

ESTUDIO PALEOAMBIENTAL DE LA COVA DE LES BRUIXES (ROSELL, CASTELLÓ). Resultados preliminares.

N. MESADO (1), M^a P. FUMANAL (2) & V. BORDAS (3)

(1) Museu Arqueològic de la Plana Baixa Burriana (Castelló).

(2) Departament de Geografia. Universidad de València.

(3) Departament d'Edafologia. Universitat de València.

Resumen: En el verano de 1985 se llevó a cabo la excavación en esta cavidad de la comarca del Baix Maestrat (Castelló). Los resultados de un estudio interdisciplinar, van a ser publicados *in extenso* en breve, con especial atención al desarrollo industrial del yacimiento. Sin embargo, adelantamos el presente trabajo que se centra en el estudio paleoambiental y geomorfológico, incorporando el análisis de microscopía electrónica destinado a verificar la presencia de algunos elementos (como las formaciones de esferulitos) que, asociados a niveles orgánicos y carbones vegetales, han sido considerados en diversos trabajos como indicadores de actividad ganadera.

Desde el punto de vista del entorno climático, los resultados confirman la existencia de un óptimo en el Holoceno medio. Respecto al asentamiento arqueológico se señala una inicial ocupación de grupos humanos con cultura neolítica y economía depredadora y ganadera (ovicápridos), al que se superpone una con restos de la Edad del Bronce.

Palabras Clave: Neolítico, Geomorfología, Paleoambiente, Sedimentología, Esferulitos.

Abstract: Bruixes Cave (Baix Maestrat, Castelló) was excavated along Summer 1985. The results of that interdisciplinary work are going to be published "in extenso", paying special attention to the industrial development of the sequence. Here we advance the palaeoenvironmental and geomorphological study so as the analysis of electronic microcopy focussed to verify the presence of some elements (as spherulites) which, in association to organic levels and vegetal charcoals have been considered as indicators of pastoral activity in several works.

From a palaeoclimatic point of view, a Middle Holocene climatic optimum is detected. About the archaeological settlement, an inicial Neolithic occupation with a pastoral (ovicaprids) and predatory economy is confirmed. The sequence ends with Bronze Age levels.

Key Works: Neolithic, Geomorphology, Palaeoenvironment, Sedimentology, Spherulites.

1. Introducción

La Cova de les Bruixes está situada sobre una escarpada ladera con exposición SW en el Solar de Coma Negra, perteneciente al término municipal de Rosell (Castelló) (Fig. 1).

La secuencia sedimentaria de la cavidad está formada por un conjunto de niveles cuyos restos industriales pertenecen al Neolítico inciso y a la edad del Bronce. Desde la perspectiva paleoambiental, este periodo es de particular interés, ya que, aunque trabajos precedentes han ido definiendo los rasgos climáticos holocenos (Dupré *et al.*, 1985; Fumanal, 1990 y 1995), los datos son todavía escasos y es necesario que la investigación cuente con más evidencias.

Por otro lado, el yacimiento presenta en su estratigrafía la peculiaridad de que se suceden abundantes capas sedimentarias correspondientes a aportes negruzcos, muy ricos en componentes orgánicos, que han sido descritos en otras cavidades (Brochier, 1983) como resultado de dos actividades principales: quemas y estiercoles debidos a la ocupación de la cavidad por animales estabulados. Este tipo de depósitos, producto de las pautas de conducta agropastoriles de las sociedades neolíticas, es común en otros lugares del mismo período cronológico, en el País Valenciano, tales como Cova de les Cendres, Cova de Santa Maira, Abrigo de la Sima de la Higuera (Badal, 1991; Palomar, 1995 y Fumanal, 1995), y en otros enclaves mediterráneos (Brochier *et al.*, 1992).

El objetivo de este estudio es aportar nuevos datos sobre los rasgos paleoambientales del Holoceno medio a través del análisis sedimentológico tradicional, además de introducir en nuestro trabajo una nueva perspectiva metodológica en la caracterización de estos sedimentos para determinar su origen y significado en el tipo de hábitat y comportamiento económico de aquellas culturas.

En este sentido, la presencia de los niveles orgánicos descritos, asociados a esferolitos, fitolitos y carbones vegetales, parecen ser un buen indicador de actividades ganaderas en asentamientos neolíticos (Brochier, 1991; Courty *et al.*, 1991; Brochier *et al.*, 1992 y Dockrill y Simpson, 1994). Los esferolitos son agregados cristalinos de calcio y otros minerales (Canti, 1997) que se forman en el aparato digestivo de los rumiantes, a diferencia de los fitolitos, que son residuos indigestos de los vegetales (Piperno, 1985). Con todo, la presencia de estos elementos no es suficiente para determinar el uso de un espacio como corral o aprisco, ya que se han documentado ocasionalmente en madrigueras de hienas (Horowitz y Goldberg, 1989) y habitats de ovicápridos no domesticados (Brochier, 1995). Sólo su asociación a niveles orgánicos y de carbones bien desarrollados puede ser buen indicador de ganadería.

2. Metodología de estudio

Se ha procedido al análisis geomorfológico del entorno para conocer los cambios más significativos que pudieron transformar el paisaje donde se ubica la cavidad, así como los posibles puntos de procedencia de los cuerpos detríticos que han compuesto su relleno durante el Holoceno.

A ello se añade el estudio sedimentológico de los depósitos kársticos, tanto los correspondientes al propio yacimiento como a los aportes actuales, al objeto de verificar su posible relación. Los resultados añaden información sobre las características específicas de los materiales (presencia de escorias vegetales, por ejemplo) así como de los procesos paleoclimáticos coetáneos de la colmatación de la cavidad.

Por último, se han analizado una serie de muestras por medio del microscopio electrónico de barrido (M.E.B.) y se les ha sometido a un microanálisis, para determinar la existencia de esferolitos, elementos que aparecen en las partículas sedimentarias de tamaño limo.

El microanálisis es una técnica de la microscopía electrónica, que se basa en la espectroscopía de R-X emitidos por la muestra como consecuencia de su interacción con el haz electrónico. En este trabajo hemos utilizado un microscopio electrónico de barrido con filamento de wolframio (Hitachi S-2500), conectado a un espectrofotómetro (E.D.X.), KeveX Delta 5, analizador de energía dispersiva de R-X, y el programa Quantex (voltaje 20 Kv), con el que se ha realizado el microanálisis de las muestras.

3. Localización y entorno físico del yacimiento

La Cova de les Bruixes está situada a unos 500 m s.n.m. en la margen izquierda del Barranc de la Coma Negra, afluente del riu Cérvol (Fig. 1). Se abre hoy a unos 26 m sobre el talweg, en una pared calcárea prácticamente vertical, que jalona el valle de forma continua en ese tramo. Este cantil ha sido afectado por una fuerte meteorización mecánica y, como consecuencia, numerosos elementos detríticos de variado calibre se acumulan al pie de la ladera que orla esta zona del valle, incluyendo desde voluminosos bloques a cantos angulosos y plaquetas de gelifracción que forman algunos canchales.

La cavidad tiene una geometría tubular con dirección NE que alcanza 55 m de extensión (Fig. 2). Su boca, orientada al SO, accede a un recinto rectangular de modestas dimensiones (4 m de ancho por 5 de alto). Le sigue un vestíbulo de 12 m de profundidad, y dos salas de 5 por 6 m y de 9 por 6,5 m respectivamente. El conjunto se abre en calizas de disposición subtabular que buzan suavemente hacia la zona del fondo del conducto kárstico. Debido a esta inclinación, los sedimentos alóctonos o autóctonos y los flujos hídricos que los transportan tienden a desplazarse hacia su interior.

4. Rasgos geomorfológicos de la zona

El yacimiento se halla en un sector plegado de materiales calcáreos cretácicos. Es una zona de agudos anticlinales y sinclinales con dirección catalánide (SW-NE), recorrida por una red de fracturas de orientación paralela o normal (ibérica) a estas estructuras (IGME, 1973).

El trazado de la cuenca de drenaje se subordina a la disposición de los rasgos estructurales más importantes, modelando valles de reducidas dimensiones, encerrados entre notables edificios montañosos. En este ambiente fluvial de cabecera escasean las acumulaciones cuaternarias, siguiendo la tendencia al vaciado sedimentario de los cursos altos, repetidamente constatada en el paisaje valenciano (Fumanal, 1990). Por el contrario en el fondo de sus lechos abundan formas erosivas del tipo marmitas, pozas, etc. Ello dificulta el intento de interpretación de las fases seguidas en su desarrollo.

