

LA MICROMORFOLOGÍA DE SUELOS EN CONTEXTO ARQUEOLÓGICO. UNA APLICACIÓN EN EL ARCHIPIÉLAGO CANARIO: FIQUININEO - PEÑA DE LAS CUCHARAS (TEGUISE, LANZAROTE)

SOIL MICROMORPHOLOGY IN ARCHAEOLOGICAL CONTEXT. AN APPLICATION ON CANARY ISLANDS: FIQUININEO-PEÑA DE LAS CUCHARAS (TEGUISE-LANZAROTE)

*Diana Gómez de la Rúa** *José de León Hernández***
*Juan Francisco Navarro Mederos**** *Efraín Marrero Salas*****
*Ithaisa Abreu Hernández****** *Julio Cuenca Sanabria******

RESUMEN

En los últimos años la aplicación de la micromorfología de suelos se ha revelado como una herramienta necesaria para resolver y caracterizar los procesos de formación (deposicionales y postdeposicionales) geogénicos, biogénicos y antrópicos que intervienen en los yacimientos arqueológicos. Esta técnica permite conocer no solo el origen de cada estrato, cómo se formaron y qué procesos les afectaron, sino que también facilita al arqueólogo la tarea de averiguar el significado de determinados rasgos arqueológicos (superficies de ocupación, estructuras de combustión, etc.) que amplían la interpretación histórica de un yacimiento.

El uso de la micromorfología en el ámbito de la arqueología de Canarias está aún en ciernes. De hecho, Fiquinineo es uno de los primeros sitios en donde se está empleando. Los datos y resultados preliminares están aportando información significativa para comprender e interpretar fragmentos de la historia de este lugar.

PALABRAS CLAVE: geoarqueología, microfacies, micromorfología, Fiquinineo, estructura de combustión, cenizas.

ABSTRACT

In recent years the application of soil micromorphology has emerged as an essential tool to resolve and characterize geogenic, biogenic and anthropogenic formation processes (depositional and postdepositional) involved in archaeological sites. This technique allows knowing not only the origin of each sedimentary facies, how it was formed and what processes affected it, but also provides archaeologists with the meaning of certain archaeological features (occupation floors, combustion structures, etc.) for the historical interpretation of the site.

The use of micromorphology in the archaeology of the Canary Islands is just commencing. In fact, Fiquinineo is one of the first places where the technique is being employed. The preliminary results reported here are very important to understand and interpret the history of the studied location.

KEYWORDS: Micromorphology, Geoarchaeology, Microfacies, Fiquinineo, Combustion structure, Ashes.

INTRODUCCIÓN¹

La investigación de los sedimentos en un yacimiento arqueológico es imprescindible, ya que provee de datos esenciales para la interpretación de los procesos antrópicos y naturales que en él han intervenido. Hay que tener en cuenta que los artefactos antrópicos están contenidos en su mayoría en

*Técnico arqueólogo. Universidad de La Laguna, Universidad de Valladolid. España; Correo electrónico: dianagoru@gmail.com.

**Técnico del Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria. España.

***Profesor Titular de la Universidad de la Laguna, área de Prehistoria. España.

****,*****Técnicos arqueólogos. Universidad de La Laguna. España.

*****Técnico Arqueólogo. Proyectos Patrimoniales Canarios PROPAC. España.

un depósito sedimentario, por tanto es necesario esclarecer la historia del contexto de estos materiales antes de elaborar alguna interpretación sobre los mismos. Si no se conocen las causas de la acumulación de los sedimentos y sus artefactos, nunca se podrá discernir qué tipo de afecciones físicas, químicas o mineralógicas han sufrido y cómo han sido depositados, si por agentes humanos o naturales.²

El estudio de los sedimentos contribuye a descifrar los diversos “procesos de formación”, facilitando la interpretación del comportamiento humano en relación a ese lugar. Cada estrato arqueológico actúa como “contenedor” de diferentes eventos históricos superpuestos entre sí, y por tanto cada uno alberga variada información acerca de las actividades humanas llevadas a cabo.³

Sin embargo, a pesar de la importancia que tiene la investigación de los sedimentos en un yacimiento son pocos los que lo aplican. Generalmente los análisis se limitan a la extracción de muestras de sedimento suelto que posteriormente se examinan en el laboratorio, como la determinación de las arcillas (XRD), análisis de granulometría, materia orgánica, fosfatos, carbonatos, susceptibilidad magnética, etc. Estas analíticas aportan información valiosa, pero se hallan muy limitadas a la hora de estudiar los depósitos antrópicos, puesto que no tienen en cuenta cómo se organizan dentro de cada arqueofacies. Lo mismo ocurre cuando se utilizan técnicas específicas para separar carbones, semillas o microfauna, ya que se obvia el contexto de cada componente, con lo que se pierde información relevante. No es lo mismo un grupo de carbones dentro de una estructura de combustión que fuera de la misma, cada contexto exige interpretaciones diferentes.⁴

LA MICROMORFOLOGÍA

Es entonces cuando la micromorfología se hace imprescindible porque posibilita reconstruir determinadas partes de la historia de la formación de los suelos y sedimentos, identificando no solo sus constituyentes, sino también determinando sus mutuas relaciones en el espacio y tiempo e interpretando sus condiciones de formación y, en particular, los mecanismos inducidos por las ocupaciones humanas.⁵ No hay otra herramienta dentro de la geoarqueología que sea tan completa y útil a la hora de determinar los principales mecanismos deposicionales y postdeposicionales de índole natural o antrópico que han intervenido sobre un lugar. Además la micromorfología provee de un marco inicial sobre el que aplicar otras técnicas que ayuden a dilucidar detalles de los procesos de formación.⁶

Esta técnica surgió de la Petrografía sedimentaria y de la Edafología y su aplicación al ámbito de la arqueología comenzó a finales de los años 50.⁷ Sin embargo, no será hasta los años 80 cuando un grupo de investigadores consoliden su uso en la arqueología.⁸ En la actualidad, con el aumento de los equipos multidisciplinares y la introducción de nuevos avances técnicos, la micromorfología constituye una herramienta clave en numerosos yacimientos arqueológicos de diversa cronología y formación.⁹

La micromorfología tiene como objetivo el estudio de sedimentos sin perturbar a escala microscópica, mediante la observación y análisis de láminas delgadas a través del microscopio petrográfico.

La preparación de las láminas delgadas sigue un complejo protocolo. En primer lugar, se selecciona la zona óptima para extraer cada muestra, atendiendo a la estrategia y preguntas formuladas durante el proceso de excavación. En segundo lugar se sacan bloques de sedimento arqueológicos íntegros y orientados. Si las muestras proceden de un testigo o perfil del yacimiento, se efectúa para cada bloque cuatro ranuras que conforman un rectángulo en dicho perfil. No obstante, si las muestras proceden de la superficie de excavación, se deja sin excavar una porción de sedimento (10x10 cm aprox.) y, la extracción de este solo se efectuará cuando el nivel de excavación esté a un mínimo de 8 cm. de profundidad de la superficie de la muestra inicialmente elegida. Antes de sacar cada bloque es necesario cubrirlos con vendas de yeso, de esta forma se evita su fragmentación durante la extracción. Una vez seco el yeso, se separa cuidadosamente cada muestra del perfil o de la superficie de excavación, se envuelve con papel de celulosa, para absorber la humedad, y con cinta adhesiva de embalaje, sobre la que se registra su procedencia y orientación.¹⁰ Seguidamente, se procesan las muestras en un laboratorio. Se retira parte de la cinta de embalar y el papel de celulosa y se introducen en la estufa de secado a 45°C durante dos a cuatro días. Una vez finalizado se impregnan con resina de poliéster no promotorizada. Tras su consolidación, se procede al cortado de los bloques resultantes en

plaquetas de 75 x 50 mm. Estas plaquetas son enviadas a un laboratorio especializado para su transformación en láminas delgadas (Figura 1).

