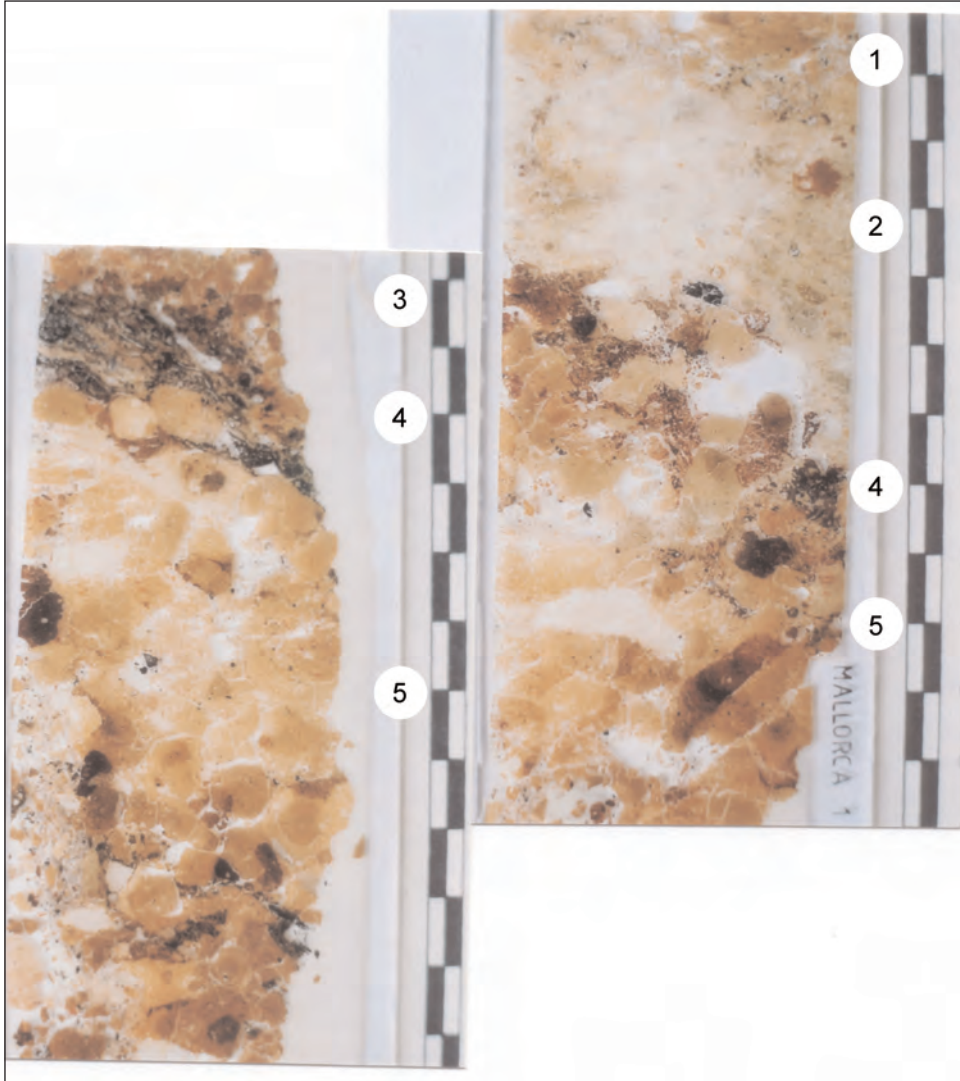


Fig. 6. Secuencia microsedimentaria en lámina delgada de las unidades identificadas pertenecientes al muestreo del sector Este.

