

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE INDICADORES QUÍMICOS Y SU APLICACIÓN EN LOS ASENTAMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE MARROQUÍES BAJOS (JAÉN) Y CERRO EL PAJARILLO (HUELMA, JAÉN)

Alberto Sánchez¹⁾, Sebastián Moya¹⁾ y José Luis Serrano¹⁾

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo mostrar una serie de elementos teóricos y metodológicos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de aplicar el análisis de indicadores químicos en asentamientos arqueológicos. Como ilustración de ese procedimiento se presentan los resultados obtenidos mediante análisis de fósforo, materia orgánica y cobre en los asentamientos de Marroquíes Bajos (Jaén) y Cerro El Pajarillo (Huelma, Jaén).

Palabras clave: indicador químico, área de actividad, Calcolítico, ibérico.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de su historia la Arqueología ha ido incorporando nuevos elementos y procedimientos cuya aparición y puesta en práctica ha venido mediatizada, tanto por las limitaciones técnicas del momento, como por las preguntas que los propios arqueólogos iban formulando a los materiales. Estas preguntas, cuyo planteamiento está directamente ligado a la propia concepción de la Arqueología, se han reflejado directamente tanto en el trabajo de campo como en la manera en que los materiales arqueológicos se analizan e interpretan. En relación con lo anterior, y en el ámbito de los estudios microespaciales, los esfuerzos han ido dirigidos a un mejor conocimiento de la unidad espacial mínima con significado social, económico e ideológico, es decir, el área de actividad. Su análisis trae implícito una concepción dinámica del registro arqueológico al ser éste consecuencia de procesos deposicionales y postdeposicionales de diversa índole (ocupación, abandono, reocupación, modificaciones naturales,

¹⁾ Centro Andaluz de Arqueología Ibérica. Universidad de Jaén. Edif. D2. Paraje Las Lagunillas s/n. 23071 Jaén.

etc.). Es en este marco microespacial en el que se plantea la incorporación de los análisis de indicadores químicos por cuanto su aplicación puede mejorar el conocimiento de las áreas de actividad.

La realización de trabajos y actividades diversas a lo largo de la vida de una determinada estructura arqueológica no sólo deja visibles en forma de materiales arqueológicos, sino que como consecuencia de esas actividades se generan desechos menos sólidos e invisibles que se depositan en los suelos y pavimentos y que sólo podemos intentar identificar por medio de sus huellas químicas. Interesa resaltar aquí que el trabajo con indicadores químicos debe integrarse con la información disponible obtenida del resto de materiales arqueológicos, ya que éste es uno de los planteamientos básicos en la investigación microespacial. También es necesario comentar que el valor de los indicadores analizados es interesante tanto por su ausencia como por su presencia, tanto por su abundancia como por su escasez. Cualquier valor obtenido puede tener sentido no sólo por sí mismo sino por su relación con los demás materiales arqueológicos y con la estructura misma que se excava. Teniendo en cuenta todo lo dicho, la tierra, la materia prima que compone los pavimentos y niveles de ocupación, adquiere una dimensión diferente por cuanto debe dejar de ser exclusivamente el medio físico en el que se recuperan los materiales para alcanzar una categoría semejante a la de estos ya que esconde una cantidad de información en forma de indicadores químicos que puede ser recuperada e interpretada [1].

2. CONDICIONANTES, MUESTREO E INDICADORES

En el análisis de indicadores deben tenerse en cuenta una serie de factores que influyen en mayor o menor medida en los resultados finales. En concreto pueden destacarse tres: el tipo de excavación, el tipo de abandono experimentado por el asentamiento y las estructuras, y la selección de los indicadores. Cada uno de ellos tiene a su vez una serie de matices que vale la pena comentar.

a) Si lo que se pretende es alcanzar un mayor conocimiento de las posibles áreas de actividad excavadas, una excavación extensiva y de tipo microespacial se convierte en la mejor manera de combinar los datos arqueológicos con los datos químicos. Por un lado, y dado que se cuenta con la ubicación espacial de todos los materiales, es posible establecer la relación de éstos con los valores químicos obtenidos, y por otro, este tipo de excavaciones conducen a la obtención de estructuras completas con lo que se hace posible una interpretación integral del espacio excavado y su comparación con otros ya excavados o en proceso de excavación.