Con todo, el esquema geomorfológico (Fig. 1) permite observar una serie de unidades sedimentarias fluviales asociadas a los principales cauces del dominio montañoso (riu Cérvol, barranc de l'Esquetxo de Requena y el propio barranc de la Coma Negra). Son formaciones aterrazadas principalmente del Pleistoceno superior final (T1) y del holoceno (T0), estando las primeras asociadas a la base del relleno de la cueva de les Bruixes (IIIa y b), y los últimos al resto de niveles.

En el extremo E del área, y separada por una gran falla normal, se extiende un amplio rellano cubierto por sedimentarios pliocuaternarios (Mateu, 1982) de tipo glacis, ya fuera del ámbito de estudio.

5. Los datos arqueológicos

Dado el alto contenido en guano del nivel II, la cueva fue explotada por los labriegos de Rosell para su uso como fertilizante, lo que motivaría el total vaciado de la Sala I y la apertura de una trinchera central en la Sala II, donde se llevaron a cabo las excavaciones.

Bajo el punto de vista industrial, la secuencia se inicia con el nivel III, que culturalmente pertenece al Neolítico Impreso e Inciso no cardial (Fig. 3). Su registro decorativo cerámico incluye la técnica con gradina, incisa, esgrafiada (un solo tiesto) y plástica, estando ausente la cardial, pintada y peinada. Una datación (Ly 4269) nos sitúa sin embargo en el 4.510 BC, que se corresponde con la horquilla cronológica óptima del Neolítico Cardial Valenciano (4.800/4.600 BC). Es evidente que el contexto material de la Cova de Bruixes es el característico del *hinterland* costero, cuyas estaciones, aunque incorporen valvas de *Cardium*, nunca las utilizan en sus técnicas decorativas, las cuales pertenecen a cánones estéticos propios de los "neolíticos puros" del litoral (Bernabeu, 1989).

El nivel II, muy rico en guano, no incluye restos arqueológicos ni fauna. Con todo, han sido datadas su base (a 15 cm de ésta) y su parte superior, aportando una edad entre 3.445 BC (Ly. 6391) y 2.245

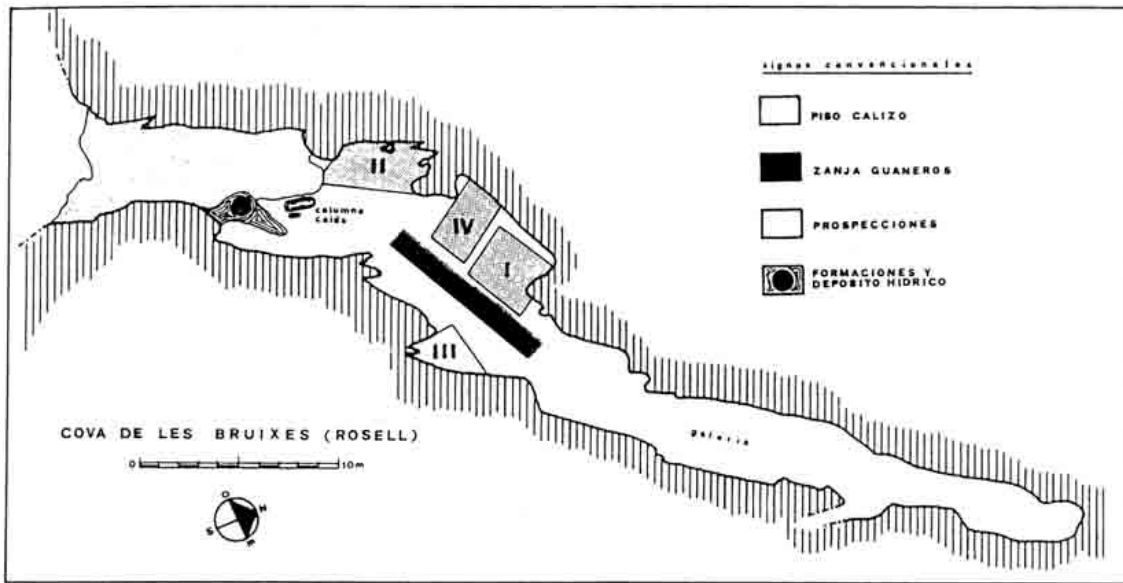


Fig.2. Planimetría de la cavidad.
Cave planimetry.

BC (Ly. 6392), horquilla que cubriría cuanto entendemos como “Horizonte Cultural Eneolítico”, ausente en Bruixes. Esta unidad aparece alterada por los silos e inhumaciones asociados al nivel I, que culturalmente pertenece a un Bronce avanzado, con “pithoi” semejantes a los de la Ereta de El Castellar de Vilafranca (l’Alt Maestrat), como recipientes de almacén más significativos (Fig. 4).

La ausencia de restos industriales del Eneolítico en el nivel II sería consecuencia de la nueva pauta cultural de los hábitats al aire libre, ya que sólo van a usarse los hipogeos serranos, generalmente muy pequeños, como panteones familiares (Mesado y Viciano, 1994).

6. Registro estatigráfico y estudio sedimentológico

Como ya se indicó, el relleno arqueológico que se conserva en la cavidad está representado en la zona del fondo (Sondeo III - Fig. 2), donde se levantan dos perfiles estratigráficos (A y B) que configuran la secuencia sedimentaria general, reflejada además fragmentariamente, en diversos puntos del contorno de la sala. Sus características se describen de base a techo (Fig. 5 y 6):

Perfil A

Consta de tres niveles cuya potencia total es de 2 m aproximadamente:

Nivel III

Se subdivide en tres capas, iniciándose (III c) con una acumulación arqueológicamente estéril de cantos procedentes de la pared y techo de la cueva, a los que se unen fragmentos estalagmíticos en posición horizontal. Su morfología es subangulosa, con un notable grado de alteración superficial. La proporción de gravas es escasa y posiblemente su origen esté disociado del de los cantos, ya que son de pequeño tamaño, con un aspecto muy rodado. Se envuelven en un material limoarcilloso, rosáceo, estructurado en agregados pequeños y mal clasificado. La disposición general es masiva con una potencia de 20 cm.

Sobre él, en contacto neto se sitúa una capa de 50-60 cm, (III b y a), cuya escasa fracción gruesa aparece siempre dispersa. Su tamaño es pequeño y muestra elevado grado de redondeo y alteración. Hay un fuerte enriquecimiento en materia orgánica que se estructura en laminaciones poco marcadas