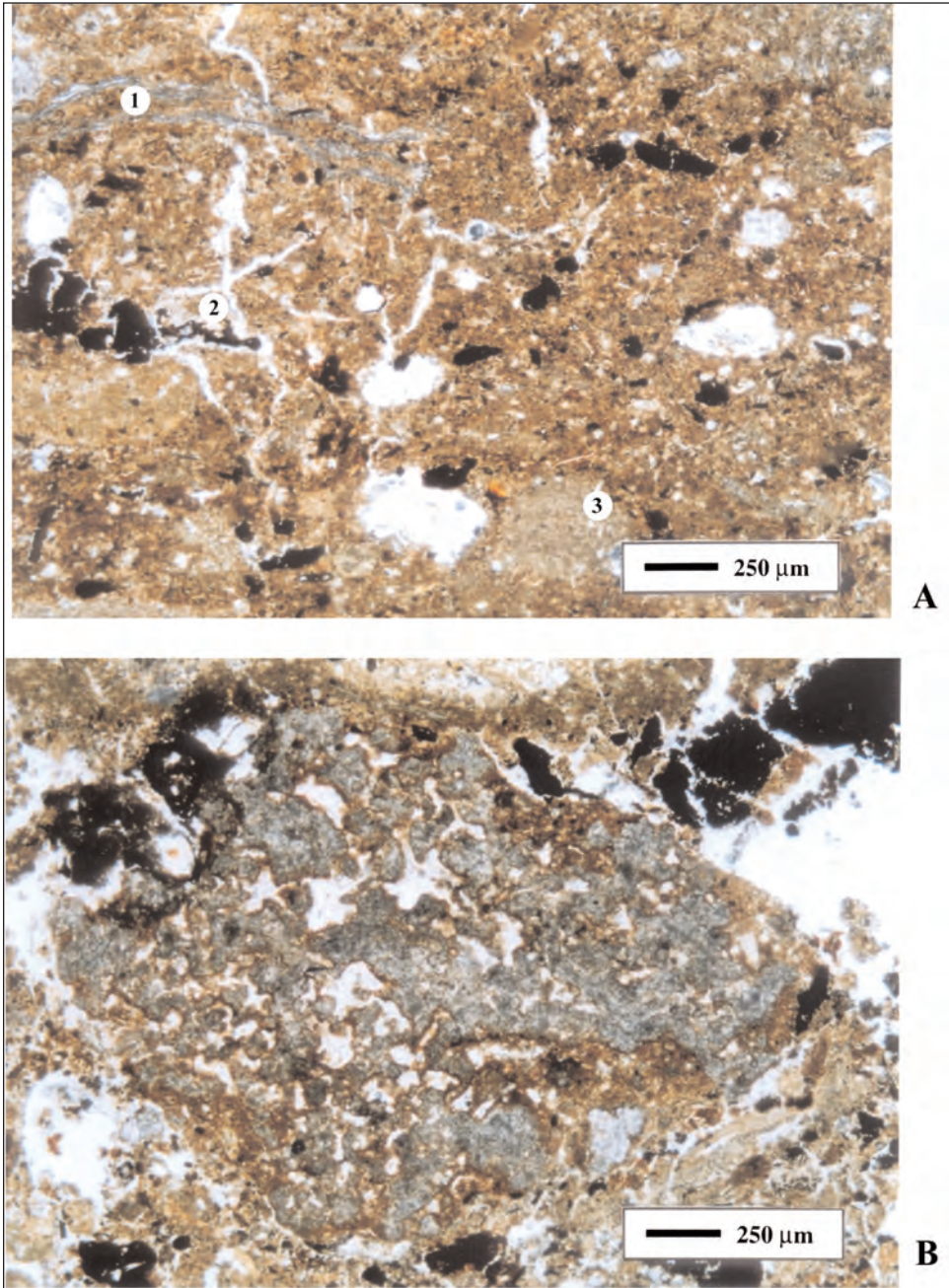


Fig. 7. a. Unidad 1. Matriz limoarenosa LPP: 1) Fitolitos de formas alargadas; 2) Fragmentos carbonosos; 3) Acumulaciones micríticas. b. Unidad 2. Acumulación carbonatada de tipo micrítico con fragmentos de cenizas, partículas carbonosas y nódulos de óxidos e hidróxidos de hierro. LPP.