Estas láminas serán analizadas a través de la lupa binocular y el microscopio petrográfico, mediante los estándares descriptivos utilizados por Stoops¹¹ y Bullock.¹² Sin embargo, también es frecuente utilizar otras técnicas analíticas sobre las láminas delgadas como el SEM (*Scanning Electron Microscope*) y el FTIR (*Fourier Transform Infrared Microscope*), de esta manera es posible ampliar un componente específico de la lámina hasta 200.000 veces en el primer caso, o analizar la composición química de determinados elementos cuya identificación es desconocida, en el segundo caso.¹³

¿QUÉ SE OBSERVA EN UNA LÁMINA DELGADA?

Lo primero que se describe es la forma de organización del suelo a través de la disposición espacial, forma, tamaño y densidad de los constituyentes. El suelo tiende a agruparse en agregados o grupos de componentes elementales con huecos o poros entre ellos. En función de la relación que exista entre estos agregados y los huecos, se diferencian distintas estructuras o *microestructuras*: estructura masiva, cuando no hay poros ni agregados; estructura de granos de arena, cuando no hay agregados pero sí agrupaciones de arenas; estructura prismática, laminar, cuando los agregados adquieren dicha morfología, etc.

Lo segundo que se describe es la morfología de los poros (vesículas, canales, cámaras, huecos, planares, de empaquetamiento simple o complejo), tamaño, posición, abundancia y organización.

Posteriormente se analiza los componentes minerales básicos a través del microscopio petrográfico. Se identifica el mineral y rocas, se anota su porcentaje, tamaños, morfología, organización y su grado de alteración. Lo mismo se hace con los componentes orgánicos (materia orgánica, tejidos, carbón, huesos, coprolitos, semillas, etc.) y los artefactos antrópicos (cerámicas, lítica, etc.). Una vez hecho esto se efectúa la relación cuantitativa entre los componentes gruesos y finos (*C/f ratio*), y la distribución relacionada *C/f* (*C/f related distribution*). Este último trata de encuadrar a qué tipo de modelo de distribución pertenecen cada agrupación de sedimento con respecto a otros más pequeños y sus poros asociados. Esta relación puede ser enáulica (cuando las unidades más pequeñas forman agregados en los espacios intersticiales entre las unidades más grandes), porfírica (cuando los componentes están encajados en una matriz densa con pocos poros), gefúrica, entre otros.

Una vez analizada toda la fracción gruesa, es decir todos aquellos componentes minerales y orgánicos susceptibles de ser cuantificados, se describe la fracción fina o micromasa. Aquella formada por fracciones granulométricas más finas y no identificables con el microscopio.¹⁴ Se registra el color, la fábrica de birrefringencia (fábrica-b) y su abundancia relativa. La fábrica-b describe la orientación y la distribución de los colores de interferencia en la micromasa.

Finalmente, se detalla los edaforrasgos. Tienen una gran importancia porque su diagnosis permite reconocer procesos edáficos específicos. Por lo general indican la existencia de reorganizaciones y alteraciones postdeposicionales de algunos materiales del suelo, es decir rasgos que no se deben a una herencia del material original. Son edaforrasgos los revestimientos de arcilla, nódulos e impregnaciones de hierro, cristales neoformados *in situ*, rasgos de actividad biológica como canales y rellenos de excrementos, etc.

En definitiva, cada elemento descriptivo da una serie de pistas o claves para interpretar su procedencia (si está *in situ*, si es aluvial, eólico o afectado por procesos de gelifración, por ejemplo) y su evolución a lo largo del tiempo. Estas descripciones no solo sirven para interpretar las condiciones ambientales del depósito, sino también para interpretar todo tipo de procesos antrópicos tales como: preparación de superficies de ocupación, tipos de gestión en torno al uso del fuego (limpieza, preparación de estructuras de combustión, reutilización), tipos de actividades efectuadas dentro de un espacio (cocina, manipulación de animales, áreas dormitorio, almacenes), tipos de materiales constructivos (paredes, techos), áreas de estabulación y quema, gestión de concheros, patrones de movilidad (ocupación y abandono de un hábitat) y un largo etcétera.

LA MICROMORFOLOGÍA DE SUELOS EN CANARIAS: EL YACIMIENTO DE FIQUININEO

La aplicación de esta herramienta se está llevando a cabo por primera vez en algunos yacimientos de Canarias, entre ellos el de Fiquinino-Peña de Las Cucharas. No obstante, tanto en este yacimiento

como en otros, aún no se ha efectuado un protocolo de recolección exhaustivo de muestras micromorfológicas que permitan un análisis profundo de los sedimentos del lugar. Esto se debe a dos causas principalmente: a) el desconocimiento que existe aún sobre las ventajas de uso de esta herramienta en el ámbito de la arqueología, de hecho en España hay pocos arqueólogos especialistas en la materia, y b) el coste relativamente elevado que supone hacer cada lámina delgada.

A pesar de este hándicap, Fiquinino-Peña de las Cucharas es de los primeros yacimientos que ha iniciado el uso de esta herramienta en el archipiélago.

Este sitio arqueológico se ubica en la parte central del El Jable de Arriba, en el centro noroeste de Lanzarote, y sobre una pequeña elevación o loma derivada de la formación volcánica de coladas. El suelo, debido a su constitución preferente de arenas móviles (jables), hace que en ocasiones quede al descubierto o se cubran áreas donde se atestiguan, diques basálticos, estructuras habitacionales de piedra y materiales arqueológicos en superficie, cuya cronología parte desde época aborígen hasta el siglo XVIII (Figura 2).¹⁵

Para el análisis micromorfológico se procedió a la extracción de un bloque de sedimento de uno de los perfiles con la secuencia estratigráfica más completa del yacimiento, y del cual se obtuvo cuatro láminas delgadas (Figura 3). La zona de muestreo se ubica en el sector noreste, en el interior de una estancia de 4x3 m coincidente con la cuadrícula 220-124 (cuadrante 5). Parte de esta estancia se ha visto afectada por la acción de los expoliadores, lo cual ha motivado la realización de un sondeo. Como consecuencia de los expolios se ha perdido información que podría haber sido contrastada con los datos micromorfológicos. Pero, a pesar de este problema, se han obtenido resultados que son muy interesantes para interpretar la secuencia estratigráfica de la estancia.

En el bloque de sedimento solo intervienen las unidades estratigráficas siguientes, de arriba hacia abajo: UE 45, 51, 52, 55, 58 y 60. En estos momentos aún se están procesando en el laboratorio otros dos bloques sedimentarios en los que intervienen varias UE, desde la UE 60 hasta la roca madre, esta última conformada por una colada volcánica de época pleistocénica.

En la tabla 1 se resumen los datos de campo de las unidades estratigráficas que intervienen en la muestra. Aunque hay que comentar brevemente que solo se ha excavado en extensión hasta la UE 45 y que el resto de los datos de las unidades estratigráficas subyacentes proceden de un sondeo. Además, durante las labores de campo se comprobó que la base de los muros de la estancia, probablemente de época histórica, son contemporáneas a la UE 52 y que todas las unidades estratigráficas registradas por debajo del muro (UE 55-60) se asocian a momentos de ocupación anteriores, posiblemente aborígenes, a tenor de los restos hallados y a falta de las dataciones pertinentes.

Objetivos

Los objetivos que se plantearon para este caso particular fueron los siguientes:

- a) Reconocer el número mínimo de microfacies¹⁶ que pueden localizarse en el bloque sedimentario e interpretar, a grandes rasgos, qué tipo de procesos de formación han intervenido en cada una.
- b) Observar si se reconoce e identifica posibles superficies de ocupación antrópica y eventos de abandono de la estancia.
- c) Averiguar si la estructura de combustión hallada en la UE 51 es un solo evento de combustión o son varios.
- d) Analizar las características microestratigráficas de las actividades antrópicas ligadas al uso y gestión del fuego en la estancia.