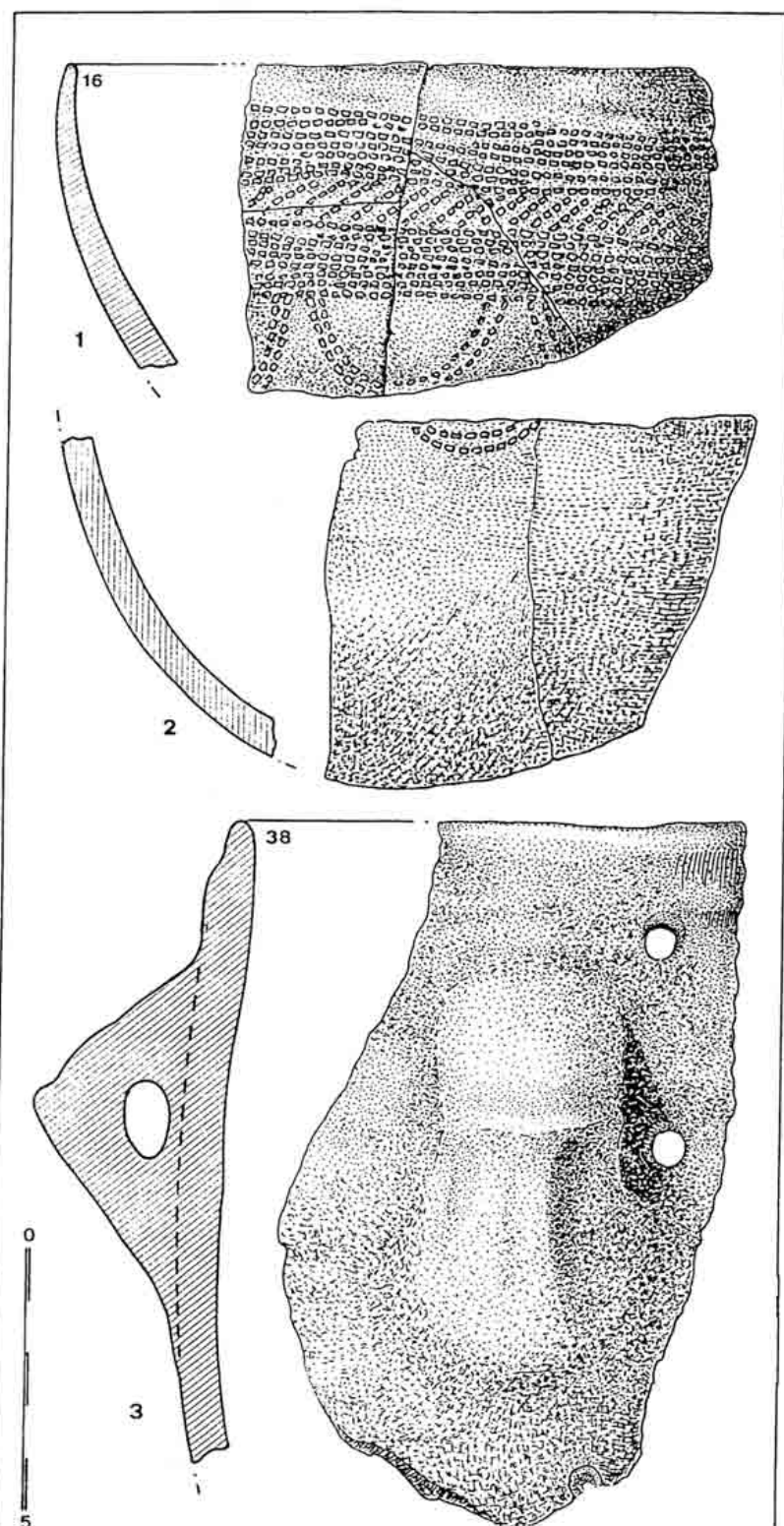


Fig. 3. Cerámica del Neolítico Inciso e Impreso (nivel III).
"Incisa" and "Impresa" Neolithic pottery (level III).

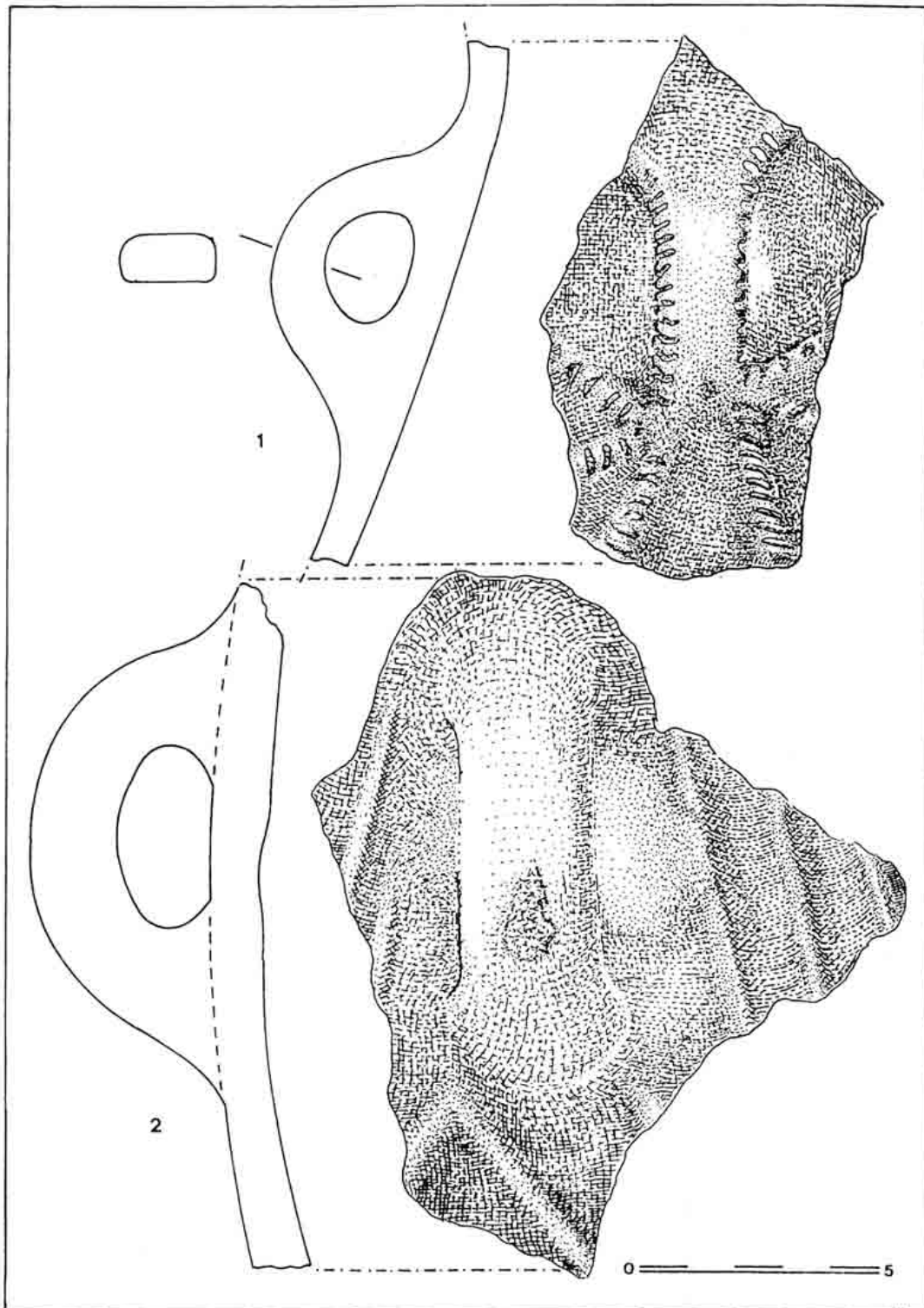


Fig. 4. Fragmento de "pithoi" del Bronce avanzado (nivel I).
Final Bronze "pithoi" fragment.