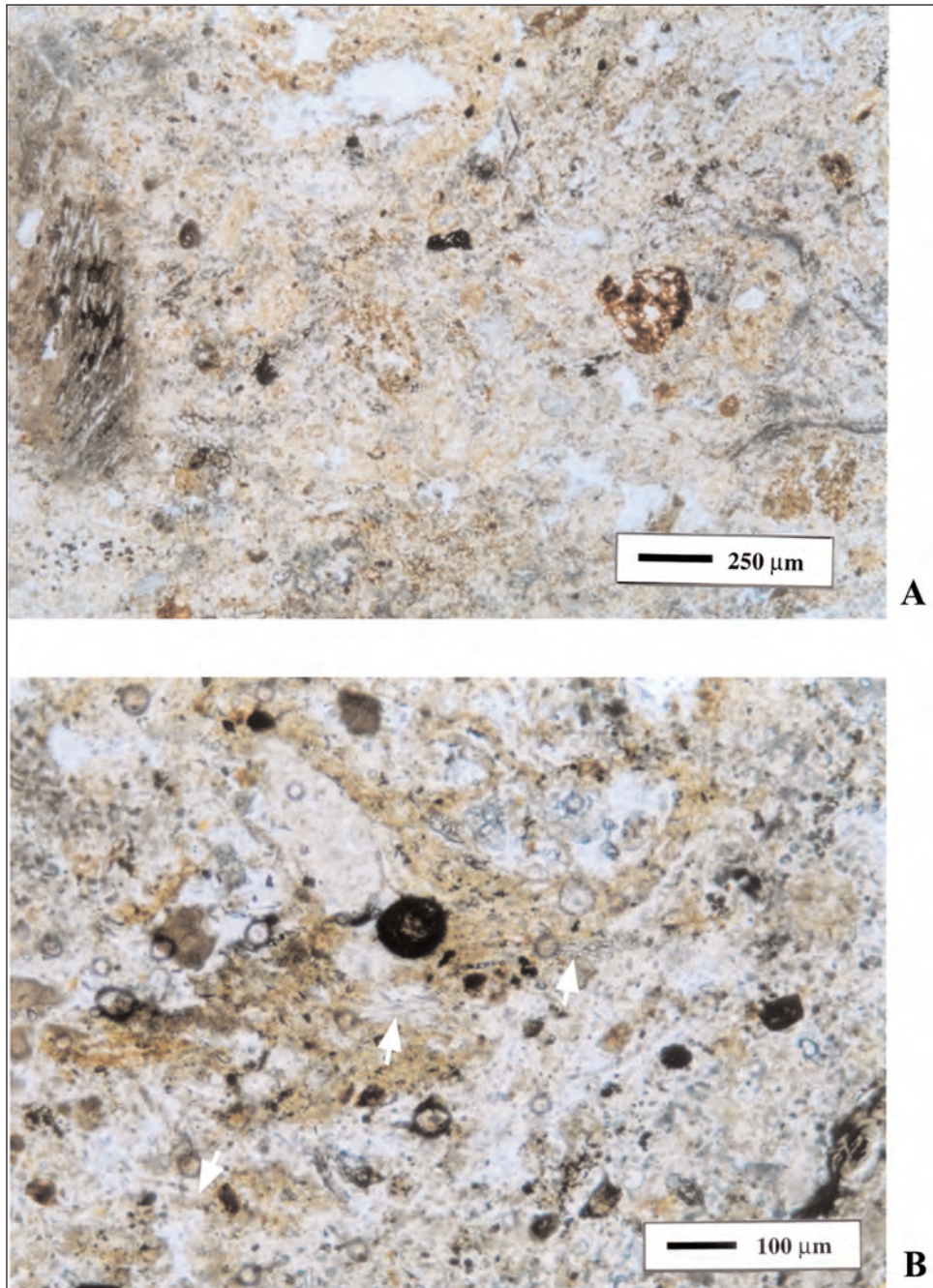


Fig. 8. c. Unidad 2. Trazas de disolución de un elemento calizo. LPP. d. Unidad 2. Acumulación de fitolitos de sílice de formas largadas. LPP.