Resultados

En todas las láminas analizadas se observa una serie de rasgos comunes. Al ubicarse el yacimiento sobre El Jable de Lanzarote, sedimento arenoso de procedencia eólica, las arenas son una característica frecuente en estas secciones delgadas. La fracción gruesa está compuesta de bioclastos, volcanoclastos, fragmentos de cemento micrítico subredondeados y redondeados, nódulos de arcilla calcítica y ooides. También se constata la existencia de algunos fragmentos de hueso quemado, carbones, nódulos de fosfato con esferulitas, algunos fragmentos de conchas, cerámica y cenizas, sobre todo en aquellas microfacies con mayor impacto antrópico. Por contra, apenas se han

conservado vestigios de materia orgánica como raíces y tejidos vegetales, exceptuando en aquellas microfacies con evidencias de termoalteración. La micromasa es de color marrón amarillento claro (10YR 6/4), fábrica-b calcítica-cristalítica¹⁷ y conformada por arcilla calcítica, óxidos de hierro, fenocristales de olivino y fenocristales de feldespato. Entre los edaforrasgos más comunes se encuentran los nódulos anórticos de arcilla calcítica y de carbonato (15%), nódulos de hierro (5%) y revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (20%).

En la tabla 2 se detallan los porcentajes y la descripción de las cuatro láminas. En total se han identificado 5 microfacies (mF) (Figura 4) en base a diferencias en: a) microestructura, b) porosidad, c) distribución relacionada C/f y d) componentes de la fracción gruesa, que se exponen a continuación:

Microfacies 1. Sedimento arenoso (Figura 5). Esta microfacies se localiza en los primeros tramos del depósito del yacimiento. Es un sedimento cuya microestructura es de microagregados intergranulares, poros de empaquetamiento complejo (30%) y distribución relacionada C/f enaulica. La fracción gruesa está conformada por un 60% de arena de tamaño fino y medio subredondeada y redondeada y un 5% de arena gruesa subredondeada de bioclastos, volcanoclastos, nódulos de arcilla calcítica y ooides.¹⁸ La mayoría de los componentes están organizados de manera caótica en la matriz, de hecho se constatan fragmentos de cemento calcítico (calcretas) con superficie lisa que adoptan variadas posiciones, lo mismo ocurre con los fragmentos de concha (30%). Los elementos de origen orgánico son escasos (huesos, carbones y nódulos de materia orgánica), excepto los nódulos y agregados compuestos de fosfato y esferulitas (10%).¹⁹ Por último, hay que señalar que los contactos subyacentes de esta mF1 con otras, son netos.

Microfacies 2. Sedimento arenoso con agregados de sedimento arenoso compacto y cenizas (Figura 5). Solo aparece en la base de la lámina 2 y se corresponde con una microestructura compleja y porosidad planar entre los agregados (15%). Estos agregados son subredondeados, compactos, no acomodados entre sí y con tamaños entre 1 y 2 cm. La distribución relacionada C/f es porfírica. En la matriz de los agregados se diagnostican componentes y densidades semejantes a la microfacies (mF) anterior. Sin embargo, en este caso se constata la existencia de algunas cenizas disgregadas, compactadas e incorporadas a techo de los mismos.

La mayoría de las fracturas y fisuras que separan a los agregados de esta mF se encuentran rellenas con arenas de tipo mF1.

Microfacies 3. Sedimento arenoso con agregados de sedimento arcilloso (Figura 5). Este tipo de microfacies se evidencia en la base del bloque muestreado. Incorporados al sedimento arenoso (tipo mF1) se observan agregados de sedimento arcilloso subangulares y subredondeados de tamaño medio a muy grueso, que se caracterizan por una microestructura fisurada, internamente constituidos por agregados angulares y subangulares bien acomodados, distribución relacionada C/f porfírica y fábrica-b en motas aisladas o indiferenciada. La matriz está compuesta por algunos fragmentos de rocas bioclásticas y volcanoclásticas redondeadas (5%) de tamaño medio, fragmentos de fenocristal de olivino (2%) y calcita (1%) y, sobre todo, granos de cuarzo redondeados de tamaño limo y arena muy fina (10%), casi inexistentes en las otras microfacies. Dentro de los edaforrasgos se distinguen de forma común hiporevestimientos de acumulación y empobrecimiento de compuestos de hierro sobre algunas fisuras de la matriz (10%).

En esta microfacies se documenta por primera vez la presencia de fragmentos de cerámica (2%), cuya matriz arcillosa es de fuerte tonalidad marrón-rojiza, cuenta con una alta densidad de fisuras planas (microestructura fracturada), la distribución C/f es porfírica y la fábrica-b de la micromasa es indiferenciada (Figura 6). Los componentes más característicos son los granos de cuarzo subredondeados de tamaño limo y muy fino (2%), fragmentos subredondeados de vidrio volcánico de tamaño medio y grueso (10%) y nódulos anórticos de arcilla calcítica de tamaño fino a grueso (5%).

Además de los agregados de arcilla y algún fragmento de cerámica, en la microfacies sigue apareciendo restos de conchas (5%), fragmentos de calcretas (5%) y los huesos de tamaño medio y grueso aumentan significativamente (5%) con respecto a las microfacies antes descritas, algunos están diagénicamente alterados. Todos ellos se disponen de forma desorganizada en la microfacies.

Microfacies 3a. Sedimento arenoso compacto con agregados de sedimento arcilloso. Subtipo de microfacies compuesto por sedimento arenoso (tipo mF1) compacto, que se corresponde con una microestructura de microagregados intergranulares, con escasa porosidad, excepto algunas fisuras subhorizontales y distribución relacionada C/f porfírica. Los componentes son los mismos que la mF3 (agregados de sedimento arcilloso, algún fragmento de cerámica, etc). El contacto suprayacente, con mF1, es neto.

Microfacies 4. Cenizas (Figura 6). Esta mF está constituida por entero de cenizas, cristales de calcita micrítica con su característica tonalidad gris y forma nubosa. Solo algunas cuentan con la morfología característica de tipo romboidal o POCC.²⁰ Se evidencia también grupos de pseudomorfo de oxalato de calcio en posición anatómica.²¹ La microestructura es esponjosa y distribución relacionada C/f porfírica. Entre las cenizas se distinguen escasos elementos característicos del jable como fenocristales de olivino, fenocristales de feldespatos, óxidos de hierro, fragmentos de rocas volcánicas y nódulos anórticos de arcilla micrítica (2%). También se evidencian algunos fragmentos de conchas, de los cuales alguno está quemado (1%). No obstante lo que sí aumenta con respecto a lo observado en las microfacies anteriores son los componentes orgánicos, como los fragmentos de carbón, nódulos de materia orgánica roja amorfa y restos de tejidos vegetales (10%).

Microfacies 4a. Laminaciones de cenizas (Figura 6). Microfacies ubicada encima y en contacto neto con mF4 y caracterizada por finas laminaciones compactadas de cenizas como las descritas anteriormente y separadas por laminaciones de sedimento arenoso tipo jable pero ligeramente enrojecido (mF1). Además los componentes incorporados en las cenizas, sobre todo aquellos con morfologías rectangulares, se orientan de manera horizontal. Parte de esta mF se encuentra truncada y rellena con sedimento tipo mF1.

Microfacies 5. Sedimento arenoso enrojecido y compacto con restos de tejidos vegetales y materia orgánica (Figura 6). La microestructura es de microagregados intergranulares, escasa porosidad y con distribución relacionada C/f porfírica. Los componentes más característicos son los detectados para el jable (mF1), sin embargo se observa una mayor densidad, con respecto a las cenizas, de componentes orgánicos como: tejidos vegetales, nódulos de materia orgánica roja amorfa, nódulos de esferulitas y algún nódulo de fosfato (10%).