b) En cuanto al modelo de abandono y siguiendo los dos tipos propuestos por Schiffer, es decir abandono planificado y abandono rápido, el análisis de indicadores actuaría de diferente manera. En el primer caso, la escasez de materiales suele ser la característica común, por lo tanto los indicadores pueden actuar bastantes veces como la única información procedente de la Coyuntura de Abandono. Por el contrario, en un abandono súbito, la abundancia de materiales puede hacer que los datos químicos

adquieran un carácter secundario, aportando información complementaria o confirmando conclusiones ya expuestas.

c) La selección de los indicadores debe considerar tres elementos relacionados entre sí: la información aportada, los medios técnicos de los que se dispone y los procesos de alteración. De nada sirve seleccionar un indicador muy específico, de gran potencial discriminante, si no se dispone de los medios oportunos y los procesos de alteración que sufre lo hacen irreconocible. Indicadores de tipo más general, de amplia aplicación sistemática, con resistencia a la alteración y accesibles desde el punto de vista técnico son los más aconsejables. A partir de ellos, pueden plantearse análisis más puntuales, sobre un menor número de muestras, con el objetivo de llegar a un grado de precisión máximo.

La recogida de las muestras puede efectuarse tanto verticalmente (sobre perfiles estratigráficos) como horizontalmente (sobre pavimentos o suelos de ocupación). En el primer caso tratando de obtener una representación de todas las unidades sedimentarias, y si éstas son muy potentes puede establecerse un intervalo de recogida de 10 cm. Por lo que respecta a los pavimentos, el muestreo se lleva cabo en intervalos de 0,5 m. En ambos casos una cantidad de 100 g es suficiente para llevar a cabo diferentes tipos de análisis. Es también conveniente contar con muestras de control, es decir, pertenecientes a los niveles naturales del asentamiento con el fin de obtener los valores de los indicadores ya presentes en el mismo.

En este trabajo el indicador principal ha sido el P y su análisis se ha llevado a cabo mediante Espectrofotometría Ultravioleta-Visible. Esta técnica permite analizar el P total presente en medios básicos con una buena precisión y a su vez hace posible analizar un número de muestras aceptable (series de 18 muestras) [2]. La materia orgánica (MO) ha sido el segundo indicador empleado de manera sistemática, y dado que suele sufrir un proceso de degradación más importante que el P, se le atribuye un carácter complementario. La técnica de análisis empleada fue el método volumétrico Walkley-Black, que presenta una estimable confianza y permite también analizar un número de muestras considerable [3 y 4]. Tanto para el P como para la MO, las muestras fueron analizadas por duplicado y se estableció para discriminar las diferencias debidas al error del método la mínima diferencia significativa (MSD). Finalmente, y con la consideración de indicador específico, se realizaron análisis de Cu sobre determinadas estructuras del asentamiento de Marroquíes Bajos mediante ICP-Masas

3. EL ASENTAMIENTO DE MARROQUÍES BAJOS

La zona arqueológica de Marroquíes Bajos presenta una ocupación en el tiempo que comienza en el Calcolítico, cubre todos los períodos prehistóricos, protohistóricos, romanos, y medievales intermedios, y llega hasta la actualidad. En la fase calcolítica el asentamiento ocupa unas 113 ha y en su momento de mayor expansión estuvo rodeado por cinco fosos concéntricos, en cuyo interior se dispone un elevado número de estructuras excavadas en la roca o exentas, más o menos circulares, y de funcio-

nalidad diversa. Los sectores arqueológicos elegidos en este trabajo, parcelas B2-B3 de la UA23 y la calle 15 de la manzana H, pertenecen a esa ocupación y su cronología se sitúa en torno al 2500-2000 a.C. [5 y 6].