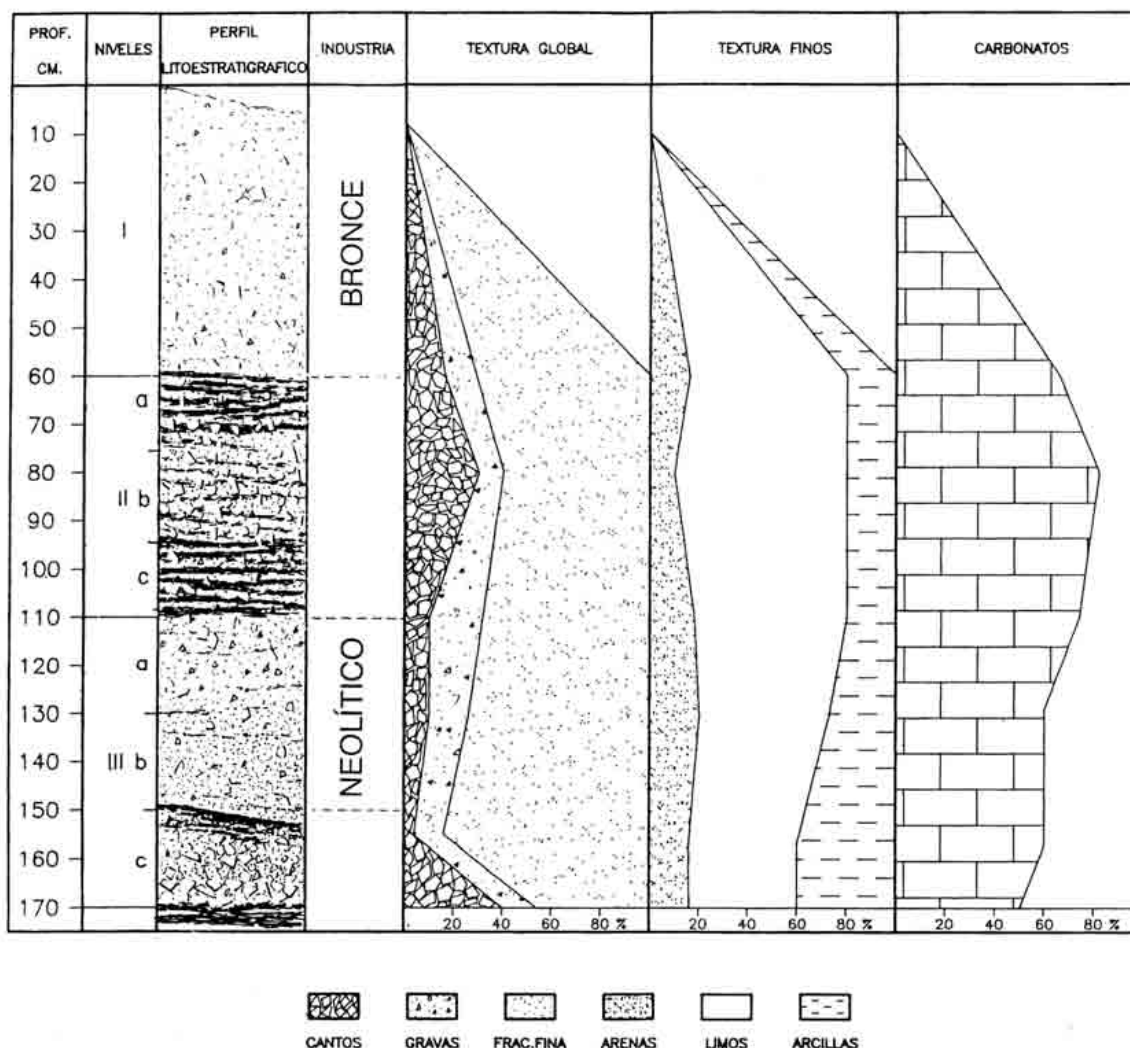


Fig. 5. Litoestratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil Bruixes A.
Lithostratigraphy and sedimentological data of profile Bruixes A.

y agregados compactados. Su color es marrón y las fracciones finas presentan un predominio de arcillas y limos mal clasificados. La industria hallada en este nivel es del Neolítico Inciso e Impreso, no cardial. Datación absoluta 4.510 ± 140 BC (Ly-4269).

Nivel II a, b y c

Se superpone al inferior, en contacto erosivo, una nueva unidad arqueológicamente estéril con una potencia variable que va desde 95 en el hastial Norte a 50 cm, en el lugar de muestreo. En este caso es una acumulación con abundantes aportes orgánicos que se intercalan con delgadas capas detríticas. Siguiendo una disposición laminar y horizontal a la base, alternan lenticulas de guano o estiércol muy alteradas, con láminas carbonatadas blanquecinas y niveles oscuros limosos. Aparecen escasos cantos de pequeño tamaño y muy calcinados así como gravillas con apariencia de escorias. En todos los casos la textura de los materiales finos es muy rica en fracciones entre 0,05 y 0,005 mm de color gris claro, ceniciento, que aparecen en una proporción del 70%. Datación absoluta entre 3.445 ± 70 BC (Ly. 6391) y 2.245 ± 70 BC (Ly. 6392).

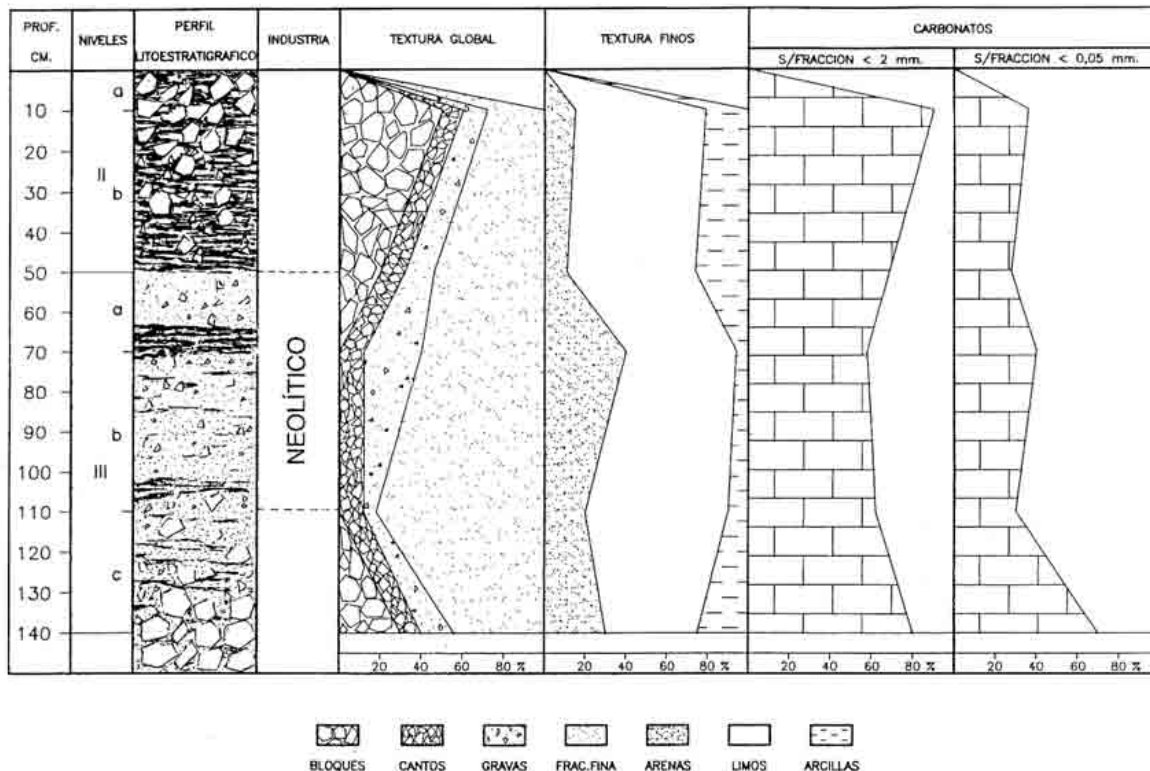


Fig. 6. Litoestratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil Bruixes B.
Lithostratigraphy and sedimentological data of profile Bruixes B.

Nivel I

Encontramos esta unidad en contacto neto con la anterior. Con una potencia de entre 60-70 cm, es un sedimento que incluye cantos y gravas (40%) de pequeño tamaño y heterométricos, con aspecto entre subanguloso y redondeado. Algo calcinados, muestran asimismo cierta alteración. La matriz, aún rica en limos (63%) parece haber sido transportada por arroyadas de discreta competencia. Incluye una industria correspondiente al Bronce avanzado.

Perfil B

Se trata de un perfil de 1,40/1,50 m en el que se repite la secuencia reflejada en el anterior, con la excepción del nivel superior de la misma (nivel I). De base a techo los componentes serían los siguientes:

Nivel III a, b y c

Tiene una potencia de 95-100 cm y se inicia con una base de cantos sueltos, angulosos, heterométricos, procedentes de la roca en la que se abre la cavidad. Muy alterados superficialmente, están envueltos en un material fino arenolimoso.

Sobre ellos se acumula un nivel (III b) de color rosáceo, en el que disminuye la fracción gruesa en beneficio de los finos, compuestos de un 70% de limos sueltos. La grava es abundante, redondeada y con muestras de clara calcinación. La estructura hasta el momento es masiva, salvo la inclusión de una pequeña laminación oscura que se acuña y pertenece a restos de un hogar.

A techo se deposita un material carente de gruesos, limoarenoso y que en parte corresponde a un hogar de mayor extensión.