La matriz sedimentaria es compacta, y adquiere una fuerte tonalidad rojiza que se torna en amarillenta de forma gradual a medida que se desciende.

Discusión

Los trabajos de excavación en el yacimiento de Fiquinineo-Peña de Las cucharas han puesto de manifiesto la existencia de numerosas estancias con una distribución compleja, en las que aún se desconoce algunas de las funcionalidades que pudieron desempeñar. La estancia 220-124 se vio afectada en la parte central por la acción de los expoliadores hasta la UE 60. A pesar de ello, algunas áreas se conservaron sin alterar, y es ahí de donde se extrajo la muestra micromorfológica.

En el interior de esta estancia se ha diagnosticado dos tipos de actividades principales: a) eventos de ocupación (mantenimiento de los hogares, limpieza, trasiego por la estancia) y, b) eventos de abandono, en las diversas microfacies que se exponen a continuación.

La mF1 se localiza principalmente en la parte superior de la estancia, en las áreas no afectadas por los expoliadores. Aunque también se encuentra este tipo de mF en otros dos tramos de la columna sedimentaria. El depósito conformado por arenas redondeadas de tamaño fino y medio de bioclastos, volcanoclastos y arcilla calcítica, señalan la clara procedencia eólica de las arenas de El Jable. Como ya se demostró en la tesis doctoral de Cabrera,²² El Jable está conformado por sedimento carbonatado de origen marino y de fragmentos de rocas volcánicas provenientes de la degradación del material volcánico de la isla. Este sedimento incorpora además fragmentos de calcretas, evidenciados en el entorno de El Jable,²³ fragmentos de lapas (*Patella st.*) y algunos nódulos o agregados con esferulitas calcíticas (Figura 6), indicadores claros de la presencia de coprolitos de animales herbívoros (cabras) en la zona. Hallar este tipo de mF es indicativo de procesos de abandono, puesto que los contactos netos debidos al desmantelamiento de parte del sedimento de las microfacies en las que se apoya la

mF1 y la posterior acumulación de arenas en un depósito homogéneo con una distribución caótica de los componentes, señalan erosión y paso del tiempo.

La mF2 solo aparece en la base de la lámina 2. Se caracteriza por la presencia de agregados compactos de sedimento arenoso con cenizas, en contacto neto con la mF1 suprayacente. Las cenizas están mezcladas y removidas con el sedimento circundante y no se asocian a ningún sedimento termoalterado subyacente. Esto pudo ser resultado de la limpieza de alguna estructura de combustión cercana o del trasiego a través de la estancia.²⁴ La mF2 es, por tanto, una superficie de ocupación que parece estar *in situ*. No obstante se halla bastante degradado y mal conservado, ya que se advierte cómo el sedimento tipo mF1, que cubre a mF2, rompe, erosiona y rellena partes del mismo.

En la mF3, ubicada en la base del bloque de sedimento, se encuentran fragmentos de arcilla insertos en un sedimento arenoso tipo mF1, que no se han evidenciado en otras microfacies. Los procesos de formación de estos fragmentos obedecen a una dinámica sedimentaria distinta a la del jable. Por la propia morfología que tienen, algunos son subangulares, otros subredondeados y otros, los menos, están redondeados, indican que su procedencia no es muy lejana al lugar donde actualmente están depositados, es decir no se han fragmentado *in situ* sino que están desplazados, como el resto de materiales que hay en esta mF. Estudios edafológicos efectuados en el entorno señalan la existencia, en varios puntos de la zona geográfica de El Jable, de un “paleosuelo poligonal de gran dureza con un alto contenido de arcilla”²⁵ varios metros por debajo del depósito de Jable. ¿Es este tipo de arcilla el que aparece en el yacimiento de forma fragmentada? En la matriz arcillosa se documenta la presencia granos de cuarzo de tamaño fino y limo, procedentes del desierto del Sáhara a través de vientos muy intensos, puesto que los materiales volcánicos de Lanzarote no contienen cuarzo (Cabrera, 2010).²⁶ Estos agregados tienen, además, rasgos generados a causa de procesos de oxidación y reducción, que indican que este sustrato arcilloso estuvo sometido a cambios de saturación de agua y sequedad.²⁷

Otro componente interesante que aparece en esta mF son algunos fragmentos de cerámica porque deja entrever la composición y los materiales que se usaban para fabricarla. La matriz está compuesta de arcilla termoalterada a juzgar por la fuerte tonalidad marrón-rojiza, debida a la oxidación, y las fisuras generadas por la pérdida de agua o desecación a causa del fuerte calor. Los componentes más característicos son los granos de cuarzo, nódulos anórticos de arcilla calcítica y fragmentos de vidrio volcánico. Hasta ahora, estos últimos apenas aparecen en el resto de los sustratos analizados y, sin embargo, en este fragmento de cerámica hay hasta un 10%. Según Cabrera²⁸ la concentración de vidrio volcánico sin alterar es muy escasa ó inexistente, y solo en un punto de la costa norte se alcanzan valores de entre 20-30%. Así pues, ¿podría estar señalado la fuente de captación de arcilla por parte de los aborígenes?

Exceptuando a las pocas cerámicas descritas, los componentes de origen antrópico son escasos. Así pues, esta mF se interpreta como un depósito de arenas revuelto con inclusiones de algún artefacto antrópico y fragmentos de suelo arcilloso alóctono y desmantelado antes de la ocupación histórica (mF4, mF4a y mF5). Es decir que si hubo algún tipo de ocupación por parte de los aborígenes, ésta no se ha conservado *in situ* y además el paso del tiempo y las condiciones ambientales y sedimentológicas disgregaron el depósito. De todas maneras, aún falta por analizar otros dos bloques de sedimento en el que intervienen cinco unidades estratigráficas más (UE63, 65, 66, 67, 68), presumiblemente de ocupación aborigen.

Dentro de la mF3 se ha diferenciado un subtipo en base a su compacidad, mF3a. Los componentes son idénticos a la mF3 pero la matriz sedimentaria está compactada. Sin embargo, hay insuficientes indicadores que permitan interpretar esta mF compactada como superficie de ocupación. Por tanto esta mF sería más bien un paleosuelo edáfico.

La mF4 representa una estructura de combustión (EC). Las cenizas conforman una masa homogénea de 1 cm de espesor. La mayoría son agregados de calcita, aunque también se distinguen algunos pseudomorfo de oxalato de calcio en posición anatómica. Es decir, células de plantas que no han sufrido una combustión fuerte, sino débil y que se conservan en el mismo lugar donde se generaron. En la matriz cenicienta se localizan también otros restos orgánicos que no han sufrido una combustión suficiente como para transformarse en cenizas, como fragmentos de tejidos orgánicos y carbones. Algunos fragmentos de conchas están también termoalterados, así como algunos bioclastos, ooides micríticos y nódulos anórticos de arcilla calcítica a juzgar por sus tonalidades grises muy oscuras o muy rojizas en el caso de la arcilla calcítica. La coloración de los componentes es

fundamental para averiguar el estado de termoalteración que alcanza una EC. Esta estructura parece haber alcanzado temperaturas de 500 a 600°C.²⁹

La mF4a son laminaciones compactadas de cenizas, separadas por otras de sedimento arenoso tipo mF1, con ligera rubefacción, lo que indica que cada laminación cenicienta está *in situ*. De tal manera que, se ha contabilizado un mínimo de cuatro estructuras de combustión.³⁰ Sin embargo, existen hasta la fecha tres hipótesis acerca de las laminaciones arenosas: que se deban a 4 momentos de abandono de la estructura de combustión, de abandono de la estancia, o a alguna actividad relacionada con el apagado de la combustión.³¹ Se podrá verificar estas hipótesis de trabajo con la excavación en extensión de la UE-52

Por último, la mF5 es un sustrato compacto de arenas tipo mF1, fuertemente enrojecido y cuya tonalidad se va diluyendo a medida que se desciende. La compacidad y el enrojecimiento se deben a la oxidación provocada por el calor desprendido de la estructura de combustión situada sobre ella (mF4). La termoalteración gradual corrobora que, además de la disposición anatómica de algunas cenizas antes descritas (pseudomorfo de oxalato de calcio) y ciertos componentes termoalterados, la estructura de combustión (mF4) está *in situ*. Además, la materia orgánica, que estaba presente en el sedimento en el momento de la combustión, se ha visto afectada por la misma, de forma indirecta. Este hecho hace que se preserve de los diferentes agentes biológicos, que no la degradan,³² de ahí que en esta mF se constate más densidad de materia orgánica.