Este asentamiento al margen de los resultados obtenidos permite ilustrar la parte metodológica relacionada con el muestreo y análisis de muestras de tierra pertenecientes a niveles de ocupación ya que no existen pavimentos como tales. La excavación en la mayor parte de los casos de la mitad de cada una de las estructuras dio lugar a un perfil estratigráfico en el centro de las estructuras sobre el que realizar el muestreo.

Un total de 14 estructuras fueron muestreadas, seis procedentes de las parcelas B2-B3, y ocho de la calle 15. Actualmente no es posible realizar una interpretación conjunta de ambas zonas por su distancia y porque la investigación realizada hasta el momento no permite afirmar la contemporaneidad de ambas zonas más que en el intervalo cronológico ya comentado. Dado que lo que se pretende es mostrar un ejemplo del funcionamiento de los indicadores en estructuras muestreadas verticalmente, se ha considerado conveniente centrarse sólo en algunas de ellas. En las parcelas B2-B3 se han elegido las estructuras 91, 92 y 20, en la calle 15 la estructura 4. En el primer caso ambas estructuras fueron relacionadas en un principio con funciones de almacenaje y deshecho para más tarde proponer su relación con trabajos metalúrgicos del cobre [7]. Desde el punto de vista del P y de la MO la estructura 91 presenta unos niveles de concentración altos (855 mg P/100 g y 3.74% de MO como valores máximos) (figura 1), mientras que la estructura 92 aporta valores de P que no sobrepasan los 500 mg P/100g y que alcanzan el 2.28% de MO, exceptuando los correspondientes a dos manchas de ceniza. Si ambas estructuras están relacionadas con la función propuesta hay que precisar, a raíz de los datos químicos, que la estructura 91 por sus altos contenidos podría enmarcarse en una función de desecho orgánico, y la 92 podría relacionarse tanto con el almacenaje como con un desecho más atenuado. Sin embargo, la aparición de un fragmento de mineral de cobre en la US. III de la estructura 91 y de otro de escoria en la US. I de la estructura 92, viene a complicar su interpretación sobre todo por la escasez del material relacionado con la metalurgia del cobre. El análisis de Cu de ambas estructuras, más el de una estructura de carácter doméstico para facilitar la contrastación como la 20, donde no existía ninguna relación con la metalurgia, ofrece unos datos que, aún siendo escasos en su cantidad, son interesantes. En la estructura 91 los valores de cobre son los más altos (hasta 650 ppm), mientras en la 92 su concentración es baja (238 ppm como valor máximo), de manera similar a como lo es en la estructura 20. Por su parte el valor natural de Cu en el sustrato de margas es de 13 ppm, el de P 66,66 mg/100g y el de MO 0,24%

Si se consideran los valores de Cu más que las escasas pruebas materiales referidas al trabajo metalúrgico podría concluirse que en la estructura 91 pudo realizarse algún trabajo o procesado elemental del Cu, aunque ésta no sería la única ni la más importante función de la estructura como lo indicarían los valores de P y MO que la