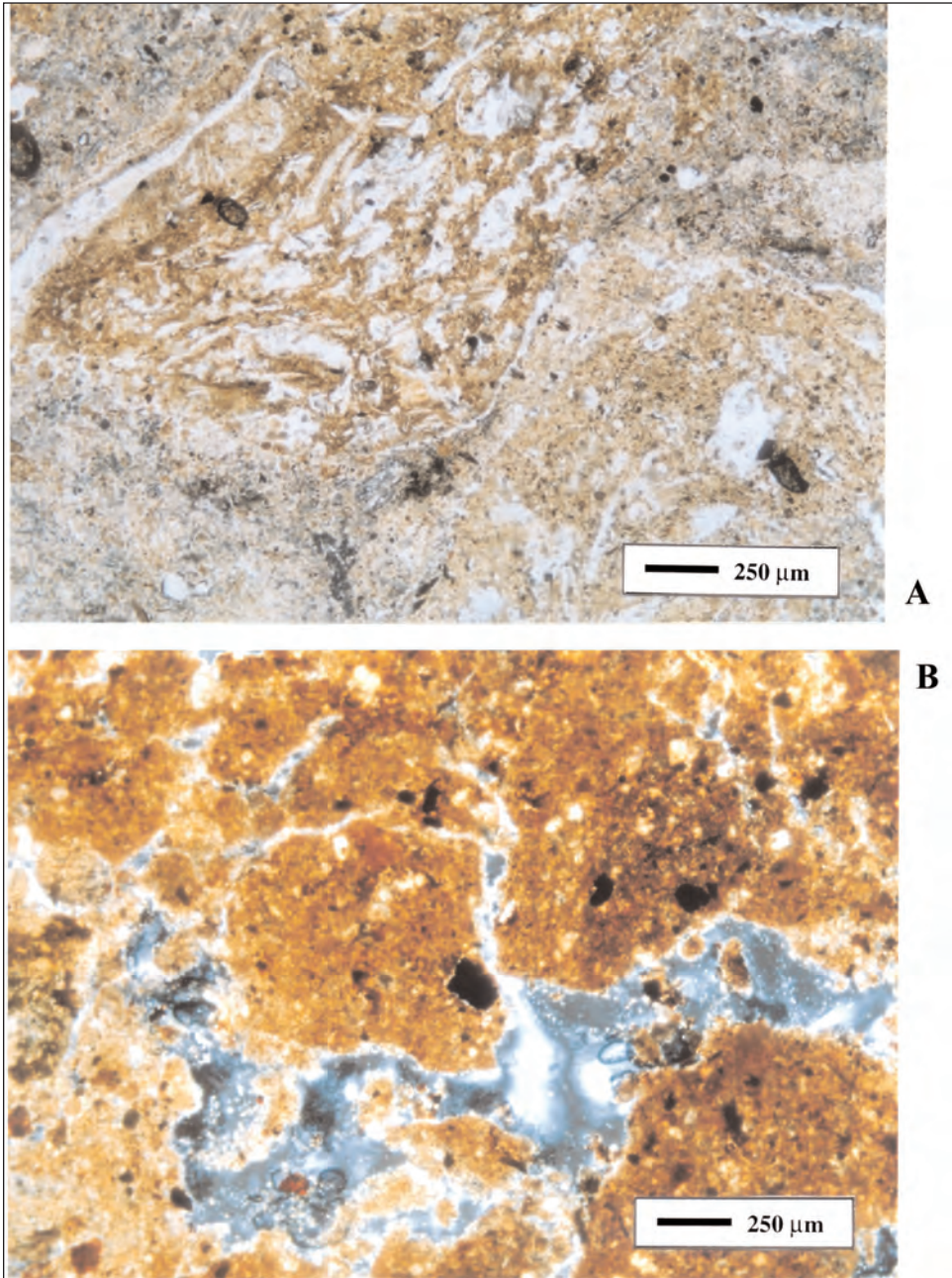


Fig. 9. e. Unidad 2. Fragmento de excremento de ovicaprino. LPP. f. Unidad 3. Matriz limoarenosa con microestructura granular. LPX.