CONCLUSIÓN

En definitiva, los análisis micromorfológicos aplicados en el yacimiento han aportado una información relevante para conocer con mayor detalle no solo los rasgos geogénicos del depósito sedimentario, sino también aquellos de factura antrópica, facilitando la comprensión histórica del lugar. Además, en este caso particular, la extracción de la muestra en la estancia (220-124) en la que ha desaparecido parte del depósito sedimentario por la acción de los expoliadores, ha permitido recuperar algunos datos que de otra manera nunca se hubieran conseguido. De tal manera que:

1. Se ha podido establecer el número mínimo de superficies de ocupación en la estancia ubicada en la cuadrícula 220-124: 2 en total. Una en la UE 45-2 (mF2) y otra en la UE 52 (mF5).
2. Se ha contabilizado un mínimo de 3 momentos de abandono de la estancia. Uno en la UE 45-1 (mF1), otro en la UE 45-2 (mF1) y otro en la UE 55 (mF1).
3. Se han diagnosticado varias actividades relacionadas con la gestión del fuego. Limpieza de cenizas o trasiego por la estancia con desplazamiento de cenizas en el caso de la UE 45-2 (mF2) y elaboración de 5 estructuras de combustión en la UE 51 (mF4 y mF4a).
4. Se ha evidenciado fragmentos de cerámica con inclusiones de vidrio volcánico en la UE 60. Este hecho es importante, ya que en el entorno inmediato no se localiza apenas este mineral. Sin embargo, Cabrera³³ identifica una mayor densidad de fragmentos de vidrio volcánico en la zona norte de la isla. ¿Estaba la fuente de captación de la arcilla en algún punto indeterminado de la zona norte?

La micromorfología de suelos se revela entonces, como una herramienta clave para la identificación de los diversos procesos que han configurado el espacio social de las poblaciones a lo largo de la historia.

ANEXO



FIGURA 1. a) Extracción de bloques de sedimento; b) Secado de las muestras en la estufa; c) Impregnación con resina de poliéster; d-e) Cortado de los bloques en plaquetas; f) Análisis de las láminas delgadas en el microscopio óptico de luz polarizada.



FIGURA 2. a) Localización del yacimiento de Fiquinineo-Peña de Las Cucharas; b) Vista aérea, cedida por el Cabildo de Lanzarote. La flecha marca la posición de la estancia en la que se han realizado los análisis micromorfológicos.



FIGURA 3. Detalles de la estancia y la ubicación de la muestra micromorfológica.

UE	Descripción	Material arqueológico	Microfacies
45-1	Sedimento arenoso (jable), con algunas áreas compactas; potencia 7 cm; marrón amarillento claro (10YR 6/4); extensión en varias áreas del yacimiento.	Malacofauna (+++)	1
45-2	Sedimento arenoso (jable) compacto y morfología plana; potencia 3 cm; color marrón amarillento claro (10YR 6/4); extensión en varias áreas del yacimiento.	Fauna muy fragmentada (+++)	1 2
51	Sedimento con cenizas compactas; potencia 2cm; color gris claro (10YR 7/1); extensión en la esquina Este de la estancia de estudio.	Carbones (++++) Malacofauna y microfauna (++)	1 4 4a
52	Sedimento arenoso compacto; potencia 3cm; color marrón fuerte bajo la UE 51 (10YR 4/6) y marrón amarillento claro (10YR 6/4); extensión en todo el yacimiento.	Malacofauna (++) Cerámica (++) Piezas metálicas (++)	5
55	Sedimento arenoso compacto; potencia 12cm; colormarrón amarillento claro (10YR 6/4); extensión desconocida (sondeo).	Fauna (+) Cerámica (+) Lítica en basalto (+)	1
58	Sedimento arenoso compacto con bloques y cantos volcánicos; potencia 8cm; color marrón amarillento (10YR 5/6); extensión desconocida (sondeo).	Fauna (+) Malacofauna (+) Cerámica (++) Lítica en basalto (+)	3a
60	Sedimento arenoso con bloques y cantos volcánicos; potencia 10cm; colormarrón amarillento (10YR 5/6); extensión desconocida (sondeo).	Fauna (+) Malacofauna (+) Cerámica (++) Lítica en basalto (+)	3

TABLA 1. Descripción general de los datos de campo y densidad de los materiales arqueológicos de cada unidad estratigráfica, y las microfacies que interviene en cada una. Densidad alta (++++); media (+++); baja (++); escasa (+).

					Fracción gruesa										Fracción fina		
UE	mF	Micro-estructura	Poros.	Distrib. relacionada C/F	Rocas y minerales	Calcretas	Conchas	Carbones	Huesos	Cerámica	Cenizas	Esfé.	Mat. org.	Agr. arcilla		Fab. b	Edaforrasgos
45-1	1	Microagr. int.	Empaq. compl.	Enáulica	F	P	C	MP	MP	MP	-	P	MP	-	Marrón amarillento claro		Nódulos anórticos de arcilla calcítica (P) Nódulos anórticos de carbonato (P) Nódulos de hierro (P) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (C)
45-2	2	Compleja	Planares	Porfírica	C	P	C	-	MP	-	C	P	MP	-	Marrón amarillento claro		Nódulos anórticos de arcilla calcítica (P) Nódulos de hierro (P) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (C)
	1	Microagr. int.	Empaq. compl.	Enáulica	F	P	C	MP	MP	MP	-	P	MP	-	Marrón amarillento claro		Nódulos anórticos de arcilla calcítica (P) Nódulos anórticos de carbonato (P) Nódulos de hierro (P) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (C)
51	1 4a	Masiva	-	Porfírica	C	-	MP	MP	MP	-	D	MP	P	-	Gris (60%) Marrón amarillento (40%)	Calc. Cristl.	Nódulos anórticos de arcilla calcítica (MP) Nódulos de hierro (P) Nódulos anórticos de carbonato (MP) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (P)
	4	Esponjosa	Empaq. compl.	Porfírica	P	-	MP	P	M	-	D	MP	P	MP	Gris		
52	5	Microagr. int.	Empaq. comps.	Porfírica	F	MP	P	MP	MP	-	-	MP	C	-	Marrón fuerte		Nódulos anórticos de arcilla calcítica (MP) Nódulos anórticos de carbonato (MP) Nódulos de hierro (C) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (MP)
55	1	Microagr. int.	Empaq. compl.	Enáulica	F	P	P	MP	MP	MP	-	MP	MP	-	Marrón amarillento claro		Nódulos anórticos de arcilla calcítica (P) Nódulos anórticos de carbonato (P) Nódulos de hierro (P) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (C)
58	3a	Microagr. int.	Empaq. comps.	Porfírica	C	P	P	-	P	MP	-	MP	MP	F	Marrón amarillento (60%) Marrón fuerte (40%)		Nódulos anórticos de arcilla calcítica (MP) Nódulos anórticos de carbonato (MP) Nódulos de hierro (P) Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (C)
60	3	Compleja	Empaq. compl.	Enáulica	F	P	P	-	P	MP	-	MP	MP	F	Marrón amarillento (50%) Marrón fuerte (50%)		Revestimientos de arcilla calcítica sobre granos (C)

TABLA 2. Descripción micromorfológica de las microfacies identificadas en las láminas delgadas. *Micoagr. Int.* Microagregados intergranulares; *Empaq. compl.* Empaquetamiento complejo; *Empaq. comps.* Empaquetamiento compuesto; *Esfé.* Esferulitas; *Agr. Arcilla.* Agregados de arcilla. *Fab. b.* Fábrica b. *Calc. Cristl.* Calcítica Cristalítica. *MP.* Muy Poco (< 5%); *P.* Poco (5-15%); *C.* Común (15-30%); *F.* Frecuente (30-50%); *D.* Dominante (50-70%).