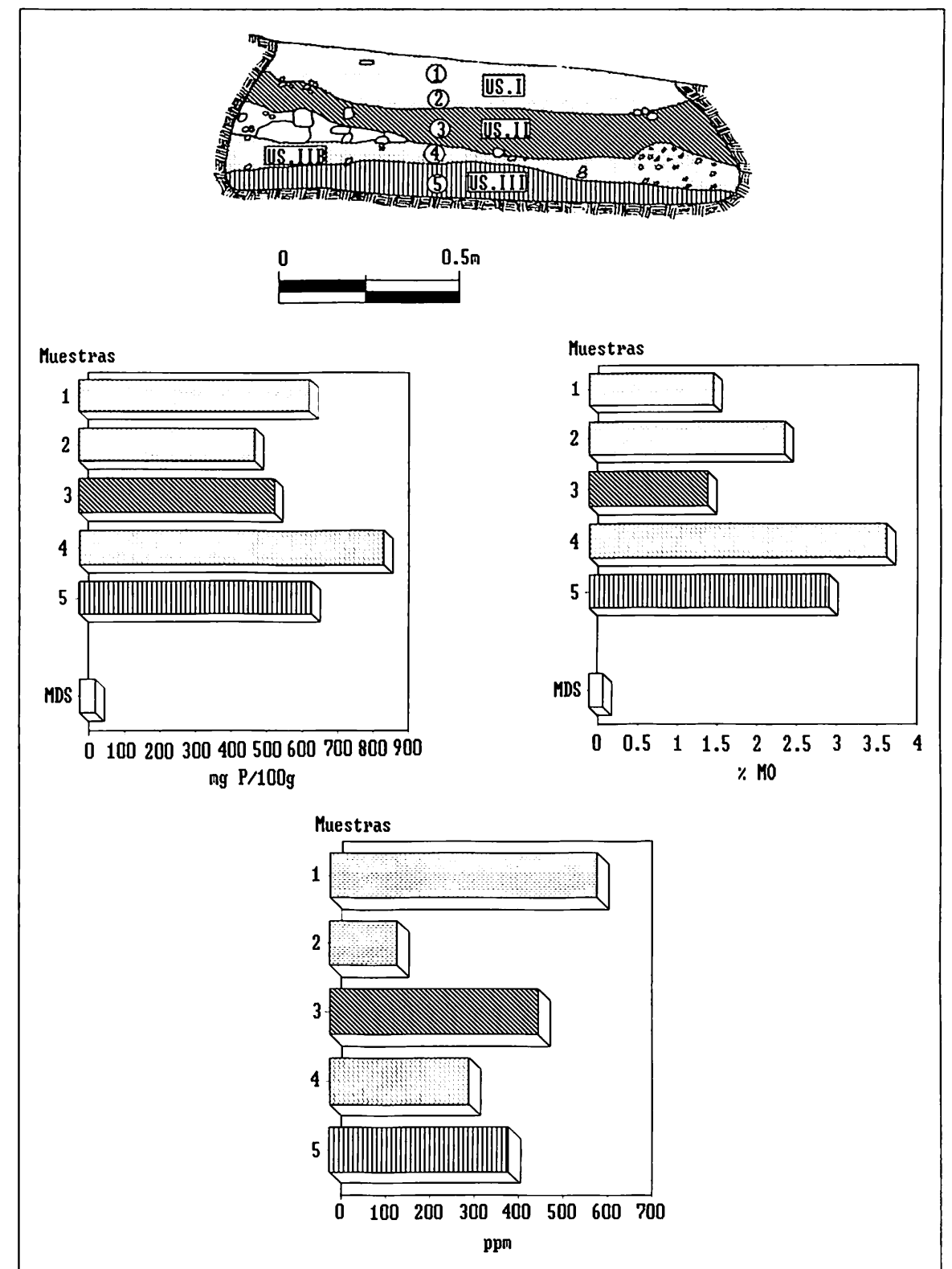


Figura 1. Parcela B2-B3, UA23. Estructura 91. Análisis de P, MO y Cu.

vincularían al desecho. Por su parte la estructura 92, a juzgar por la escasez de Cu, es probable que sólo estuviera vinculada al almacenaje o desecho.

En cuanto a la calle 15 debe comentarse la estructura 5 (figura 2) en la que se distinguen dos momentos de ocupación, el último de ellos diferenciado por la apertura de una rampa. En ambos momentos la característica principal es la aparición de molinos de mano, y parece claro por tanto que la estructura tiene una función relacionada con el procesado del cereal. Los bajos valores de P y MO y el pequeño tamaño de la estructura parecen confirmar la exclusividad de esa función, sin embargo habría que preguntarse hasta qué punto la molienda de cereal deja tan pocas huellas orgánicas (no se recuperaron semillas, valores de MO bajos) y materiales (sin recipientes de almacenaje). En este punto, y a raíz de los datos químicos aportados, cabría la posibilidad de proponer el uso de los molinos en otro tipo de actividad, como podría ser la trituración del mineral. Esta es una posibilidad que futuros análisis físico-químicos podrían revelar.