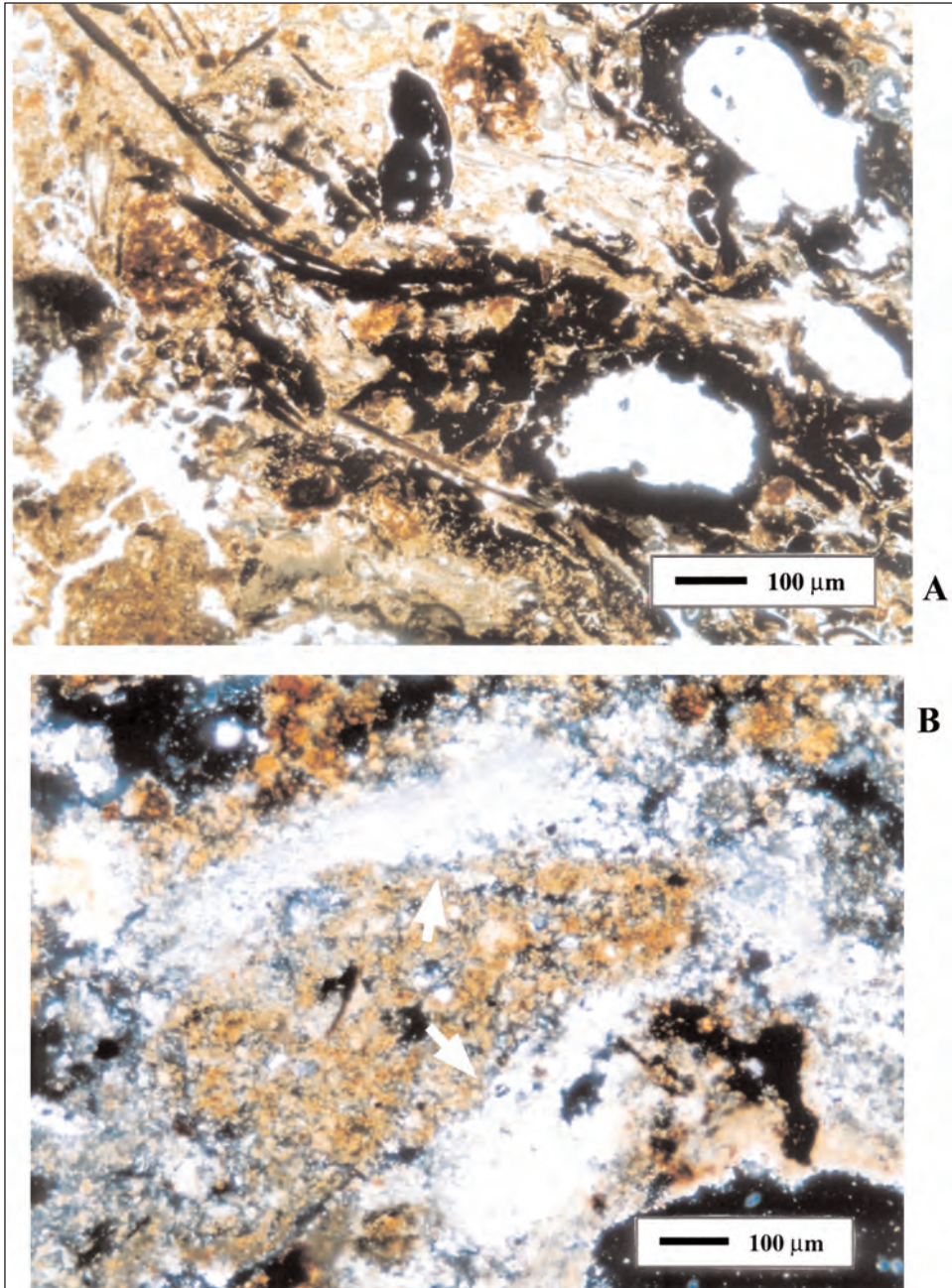


Fig. 10. g. Unidad 4. Acumulación carbonosa en la masa basal. LPP. h. Unidad 4. Fragmentos cenicientos. LPX.