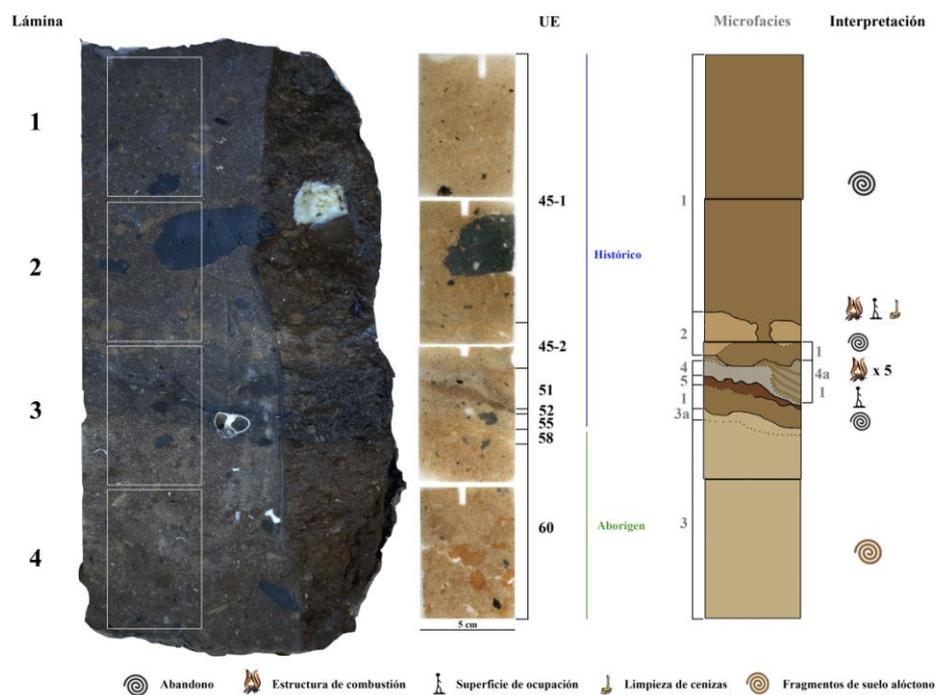


FIGURA 4. Foto del bloque de sedimento después de la impregnación con resina, con sus correspondientes láminas delgadas escaneadas y el dibujo interpretativo de las diferentes microfacies analizadas.

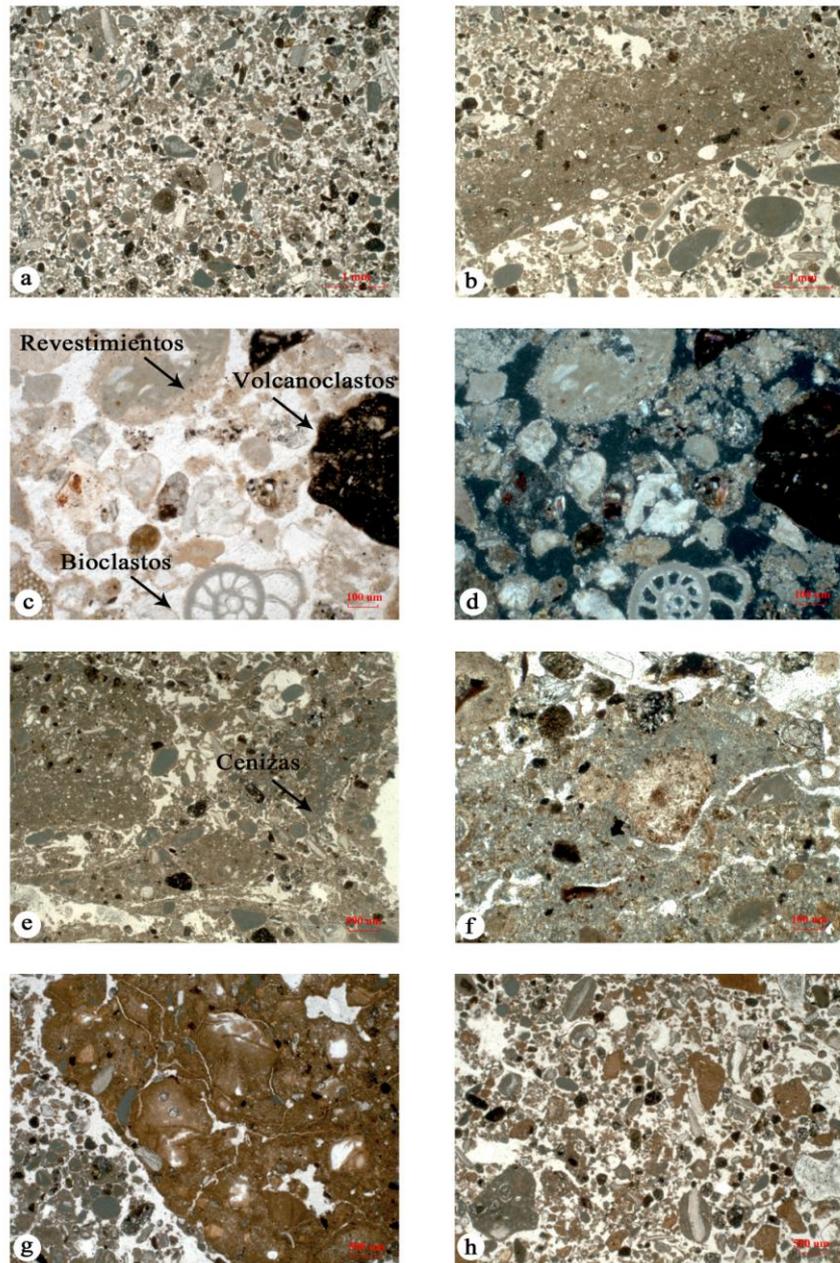


FIGURA 5. a) mF1. Matriz arenosa de El Jable. 2X. PPL; b) mF1. Fragmento de calcreta carbonatada. 2X. PPL; c-d) mF1. Detalle de las arenas de El Jable. 10X. PPL.XPL; e) mF2. Matriz compactada y con cenizas, que se corresponde con una superficie de ocupación. 2X. PPL; f) mF2. Detalle de las cenizas que se apoyan sobre esta mF. 10X. PPL; g) mF3. Fragmento de arcilla perteneciente a otro suelo de origen alóctono. 2X.PPL; h) mF3. Matriz sedimentaria de arenas de El Jable con fragmentos de arcilla. 2X. PPL.