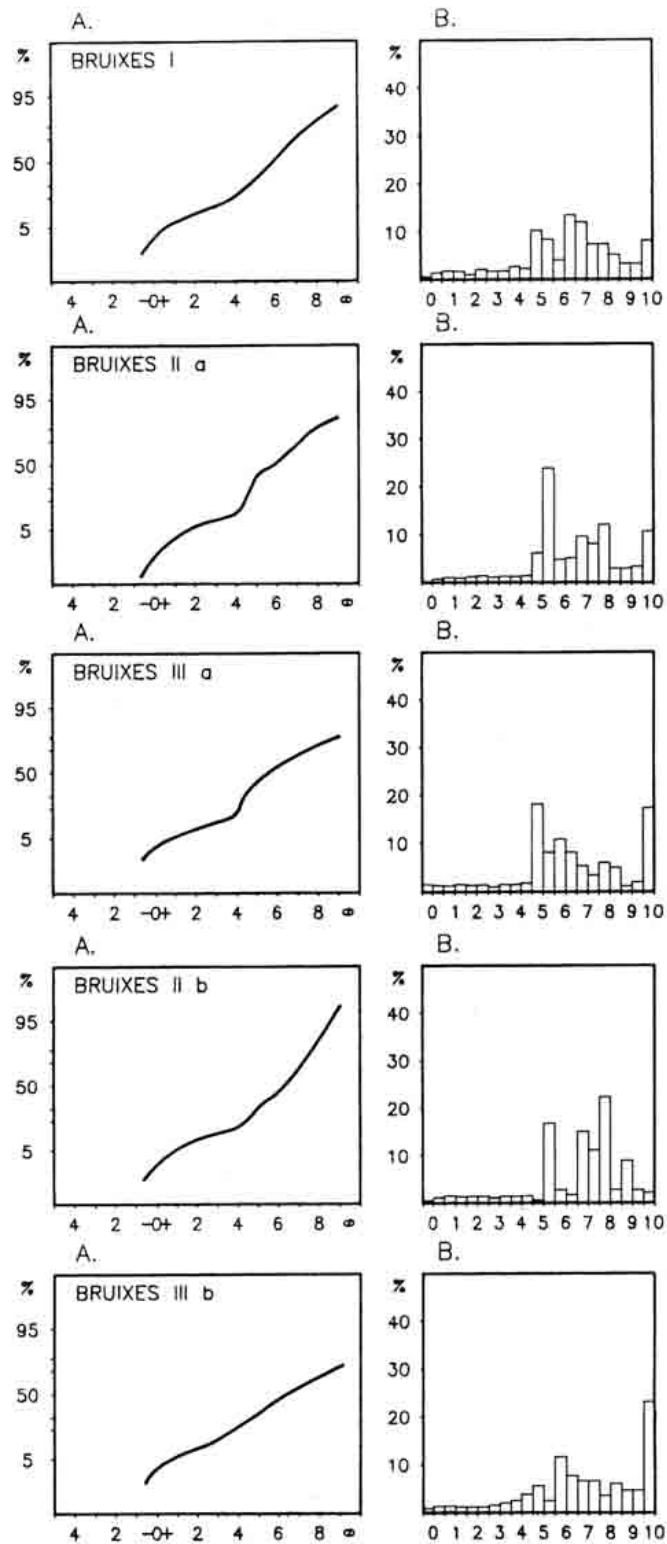


Fig. 7. Curvas e histogramas de distribución textural de niveles del perfil Bruixes A.
Textural graphics (histograms and frequency curves) from Bruixes A

Coronando la unidad, el nivel **III** a repite los signos de calcinación por fuego e incluye fragmentos pequeños y angulosos que alternan con otros muy alterados. Se observa la presencia de agregados de arcilla quemados y muy compactos con coloraciones oscuras y rojizas. Industria neolítica.

Nivel II

En contacto neto encontramos la unidad II, que está compuesta por una sucesión de laminaciones oscuras de guano o estiércol alterado, en las que se intercalan capas blancuzcas carbonatadas. Un solo canto de unos 10 cm aparece con una coloración negra, calcinado y agrietado superficialmente. El sedimento fino es netamente limoso (67%).

7. La secuencia sedimentoclimática

Tanto el perfil A como el B comienzan con un nivel de cantos (III c), que proceden de la fragmentación del techo y paredes de la cavidad, por lo que sufren un transporte mínimo, lo que se traduce en su escasa evolución morfológica. Rasgo común también es la población de gravas pequeñas y rodadas, así como la matriz, de color marrón-rosado, que probablemente tienen un origen alóctono, integrándose en una fase posterior al depósito formado inicialmente por fracción más gruesa. Los procesos de transporte parecen corresponder a un medio hídrico en el que se alternan arroyadas muy suaves con pulsaciones de leve energía (Fig. 8).

Los materiales que se depositan a continuación no interrumpen las condiciones anteriores, pero permiten deducir un cambio paulatino hacia el techo de esta primera unidad (que correspondería a III a), ya que los sedimentos aparecen mejor clasificados por la movilización dentro de un flujo siempre difuso pero más regular que abandona partículas finas que envuelven gravillas muy rodadas (Fig. 7). Hecho destacable es el enriquecimiento progresivo en fracciones limosas, común en los dos perfiles que, en detrimento de arenas y arcillas, alcanzan valores de entre 60-70%.

Continúa este primer tramo sedimentario con la unidad II, registrada en ambos cortes. Las características aquí ofrecen cierta diversificación condicionada posiblemente por la situación de los perfiles que se nutren a partir de distintas áreas de aprovisionamiento de materiales. Los gráficos texturales del perfil A señalan un fuerte disturbio por la intervención antrópica o de animales y la inclusión de materiales orgánicos que alternan con capas detríticas y carbonatadas. Por su parte, la unidad coetánea del perfil B conserva mucho mejor los rasgos naturales de su distribución granulométrica que siguen derivándose de la acción de arroyadas de discreta competencia.

Cabe destacar en esta unidad y como rasgo común a ambos cortes, la calcinación de los elementos gruesos, con cantos y gravas totalmente negruzcos envueltos en una matriz fina cenicienta, que en ocasiones se presenta formando agregados a modo de escorias, y en la que abundan los fragmentos de carbón.

Por último, la serie representada hasta el momento en dos lugares de la cavidad finaliza con un solo testigo conservado en el perfil A. Se trata de un depósito que cambia en cierta forma las características respecto a los anteriores, ya que vuelve a reflejar la actuación de un medio más tranquilo y menos alterado, propio de arroyadas difusas, poco enérgicas, similar a las deducidas de los sedimentos correspondientes a los niveles III c y b.

El contenido en carbonatados en ambos perfiles es abundante y presenta también un ritmo parejo, con una proporción menor en la base (tramo III) y un incremento considerable en la unidad II.

Cabría añadir a este comentario que el análisis sedimentológico de los materiales retenidos en los conductos cársticos conectados con la cavidad, revelan unas características que indudablemente permiten relacionar su ocasional funcionamiento como colectores subterráneos, con los depósitos situados en el fondo de la sala aprovechados para el presente estudio. Los sedimentos transportados por entre las grandes grietas y diaclasas abiertas en las paredes calizas y provinientes bien del exterior, bien de zonas internas, han ido integrándose, en gran medida, en los depósitos que formaron el relleno del yacimiento, sufriendo posteriormente y de forma desigual la alteración en sus características naturales derivada de la ocupación humana y de animales. En concreto, las delgadas capas detríticas intercaladas en el nivel II pudieran responder a este funcionamiento esporádico.

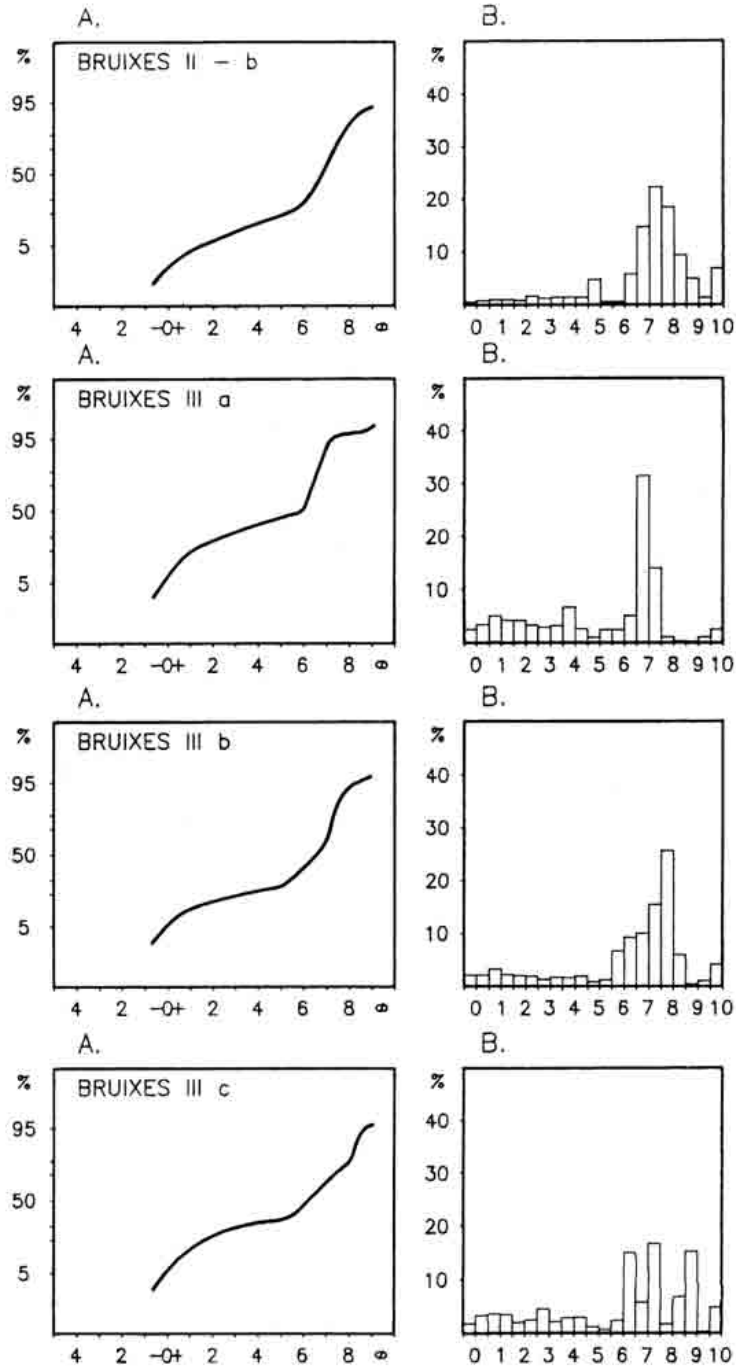


Fig. 8. Curvas e histogramas de distribución textural de niveles del perfil Bruixes B.
Textural graphics (histograms and frequency curves) from Bruixes B