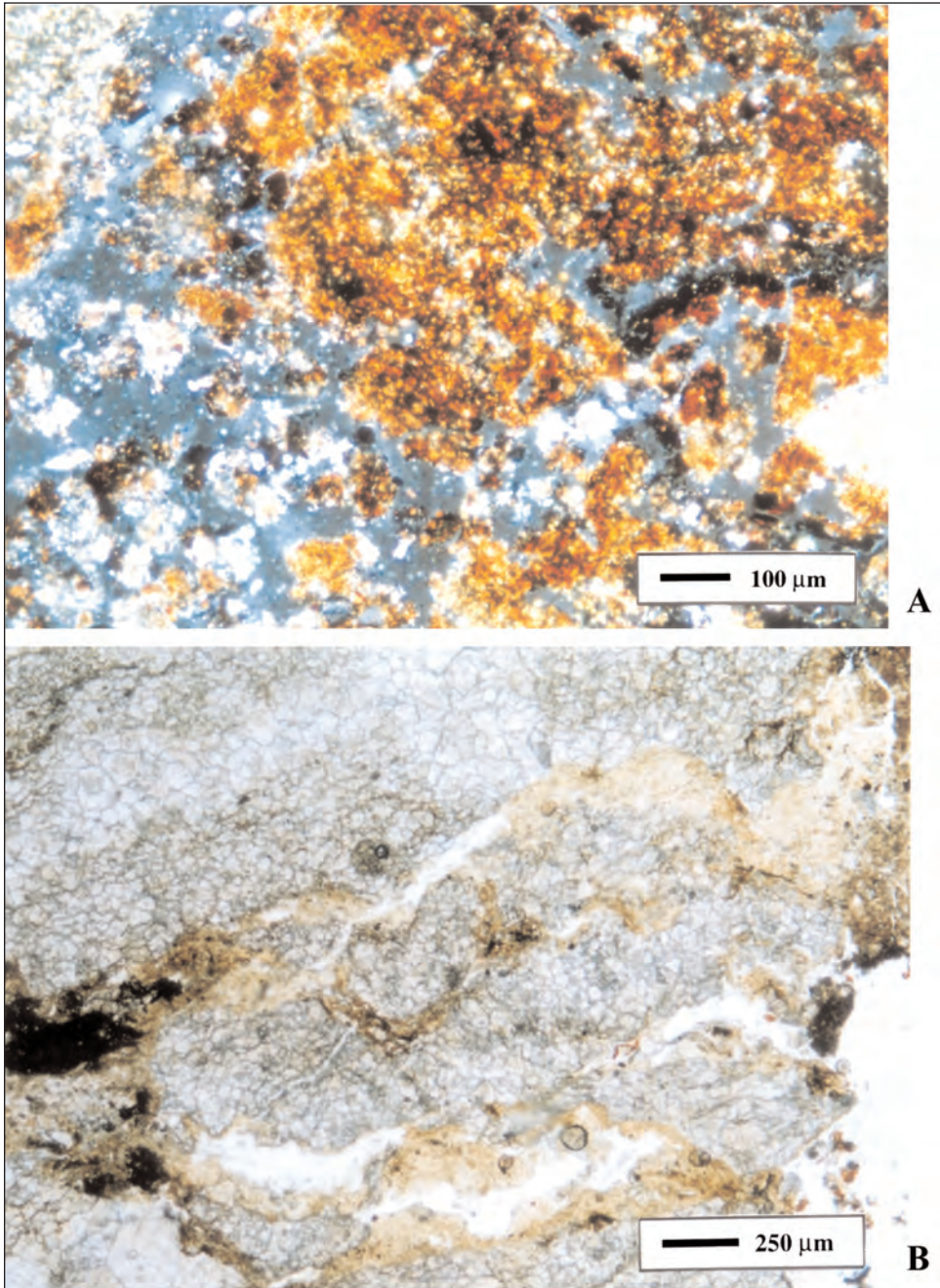


Fig. 11. i. Unidad 5. Detalle de canto de caliza que presenta rasgos de fosfatización. LPP. j. Unidad 5. Detalle de canto de caliza que presenta rasgos de fosfatización. LPX.