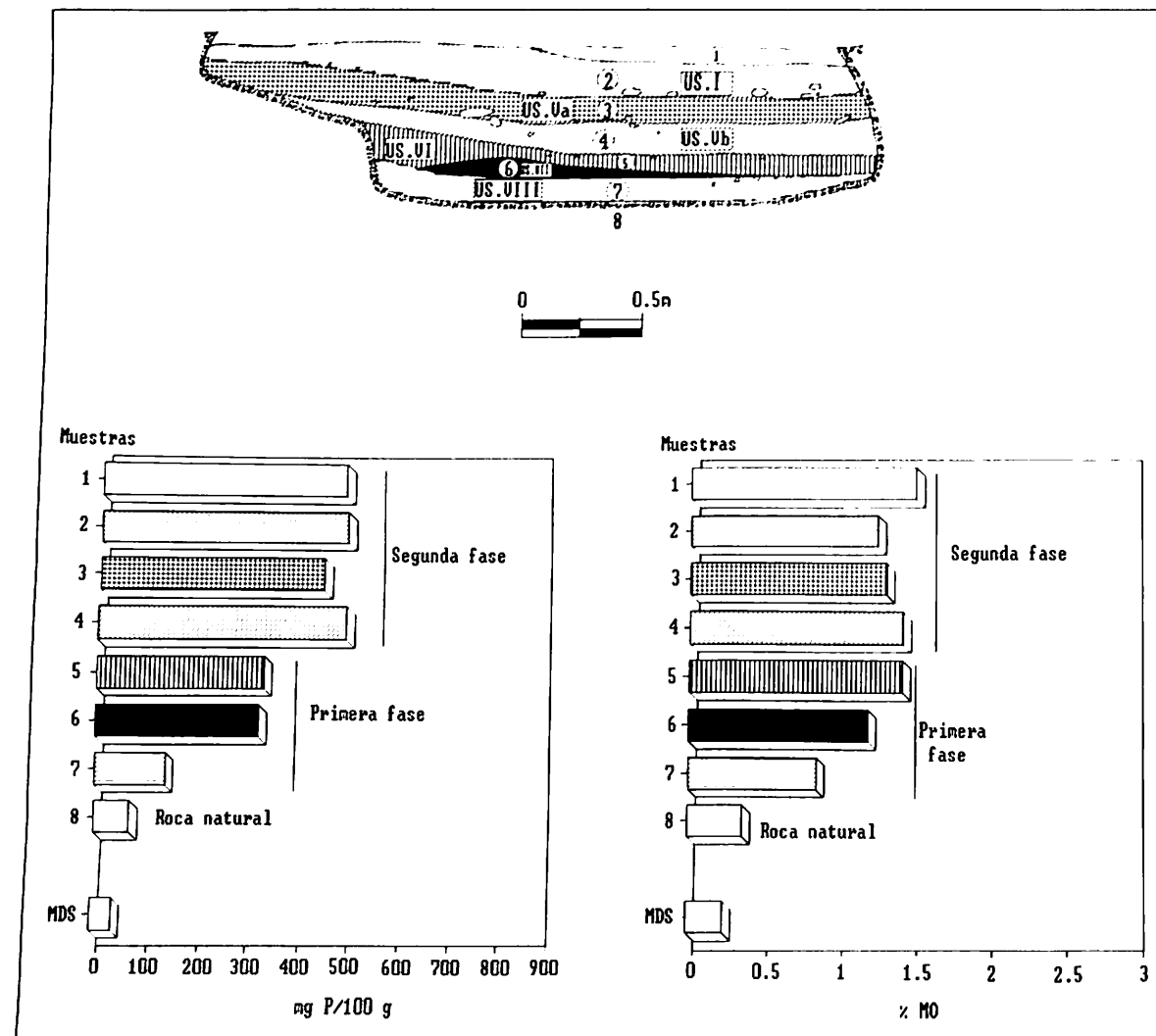


Figura 2. Calle 15, Parcela H. Estructura 5. Análisis de P y MO.