8. Observación al microscopio y microanálisis de las muestras

El estudio tiene dos escalas de observación: en detalle entre 5 y 15 μ m y en general a 250 μ m. Se ha tratado un total de 11 muestras representativas de los distintos niveles. Se ha reconocido la presencia de esferolitos en todos ellos excepto en el nivel basal IIIc. Hemos seleccionado fotografías y espectrogramas del nivel II, de los perfiles A y B y IIIa del perfil A para su comentario. Por otra parte, y a fin de disponer de material comparativo de este tipo específico de sedimentos, se ha tratado de la misma forma las muestras H-IIIa y H-IIIb tomadas en un yacimiento de características estratigráficas y culturales similares llamado Cueva de la Sima de la Higuera estudiado por Palomar (1995) y ubicado en zona próxima. Dado el carácter experimental de esta analítica se pretendía con ello cotejar datos y resultados.

Las muestras de la Cova de les Bruixes

Perfil B. Nivel II

En la foto 950004 aparece la imagen de un esferolito representativo de este nivel a 3500 aumentos. Tiene la morfología característica de la cristalización del fosfato cálcico. En la Fig. 9c - lámina 1, donde se observa el espectro correspondiente a su composición química, pueden verse los picos característicos del Ca y del P del compuesto fosfato cálcico.

Perfil A. Nivel IIa

Las imágenes de microscopio 950228, 229, 230 y 231 corresponden a esferolitos representativos de este nivel. En el espectro (Fig. 9d) obtenido por microanálisis son claramente observables los picos del Ca (en mayor cuantía) que pertenecen al fosfato cálcico, denominador común en todas las muestras analizadas.

Perfil A. Nivel IIIa

Un esferolito característico de este nivel lo encontramos en el fotograma 950003, realizado a 5.900 aumentos - lámina 1-. En la Fig. 9e está su espectro correspondiente. Se mantienen los picos del Ca y del P y aparecen también otros del Si, Al, Ti y Fe, debidos a restos de arcillas que han quedado en la muestra.

Las muestras de la Cueva de la Sima de la Higuera

Nivel H IIIa

En la parte central de la foto 950002 (lámina 1) se observa la imagen de un esferolito a 2000 aumentos y en la Fig. 9a el resultado del microanálisis aplicado. En él aparecen los picos de los elementos debidos a la composición química de la muestra. De ellos se deduce que esta composición corresponde fundamentalmente a calcio que, en forma de fosfato cálcico cristalizado, conforma los esferolitos. Dos pequeños picos indican la presencia de Si (trazas de silicatos) y P, que nos ratifica la morfología observada en los cristales de fosfato.

Nivel H IIIb

En la foto 941474 (lámina 1) tenemos la imagen de un esferolito a 3500 aumentos. El espectro correspondiente tras efectuar el microanálisis aparece en la Fig. 9b. Se mantiene el pico de Ca, indicador de la composición del esferolito; el correspondiente al Si indica las trazas de silicatos, lo que puede considerarse como contaminación en la muestra.

Por tanto se confirma la presencia de niveles sedimentarios con esferolitos desde los momentos de ocupación neolíticos, que perduran en los niveles del guano, pertenecientes al tercer milenio. Debemos comentar que la clara asociación del calcio con el fósforo, ya señalada por algunos autores (Brochier, 1992), no es coincidente con los resultados de otros trabajos más recientes (Canti, 1997), que conceden mayor peso en su constitución al carbonato cálcico. Dado que nuestro estudio en este aspecto es somero y tentativo, no podemos más que señalar esta diferencia en los resultados.

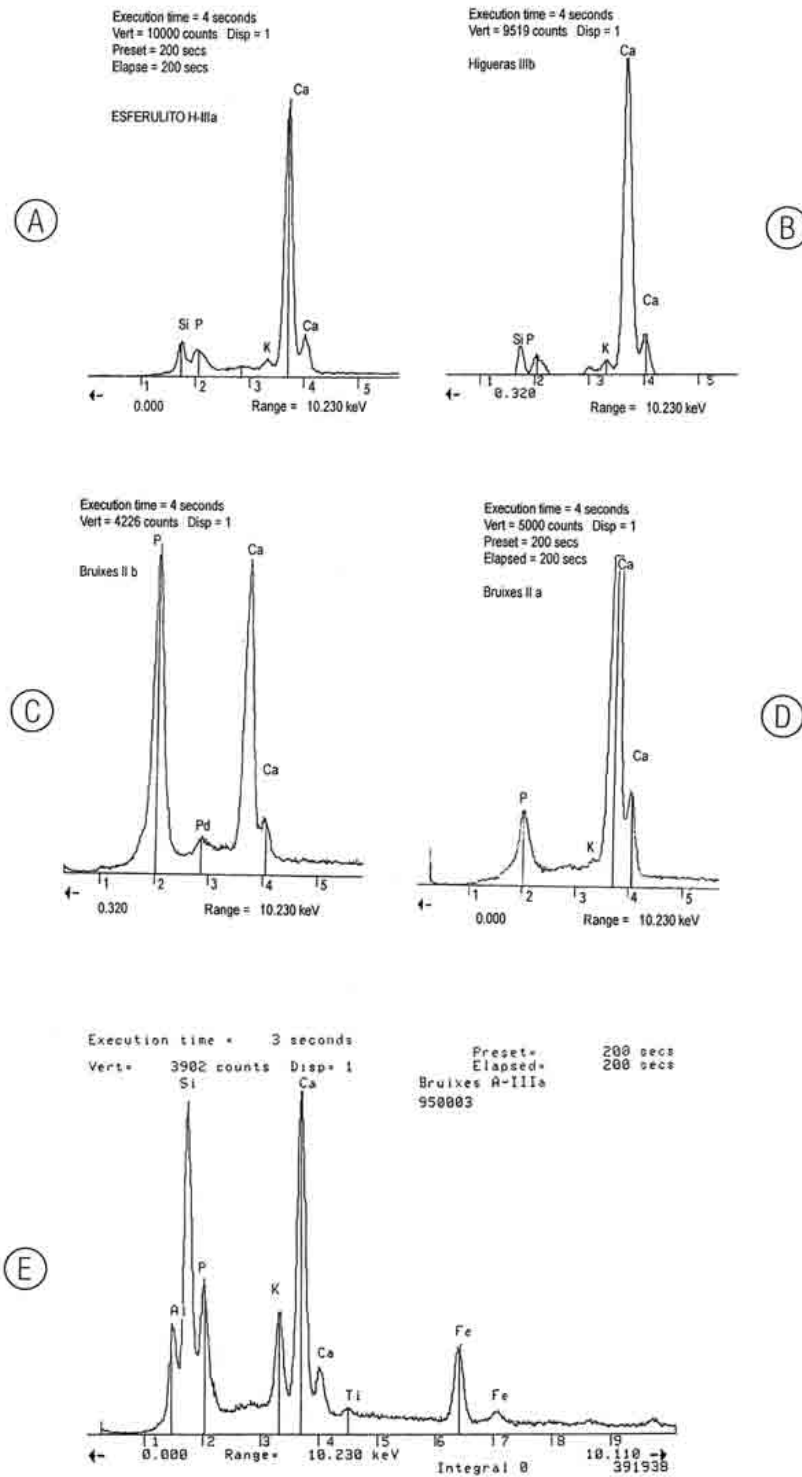
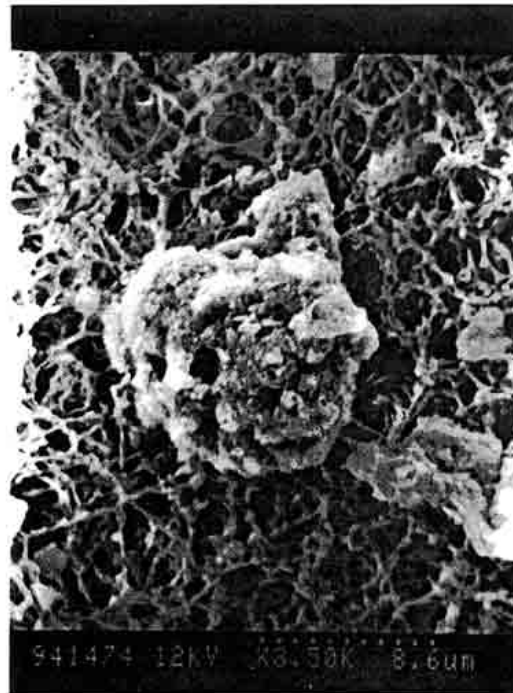