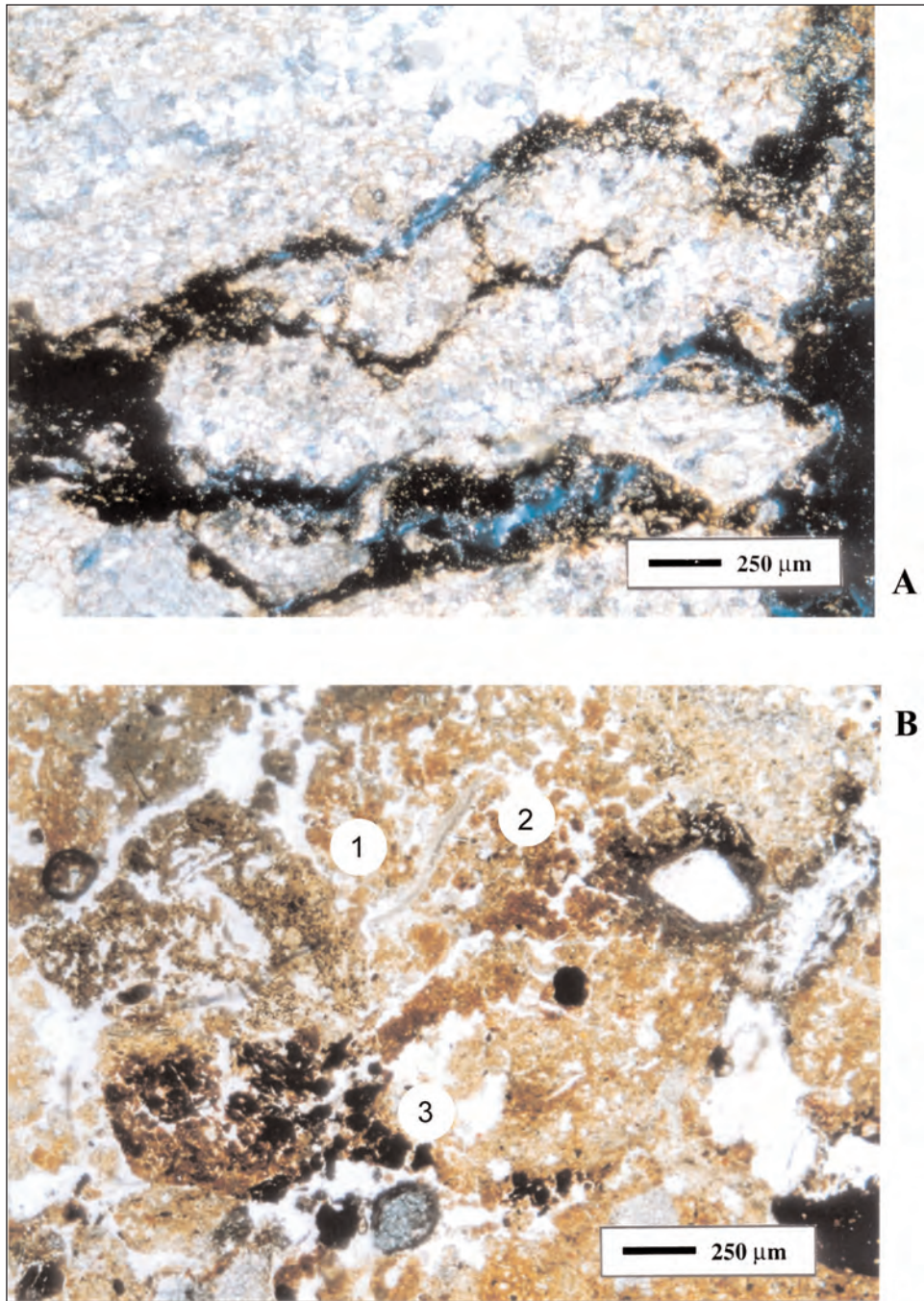


Fig. 12. k. Unidad 5. Vista general de la masa basal. LPP. 1) Fragmento de excremento de ovicapri-
no; 2) Fitolitos de sílice; 3) Residuos vegetales parcialmente carbonizados.