4. EL ASENTAMIENTO CERRO EL PAJARILLO

El asentamiento ibérico Cerro El Pajarillo se encuentra situado en el término municipal de Huelma (Jaén), en la ladera de una elevación situada en el valle del río Jandulilla. Como consecuencia del hallazgo casual de una escultura, se plantearon en 1994 dos campañas de excavación que condujeron al descubrimiento de un santuario heroico y del conjunto escultórico que en él se mostraba, ambos con una cronología del siglo IV a.C.[8]. En su interior fueron excavadas dos habitaciones de dimensiones similares unidas por un pasillo cuya funcionalidad resultaba incierta y a las que se accedía por una escalera. Esta situación hizo oportuna la aplicación de análisis de P y materia orgánica a las muestras de tierra procedentes del pavimento de tierra batida de las citadas habitaciones.

Los resultados obtenidos mostraron cómo en la zona del pasillo y en el área inmediata al mismo se producía la concentración más importante de ambos indicadores (más de 1.000 mg P/100 g y más del 3% de MO), mientras que en el resto del espacio su concentración era muy inferior (figura 3) y en el sustrato natural era de 78,7 mg P/100g y de 0,19% de MO. Esta situación resultaba extraña por cuanto en principio un pasillo es un área de tránsito y de comunicación y por tanto no debería en un principio presentar concentraciones altas de los citados indicadores. La propuesta de interpretación de esos espacios debería entonces basarse en una integración de todos los datos disponibles. Teniendo en cuenta las características estructurales de las habi-

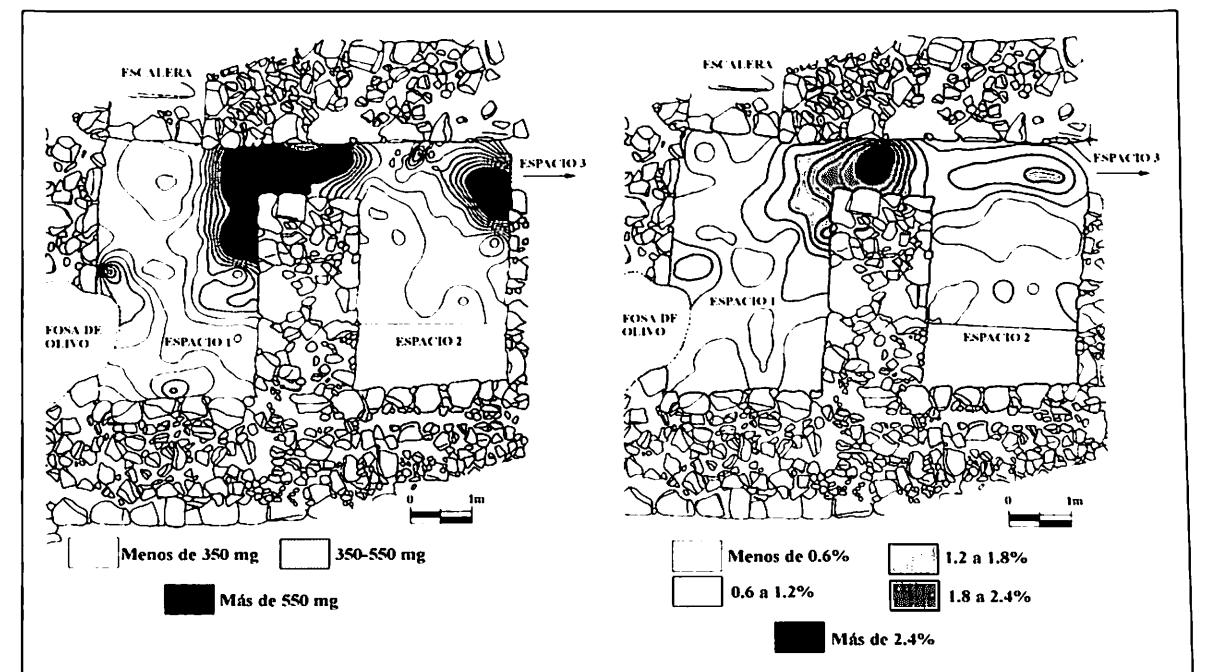


Figura 3. Cerro El Pajarillo. Concentración de indicadores en las habitaciones 1 y 2 y en el pasillo. Izquierda: concentración de P (mg P/100 g). Valor medio 350 mg P/100 g. Derecha: concentración de MO (%). Valor medio 0,6%.