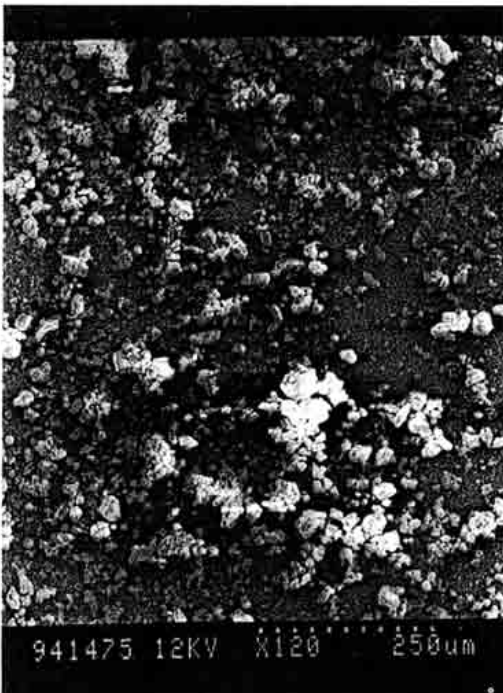
Fig. 9: Espectros de los microanálisis realizados.
Microanalysis spectra.



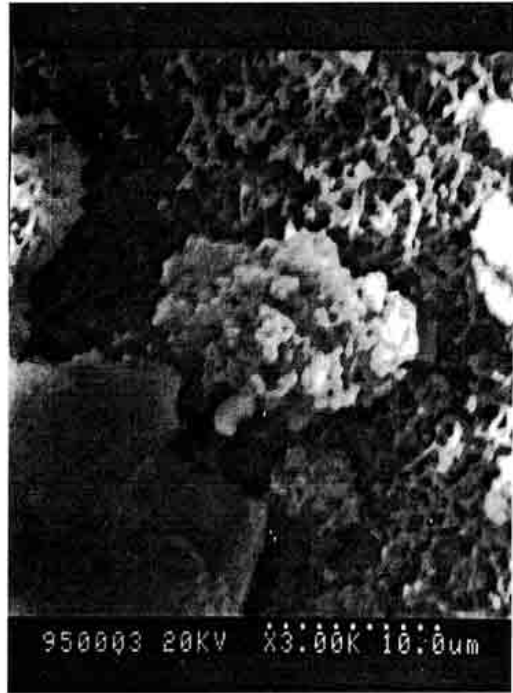
Higuera IIIa



Higuera IIIb

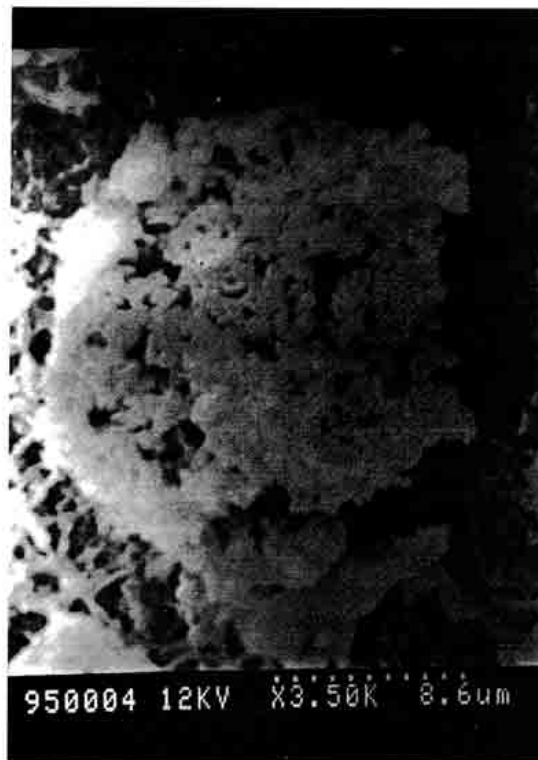


Higuera IIIb



Bruix IIIa

Lámina 1: Fotografías de los esferulitos mencionados en el texto.
Photographs of spherulites mentioned in the text.



Bruixes II b

Lámina I. (continuación).

8. Consideraciones generales

Los depósitos neolíticos y del Bronce que se han estudiado en el yacimiento de les Bruixes reflejan una secuencia de la que se derivan ciertas consideraciones paleoambientales y sobre la génesis de los sedimentos:

1. Naturaleza del relleno del yacimiento. Como se ha visto, la base de los depósitos, (III c), revisite un carácter de sedimento natural que además se forma con elementos autóctonos o de cercana procedencia. Su origen refleja procesos de meteorización física que ocurren bien en el holoceno inicial bien incluso se heredan de momentos aún fríos de fases finales pleistocenas, y podrían estar asociadas a los rellenos que constituyen las terrazas T1 descritas más arriba.

Estos rasgos se pierden inmediatamente al comenzar la ocupación neolítica y derivan en una composición textural fina en la que sistemáticamente resalta la importancia de las fracciones limosas y su persistencia a lo largo del depósito. Sin embargo, no podríamos atribuir a la acción de agentes naturales (como por ejemplo, el viento) la responsabilidad de su acumulación en la cueva, sino que su carácter es totalmente heredado de la combinación de diversas fuentes:

a) Por una parte se ha comprobado que los sedimentos introducidos por los conductos cársticos hasta la propia cueva pasan a incorporarse esporádicamente a su relleno, cuando se activa el funcionamiento de flujos hídricos bajo unas condiciones ambientales determinadas. Ello deja una impronta en la composición textural de los niveles sedimentarios, que tal vez refleja ciertas particu-

laridades relacionadas con depósitos de mayor antigüedad ubicados en otros puntos más o menos cercanos. Estos materiales serían captados a su vez por diversos agentes (aguas de precipitación, arroyadas, etc) e incorporados a la escorrentía subterránea. Restos de tales sedimentos, como se ha comentado, permanecen aún hoy en los recodos de grietas y diaclasas que se abren en paredes y techo de la cavidad.

b) En segundo lugar es evidente que la ocupación humana añade un factor específico derivado de sus imperativos de habitabilidad. Se ha descrito repetidamente el estado de calcinación de los elementos detríticos que componen el relleno, tanto los gruesos como los finos, que adoptan un aspecto grisáceo. Ello parece evidenciar que la presencia humana y los hogares asociados a los horizontes de habitación contribuyen decisivamente a la formación de los niveles sedimentarios. La riqueza en elementos finos, limosos, se asocia aquí con la presencia humana desde el Neolítico, corroborando lo ya señalado en otras zonas (Brochier, 1991; Capel, 1991; Serna, 1994; Fumanal, et al. 1996).

Tales rasgos texturales y su distribución, bastante uniforme a lo largo del perfil, apenas permiten señalar diferencias radicales en su naturaleza y significado más allá de las comentadas en el análisis sedimentológico. Bajo un punto de vista paleoclimático podrían deducirse unas condiciones algo más húmedas hacia el final de la unidad III, que contiene una industria neolítica y ofrece una datación absoluta de 6500 BP. Dentro de la secuencia regional correspondiente al holoceno medio-superior, el registro de les Bruixes podría reflejar en su zona media una fase del óptimo climático que ha sido determinada en otros yacimientos del País Valenciano tales como l'Or, Cendres y Ereta del Pedregal (Fumanal, 1995). En el contexto del valle, este periodo se correspondería con la incisión de los niveles aterrazados T1.