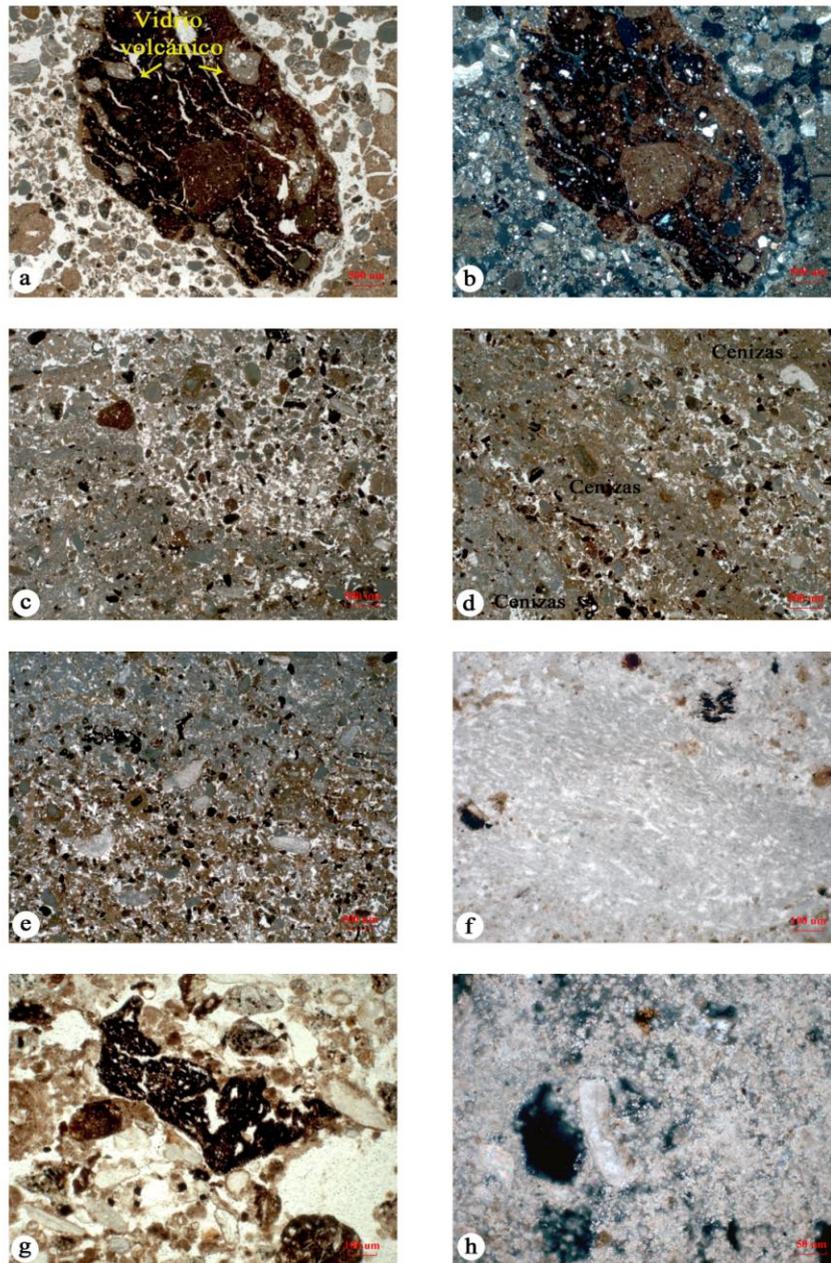


FIGURA 6. a-b) mF3. Fragmento de cerámica en el que se aprecia su fuerte tonalidad marrón-rojiza y las fisuras causadas por el efecto de la termoalteración. También se observa la alta densidad de vidrios volcánicos que contiene. 4X. PPL. XPL; c) mF4a. Erosión de la mF4a y relleno con sedimento de arenas de El Jable de la UE 45-2. Obsérvese en el margen superior izquierdo la sucesión de laminaciones de cenizas. 2X. PPL; d) mF4a y mF1. Sucesión de laminaciones de sustrato arenoso tipo mF1 y cenizas. 2X. PPL; e) mF4 y mF5. Contacto entre la microfacies de cenizas y la microfacies de sedimento termoalterado, ambas reflejan la fabricación de la primera estructura de combustión en la estancia. 2X. PPL; f) mF4. Pseudomorfos de oxalato de calcio (tejido orgánico calcinado) en posición anatómica y cenizas. 10X. PPL; g) mF5. Detalle de tejido orgánico ligeramente termoalterado y bien conservado. 10X. PPL; h) mF1, mF2, mF3. Esferulitas calcíticas. 20X. XPL.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, I.; HERNÁNDEZ, L.; ALCÁNTARA-CARRIÓ, J.; CABERA, L. y YANES, A. (2011). “Los grandes campos de dunas actuales de Canarias” en SanjaumeSaumell, E. y Gracia Prieto, F. (eds.). *Las dunas en España*, Sociedad Española de Geomorfología, p. 747.
- BERNA, F y GOLDBERG, P. (2007). “Assessing Paleolithic pyrotechnology and associated hominin behavior in Israel”. *Israel Journal of Earth Sciences*, nº. 56, pp. 107-121.
- BROCHIER, J. E. y THINON, M. (2003). “Calcite crystals, starch grains aggregates or...POCC? Comment on ‘calcite crystals inside archaeological plant tissues’”. *Journal of Archaeological Science*, nº. 30, pp. 1211-1214.
- BULLOCK, P. N.; FEDOROFF, N.; JONGERIUS, G. J.; STOOPS, G.; TURSINA, T. y BABEL, U. (1985). *Handbook for Soil Thin Section Description*. Wolverhampton: Waine Research Publishers, p. 152.
- CABRERA, L. L. (2010). *Sedimentología, estratigrafía, dinámica sedimentaria y evolución de El Jable (Lanzarote). Propuesta de gestión*. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, p. 252.
- CANTI, M. G. (2003). “Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils”. *Catena*, nº. 54, pp. 339-361.
- COURTY, M. A. (2001). “Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy” en Goldberg, P.; Holliday, V. T. y Ferring, C. R. (eds.), *Earth Sciences and Archaeology*. New York. Plenum-Kluwer, pp. 205-239.
- COURTY, M. A.; GOLDBERG, P. y MACPHAIL, R. I. (1989). *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 344.
- DE LEÓN, J. (2008). “Una aproximación al territorio de los majos de Lanzarote: limitaciones y propuestas de investigación”, en *VI Congreso de Patrimonio de Canarias*. Cabildo Insular de Lanzarote, p. 36.
- DE LEÓN, J. y ROBAYNA, M. A. (1991). “El Jable, poblamiento y aprovechamiento en el mundo de los antiguos Mahos de Lanzarote y Fuerteventura”, en *III Jornadas de Historia de Lanzarote y Fuerteventura*, Cabildo Insular de Lanzarote, pp. 13-85.
- DE LEÓN, J.; ROBAYNA, M. A. y PERERA, M. A. (1990). “Aspectos arqueológicos y etnográficos de la comarca del Jable”, en *II Jornadas de Historia de Lanzarote y Fuerteventura*. Cabildo Insular de Lanzarote, pp. 284-319.
- FLÜGEL, E. (2004). *Microfacies of carbonate rocks: analysis, interpretation and application*. Berlin: Springer, p. 976.
- GOLDBERG, P. y BERNA, F. (2010). “Micromorphology and context”. *Quaternary International*, nº. 214, pp. 56-62.
- GOLDBERG, P. y MACPHAIL, R. I. (2003). “Strategies and techniques in collecting micromorphology samples”. *Geoarchaeology*, vol.18, nº. 5, pp. 571-578.
- GOLDBERG, P. y MACPHAIL, R. I. (2006). *Practical and theoretical geoarchaeology*. Oxford, UK: Blackwell publishing, p. 472.
- GOLDBERG, P.; MILLER, C. E.; SCHIEGL, S.; LIGOUIS, B.; BERNA, F.; NICHOLAS, J.; CONARD, N. J. y WADLEY, L. (2009). “Bedding, hearths, and site maintenance in the Middle Stone Age of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa”. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 1, nº. 2, pp. 95-122.
- GÓMEZ DE LA RÚA, D.; MALLOL DUQUE, C.; GALVÁN SANTOS, B.; HERNÁNDEZ GÓMEZ, C. M. (2010). “Una visión geoarqueológica general del yacimiento musteriense de El Salt (Alcoy, Alicante) a partir de la micromorfología de suelos”, en *Recerques del Museu d’Alcoi*, nº. 19, pp. 19-32.
- KARKANAS, P. y GOLDBERG, P. (2008). “Micromorphology of sediments: Deciphering archaeological context”. *Israel Journal of Earth Sciences*, nº. 56, pp. 63-71.
- MACPHAIL, R. I.; COURTY, M. A y GOLDBERG, P. (1990). “Soil micromorphology in archaeology”. *Endeavor*, vol. 14, nº. 4, pp. 163-171.
- MALLOL, C.; MARLOWE, F.; WOOD, B. y PORTER, C. (2007). “Earth, wind and fire: ethnoarchaeological signals of Hadza fires”, en *Journal of Archaeological Science*, nº. 34, pp. 2035-2052.
- MALLOL, C.; MENTZER, S. M. y WRINN, P. J. (2009). “A Micromorphological and mineralogical study of site formation processes at the Late Pleistocene site of Obi-Rakhmat, Uzbekistan”. *Geoarchaeology: An International Journal*, vol. 24, nº. 5, pp. 548-575.
- MARRERO, E.; HERNÁNDEZ, C. M. y GALVÁN, B. (2011). “El análisis espacial en el estudio de las secuencias de facies arqueosedimentarias. Criterios para identificar eventos de ocupación en yacimientos del Paleolítico medio: El Salt y El Abric del Pastor (Alcoy, Alicante, España)”, en *Recerques del Museu d’Alcoi*, nº. 20, pp. 17-42.
- MILLER, C. E.; CONARD, N. J.; GOLDBERG, P. y BERNA, F. (2009). “Dumping, sweeping and trampling: experimental micromorphological analysis of anthropogenically modified combustion features” en *The taphonomy of burned organic residues and combustion features in archaeological contexts*. Théry-Parisot, I.; Chabal, L. y Costamagno, S. (eds.). Actes de la table ronde, Valbonne, 27-29 May 2008. *Palethnologie*, nº.2, pp. 25-37.
- PERERA, F. M. (2004). “Aportación al problema de El Jable a principios del siglo XIX”, en *X Jornadas de Historia sobre Lanzarote y Fuerteventura*. Cabildo Insular de Lanzarote y Cabildo Insular de Fuerteventura, nº. 1, pp. 205-212.
- POLO DÍAZ, A. (2008). “Geoarqueología y reconstrucción de contextos arqueológicos: contribución y nuevas perspectivas desde el área de prehistoria de la Universidad del País Vasco”. *Veleia*, nº. 24-25, pp. 689-700.
- PORTA CASANELLAS, J.; LÓPEZ-ACEVEDO REGUERÍN, M. y ROQUERO DE LABURU, C. (2003). *Edafología. Para la agricultura y el medio ambiente* Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, p. 807.
- SPLÉ, A. y VILA, A. (1990). La micromorfología de suelos aplicada a la arqueología. Dos casos a modo de ejemplo: El Cingle Vermell (Osona) y Mediona I (AltPenedes). *Xábiga*, nº. 6, pp. 32-42.
- STOOPS, G. (2003). *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society of America, p. 184.
- VAQUERO, M. y PASTÓ, I. (2001). “The definition of spatial units in middle Palaeolithic sites: The heart-related assemblages”. *Journal of Archaeological Science*, nº. 28, pp. 1209-1220.
- VERA TORRES, J. A. (1994). *Estratigrafía. Principios y métodos*. Madrid: Editorial Rueda, p. 806.