taciones y del asentamiento, su significado aristocrático y la delimitación del área de vivienda en una zona separada del mismo, la interpretación de esos espacios como áreas de actividad dedicadas a la vivienda, el desecho doméstico o la estabulación quedaba muy limitada.

Coincidiendo además con la máxima concentración de indicadores se documentó en el pasillo una cantidad considerable de fragmentos cerámicos que al menos pertenecían a dos recipientes cerámicos de tipo doméstico, uno de los cuales presentaba trazas de cera de abeja indicando ésto posiblemente un recubrimiento o un contenido en cera o incluso en miel.

La hipótesis explicativa de estos patrones de concentración química y cerámica debe basarse en que si el pasillo tuvo que ser habilitado para otras actividades diferentes fue porque el resto del espacio estuvo ocupado permanentemente. Este tipo de ocupación debió consistir en el almacenaje de productos que estaban bajo control del santuario, muy posiblemente cerámicas áticas, de las que han quedado algunos fragmentos en estas habitaciones. Si no se han recuperado más es porque, como producto de prestigio que eran, fueron transportadas a otro lugar cuando el santuario fue abandonado. Ante esta situación el área del pasillo y su entorno recibieron aportes orgánicos procedentes de actividades de consumo y preparación de alimentos y desecho limitadas realizadas por las personas encargadas del mantenimiento, control y vigilancia del almacén. Es incluso posible, y como se observa en la figura 3, que el mismo patrón químico se reproduzca en una tercera habitación que queda por excavar y a la que se accede por otro pasillo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Sánchez, A. y Cañabate, M.L., 1998, *Indicadores químicos para la Arqueología*, Colección Martínez de Mazas, Universidad de Jaén y Centro Andaluz de Arqueología Ibérica.
- [2] Sánchez, A., Cañabate, M.L. y Lizcano, R., 1996, Phosphorus analysis at archaeological sites: and optimization of the method and interpretation of the results, *Archaeometry*, **38** (1), 151-164.
- [3] Sánchez, A., Cañabate, M.L. y Lizcano, R., 1998, Archaeological and chemical research on sediments and ceramics at Polideportivo (Spain): an integrated approach, *Archaeometry*, **40** (2), 341-350.
- [4] Sánchez, A. y Cañabate, M.L., 1999, Identification of activity areas by soil phosphorus and organic matter analysis in two rooms of the Iberian Sanctuary "Cerro El Pajarillo", *Geoarchaeology: An International Journal*, **14** (1), 47-62.
- [5] Hornos, F., Zafra, N. y Castro, M., 1998, La gestión de una zona arqueológica urbana: la experiencia de investigación aplicada en Marroquíes Bajos (Jaén), *PH, Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, **22**, 82-91.
- [6] Zafra, N., Hornos, F. y Castro, M., 1999, Una macro-aldea en el origen del modo de vida campesino: Marroquíes Bajos (Jaén) c. 2500-2000 cal. ANE, *Trabajos de Prehistoria*, **56** (1), 77-102.

- [7] Moya, S., 1997, Intervención arqueológica de urgencia en la zona arqueológica de Marroquíes Bajos, parcelas B2, B3 y B5 de la UA23. Archivo de la Delegación Provincial de Cultura de Jaén.
- [8] Molinos, M., Chapa, T., Ruiz, A., Pereira, J., Rísquez, C., Madrigal, A., Esteban, A., Mayoral, V. y Llorente, M., 1998, *El Santuario Heroico del Cerro El Pajarillo, Huelma (Jaén)*, Servicio de Publicaciones, Universidad de Jaén.