Las unidades superiores (niveles II y I) ofrecen una indeterminación bajo el punto de vista cultural que les resta fiabilidad como referencia en la reconstrucción de la secuencia paleoambiental, ya que la unidad II es estéril y la unidad I muestra claros signos de remoción. Con todo, la intercalación de capas detríticas en el primero, y las arroyadas poco competentes que dieron su origen al segundo, nos hacen pensar en una tendencia climática compleja para el Holoceno superior, que se expresaría en el valle en el desarrollo de formaciones sedimentarias posteriormente incididas (T0), y en la fase erosiva más reciente, que ha desmantelado terrazas y conos aluviales, y podría explicar la actual inaccesibilidad del yacimiento.

Considerando otros aspectos, ya hemos visto que el nivel II está formado por capas orgánicas muy descompuestas y laminaciones de color claro, ricas en carbonato cálcico, que responden a un aporte persistente de restos fecales, posiblemente de cápridos, entre los que se intercalan fragmentos rocosos extremadamente alterados.

Resultan también interesantes los abundantes restos de carbón incorporados a aquellos sedimentos (niveles II a y b), y que aparecen divididos en distintas fracciones, desde varios milímetros hasta las microscópicas. Los tamaños mayores se encuentran incorporados masivamente a los elementos detríticos (limos, arcillas), mientras que los restos menores forman alineaciones que se intercalan con finas capas blancas minerales.

La naturaleza concreta de estas capas en principio es de difícil determinación en cuanto a su significado cultural, puesto que se singulariza del resto por sus componentes biológicos. El hecho de que su presencia se atestigüe en zonas tan distintas como la Cova de les Cendres (Baldal *et al.*, 1991), de les Bruixes o la Sima de la Higuera podría sugerir que las circunstancias ligadas al hombre/ambiente han sido parecidas en ámbitos de ubicación geográfica dispar, puesto que los sedimentos naturales de puntos alejados suelen no tener una clara relación al ser subsidiarios de los procesos particulares del entorno deposicional de cada zona.

2. La confirmación de la presencia de esferolitos por observación de la morfología de los cristales con el microcopio electrónico de barrido y el microanálisis, a pesar de no ser cuantitativo, es tes-

timonio favorable, junto con la existencia de carbones vegetales y restos orgánicos, según lo expuesto arriba, del uso de esta cavidad como aprisco relacionado con asentamientos humanos, ya en niveles neolíticos de cerámica incisa.

La falta de restos arqueológicos en los niveles II, permite diversas hipótesis. Podría significar un cambio en la estrategia de aprovechamiento de la cueva durante el tercer milenio, pasando a un uso exclusivo del espacio como corral de ganado. Con todo, desde la perspectiva cultural, una estabulación milenaria que diera origen a un sedimento tan importante como el registrado, de ser antrópica, habría dejado en la propia cueva o en sus alrededores, restos, que no existen o no se han preservado ni en Bruixes ni en la Cueva de la Sima de la Higuera. Sarrión (prensa) constata en el nivel inferior de la cavidad la presencia de ciervo, corzo y cabra hispánica; en el horizonte perteneciente al Bronce se añade uro, rebeco y oso pardo, especies muy sensibles a la presión humana. Esto, desde la perspectiva arqueológica, avalaría la idea de un posible abandono de la zona por parte de los grupos humanos.

Una reflexión final

A nuestro entender, el estudio paleoambiental de la Cova de les Bruixes aquí abordado permite dejar resueltos diversos aspectos, como son el pulso climático del holoceno medio y las características sedimentarias tanto naturales como antrópicas del relleno del yacimiento. Otras cuestiones puntuales, como por ejemplo la significación cultural del nivel II, quedan pendientes de futuras aportaciones.

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente al Doctor Jacques-Elie Brochier sus indicaciones sobre algunos aspectos de este trabajo, en especial los referidos a la determinación de la presencia de ganado estabulado en yacimientos neolíticos.

Referencias bibliográficas

- Badal, E.** et al. (1991): La Cova de les Cendres (Moraria, Teulada). *VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario. Libro-Guía de excursiones*. Valencia, Universitat de València. pp: 23-48.
- Bernabeu, J.** (1989): *La tradición cultural de las cerámicas impresas en la zona oriental de la Península Ibérica*. Serie de Trabajos Varios del S.I.P., n 86. Valencia.
- Brochier, J.E.** (1983): Bergeries et feux néolithiques dans le Midi de la France, caractérisation et incidence sur le raisonnement sédimentologique. *Quatar*, 33/34, 181-193.
- Brochier, J.E.** (1991): Géarchéologie du monde agropastoral. En Guilaine, J. (direc.): *Pour une Archéologie Agraire*. Armand Colin, pp. 303-322.
- Brochier, J.E., Villa, P., Giacomarra, M. & Tagliacozzo, A.** (1992): Shepherds and sediments: geoethnoarchaeology of pastoral sites. *Journal of Anthropological Archaeology*, 11. pp. 47-102.
- Brochier, J.E.** (1995): Estudi geoarqueològic del dipòsits holocens de la Balma de la Margineda: capes 1 a la 6. En Guilaine, J. i Martzluff, M. (Eds.): *Les excavacions a l balma de la Margineda (1979-1991)*, Govern dAndorra. Volum I: 56-90.
- Canti, M.G.** (1997): An investigation of microscopic calcareous spherulites from herbivores dung. *Journal of Archaeological Science*, 24, pp. 219-231.
- Capel, J.** (1977): Aplicación de métodos analíticos al estudio de los sedimentos del yacimiento "Cerro de la Encina" (Monachil, Granada)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 2, pp. 321-347.
- 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, pp. 127-150.

- Dockrill, S.J. & Simpson, K.** (1994): The identification of prehistoric anthropogenic soils in the Northern Isles using an integrated sampling strategy. *Archaeological Prospection*, 1, pp. 75-92.
- Dupré, M., Fumanal, M.P. & La Roca, N.** (1985): Modifications de l'environnement endoréique. La tourbière de la Canal de Navarrés (Valencia, Espagne). *Cahiers Ligures de Préhistoire et de Protohistoire*, 2, pp. 298-311.
- Fletcher, D.** (1961): *La Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia)*. Archivo de Prehistoria Levantina, IX. Valencia.
- Fumanal, M.P.** (1990): Dinámica sedimentaria holocena en valles de cabecera del País Valenciano. *Cuaternario y Geomorfología*, 4, pp. 93-106.
- Fumanal, M.P.** (1995): Los depósitos cuaternarios en cuevas y abrigos. Implicaciones sedimentoclimáticas. En G.V.Q. (Ed.): *El Cuaternario del País Valenciano*. AEQUA y Departament de Geografia de València, pp. 115-124.
- Fumanal, M.P., Hernández, M.S., Ferrer, C., Serna, A.; Batlle, J., Martínez, J. & Bordas, V.** (1996): Estudio geoarqueológico de Cabezo Redondo (Villena, Alicante). *Cuaternario y Geomorfología*, 10 (3-4), pp. 5-20.
- Horwitz, L.K. & Goldberg, P.** (1989). A study of Pleistocene and Holocene hyaena coprolites. *Journal of Archaeological Science*, 16, pp. 71-94.
- IGME** (1976): *Mapa Geológico de España. E. 1:50.000*. Uldecona.
- Mesado, N. & Viciano, J.L.** (1994): Els hipogeus Eneolítics de la Roca del Corb (Culla, Castelló). Tirada a part d'*Imatge de Culla*. Volum I, pp: 257-280.
- Mateu, J.F.** (1982): *El norte del País Valenciano. Geomorfología litoral y prelitoral*. Universitat de València. pp. 286.
- Palomar, V.** (1995): *El Abrigo de la Sima de la Higuera (Caudiel - Castellón). Iª Campaña de Excavaciones*. Instituto de Cultura Alto Palancia, Segorbe, pp: 9-20.
- Piperno, D.R.** (1985): Phytolith Taphonomy and Distributions in Archaeological Sediments from Panama. *Journal of Archaeology Science*, 12, pp. 247-267.
- Sarrión, I.** (prensa): La fauna de la Cova de les Bruixes. Rossell, Castelló. Campaña de 1985". En Mesado, M. (Ed.): *Estudio interdisciplinar de la Cova de les Bruixes (Rosell, Castelló)*. SIP.
- Serna, A.** (1994): *Estudio sedimentológico y técnicas constructivas de un yacimiento de la edad del Bronce: La Horna (Aspe, Alicante)*. Memoria de Licenciatura. Inedito, 143 pp.
- Tarradell, M.** (1965): Prehistoria i antiguitat. *Història del País Valencià*. Edición 62. Barcelona.