- VILLAGRÁN, X. S.; BALBO, A. L.; MADELLA, M.; VILA, A. y ESTEVEZ, P. (2011). "Stratigraphic and spatial variability in shell middens: microfacies identification at ethnohistoric site Tunel VII (Tierra del Fuego, Argentina)". *Archaeological and Anthropological Sciences*, nº. 3, pp. 357-378.
- WATTEZ, J. (1988). "Contribution à la connaissance des foyers préhistoriques par l'étude des cendres". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, vol 85, nº. 10-12, pp. 352-366.
- WEINER, S. (2010). *Microarchaeology: Beyond the visible archaeological record*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 396.

NOTAS

- ¹ Queremos agradecer la ayuda prestada por Ximena Suárez Villagrán (Universidade de São Paulo, Brasil) en la aportación de ideas y corrección del texto, a Eduardo Miguel Mesa (Universidad de La Laguna) por proponernos la participación en estos Coloquios y a Ricardo Dorta Pérez (Universidad de La Laguna) por todo el apoyo brindado. También queremos agradecer a la Unidad de Patrimonio Histórico del Cabildo de Lanzarote, a la Dirección General de Cooperación y Patrimonio Cultural del Gobierno de Canarias y al Ayuntamiento de Teguiise por la financiación de varias campañas de excavación. Por último, la formación en esta disciplina nunca hubiera sido posible sino se hubiese contado con una beca de Formación de Personal Investigador de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, cofinanciada por el Fondo Social Europeo.
- ² GOLDBERG y MACPHAIL (2006); KARKANAS y GOLDBERG (2008); POLO DÍAZ (2008).
- ³ GÓMEZ DE LA RÚA *et al.* (2010); MARRERO *et al.* (2011) y VAQUERO y PASTÓ (2001).
- ⁴ KARKANAS y GOLDBERG (2008).
- ⁵ COURTY *et al.*, (1989); GOLDBERG y BERNA (2010); GOLDBERG y MACPHAIL (2006).
- ⁶ KARKANAS y GOLDBERG (2008).
- ⁷ MACPHAIL *et al.* (1990).
- ⁸ COURTY *et al.* (1989).
- ⁹ GÓMEZ DE LA RÚA *et al.* (2010)
- ¹⁰ GÓMEZ DE LA RÚA *et al.* (2010).
- ¹¹ STOOPS (2003).
- ¹² BULLOCK (1985).
- ¹³ BERNA Y GOLDBERG (2007); MALLOL *et al.* (2009).
- ¹⁴ SPLÉ y VILA (1990).
- ¹⁵ LEÓN, de (2008); LEÓN, de y ROBAYNA (1991); LEÓN, de *et al.* (1990); PERERA (2004).
- ¹⁶ Se denomina microfácies al conjunto de características litológicas y paleontológicas que pueden ser determinados a través de láminas delgadas con el objeto de obtener una interpretación genética del depósito (FLÜGEL (2004); VERA TORRES (1994)). El concepto fue posteriormente adaptado a la arqueología por Courty (2001) como una herramienta fundamental para interpretar la genética de un depósito sedimentario, no solo mediante factores geológicos y biológicos, sino también antrópicos.
- ¹⁷ La fábrica-b cristalítica se caracteriza por la presencia de pequeños granos minerales birrefringentes que causan los colores de interferencia en la micromasa. Normalmente se asocian a suelos compuestos por una mezcla de arcilla y calcita microcristalina (BULLOCK *et al.* (1985)).
- ¹⁸ Descripción de los tamaños de los componentes: Limo (2-20 μm); Muy fino (20-100 μm); Fino (100-200 μm); Medio (200-500 μm); Grueso (500-1000 μm); Muy Grueso (1000-2000 μm).
- ¹⁹ Agregado cristalino de simetría esférica constituido por haces de fibrilas que se ramifican a partir de un núcleo central. Se reconocen al microscopio óptico con luz polarizada por su patrón característico en forma de cruz de Malta.
- ²⁰ BROCHIER y THINON (2003); COUNTRY *et al.* (1989).
- ²¹ CANTI (2003); WEINER (2010).
- ²² CABRERA (2010).
- ²³ ALONSO *et al.* (2011).
- ²⁴ MILLER *et al.* (2008).
- ²⁵ CABRERA (2010).
- ²⁶ CABRERA (2010).
- ²⁷ PORTA *et al.* (2003).
- ²⁸ CABRERA (2010).
- ²⁹ WATTEZ (1988); COURTY *et al.* (1989); VILLAGRÁN *et al.* (2011); MALLOL *et al.* (2007).
- ³⁰ GOLDBERG *et al.* (2009).
- ³¹ MILLER *et al.* (2008).
- ³² WEINER (2010).
- ³³ CABRERA (2010).