

Campos de compost en la Edad del Cobre del SO de la Península Ibérica. Una nueva propuesta

Eloísa Bernáldez Sánchez^{*}, *Esteban García-Viñas*^{*}, *Miguel Gamero-Esteban*^{**} y *María Bernáldez Sánchez*^{**}

Resumen:

Desde las primeras publicaciones sobre la denominada “Cultura de los Silos” han sido varias las funciones atribuidas a las áreas de silos que los arqueólogos excavan en los yacimientos de la Edad del Cobre: almacenamiento de cereales, rituales, enterramientos o simples basureros. Pero las características de forma, dimensión y distribución espacial que algunos autores han analizado no han proporcionado hasta ahora una explicación satisfactoria para un buen número de esas estructuras, si tenemos en cuenta la densidad del contenido orgánico y su relación con la energía invertida en su excavación. Desde esta publicación proponemos otras funciones que se pueden añadir a las ya mencionadas atendiendo a las actividades agropecuarias actuales practicadas en países de Sudamérica, África y Asia. Esas funciones son las de elaboración de compost y el ensilaje.

Abstract:

Since the first reports on the so-called “Culture of Silos” there have been several functions attributed to areas of silos that archaeologists digging in the fields of Copper Age: grain storage, burial structures, rituals or simple garbage. However, the characteristics of shape, size and spatial distribution that some authors have analyzed so far have not provided a satisfactory explanation for a number of these negative structures if we account the density of the organic content if it is compared with the great loss of energy inverted in its excavation. From this project we propose other functions to those already mentioned in response to the current agricultural activities practiced in South America, Africa and Asia. These functions are the composting and storage of forage, currently known among farmers as silage.

^{*} Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales – Universidad Pablo de Olavide, Laboratorio de Paleobiología – IAPH

^{**} Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales – Universidad Pablo de Olavide



INTRODUCCIÓN

El trabajo que presentamos a continuación consiste en una reflexión fundamentada en datos paleobiológicos de varias intervenciones calcolíticas del SO peninsular¹, aunque la hipótesis de partida surgió del análisis tafonómico de algunas estructuras del yacimiento arqueológico de Valencina de la Concepción – Castilleja de Guzmán (Sevilla) (Bernáldez *et al.* 2013). Aspectos como la escasez de huesos, la distribución de los restos en la estructura o la composición faunística nos han llevado a pensar en el uso de algunas de estas estructuras como compostadoras (Fig. 1). La morfología de los contenedores utilizados en algunas técnicas actuales de reutilización y reciclado del material orgánico en la agricultura y ganadería apoyaría esta idea. Además se comprobó en este mismo yacimiento que el registro polínico era muy escaso (Llergo y Ubera 2003), pudiendo quedar explicado este hecho al menos por dos razones: que los procesos bioestratinómicos y diagenéticos hayan afectado a la conservación de los granos de polen o que el material fuera cubierto rápidamente impidiendo la lluvia polínica.

El yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción – Castilleja de Guzmán (Sevilla) está considerado como uno de los más importantes de este periodo en el SO de la Península Ibérica, no sólo por la relevancia de sus monumentos funerarios, sino también por sus dimensiones y la diversidad de depósitos. Como ya se ha dicho, pensamos que algunas de las estructuras de los “campos de hoyos” podrían haber sido utilizadas para actividades agrícolas y otras como basureros; como las del yacimiento calcolítico Pabellón Cubierto de esta misma población, que está colmatada de huesos.

1. En este trabajo se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos de diferentes yacimientos que cuentan con hoyos de este tipo: Gilena (Sevilla), Puerto Palmera (La Puebla de los Infantes, Sevilla), Entorno del dolmen de La Pastora (Valencina de la Concepción (Sevilla) y La Gallega (Valencina de la Concepción, Sevilla).

En otros yacimientos calcolíticos del SO peninsular se ha podido comprobar también la escasez de material óseo en algunos hoyos, a las que no podemos justificar como basureros. Un ambiente ácido o un uso puntual del lugar podrían explicar esta ausencia (Bernáldez y García-Viñas 2010), pero un estudio detallado de la composición de la tierra en busca de fitolitos de determinadas plantas (fuente de carbono) unido a la escasa presencia de huesos (fuente de nitrógeno) nos acerca a la idea de que algunos de estos hoyos bien pudieron ser estructuras de compostaje.

La ausencia, por el contrario, de huesos en algunas zanjas y hoyos podría ser explicada por otra actividad agrícola que aún sigue siendo practicada en países africanos, asiáticos y sudamericanos: el ensilaje o la fabricación de forraje para el ganado. Es un proceso de almacenaje de paja en condiciones anaeróbicas que permite dar de comer a los herbívoros domesticados desde finales de la primavera hasta la próxima cosecha. La huella que observaríamos en estas estructuras es un relleno de tierra limpia como encontramos en algunas zanjas actuales cuando son abandonadas o colmatadas para la reutilización del suelo.

1. LA FABRICACIÓN DE COMPOST

Los yacimientos calcolíticos que hemos presentado en esta publicación pertenecen a la denominada “Cultura de los Silos” (Collantes de Terán 1969) o “Campos de hoyos” (Márquez y Jiménez 2010). En estos yacimientos se localizan numerosas estructuras negativas que pudieron ser utilizadas en un primer momento como contenedores de los excedentes del cultivo de cereales (Bonsor 1899) o cumpliendo otras funciones (Jiménez 2007); en cualquier caso, a nosotros nos llegaron colmatadas por los restos de la vida cotidiana de los antiguos pobladores. Aunque según Márquez (2001; Márquez y Jiménez 2010) unas estructuras normalizadas en formas y en contenidos, e incluso en distribución espacial, difícilmente pueden ser interpretadas como silos que



Fig. 1.— A. Hoyos del Entorno de la Pastora en Valencina de la Concepción; B. Campo abonado en Kenia; las huellas que dejaría esta práctica sobre el terreno podrían ser similares a las que hallamos en los yacimientos de la Edad del Cobre.

acabaron sirviendo como basureros, nuestra experiencia nos lleva a asegurar que los depósitos basureros producidos por los humanos son un sistema normalizado y no caótico (Bernáldez 2002; 2003). No obstante, aún no se han definido las características cuantitativas de un basurero en cuanto al contenido ni a las formas, dimensiones y distribución espacial de los contenedores. Además, debemos tener en cuenta que hay una diversidad de estructuras que contienen huesos con fines diversos, no siempre son zonas de ritos o de basureros. Contener basura no hace de un contenedor un basurero. Hasta la fecha, y en el mejor de los casos, los huesos, cerámicas, adobes y otros objetos desechados no llegan a colmar la capacidad de un hoyo, quizás porque no hemos contado con un relleno importante procedente de los restos vegetales, de los que únicamente se conservan cristales microscópicos de oxalato (Hoyas *et al.* 1990). Esta escasez de relleno podría ser explicada por el uso de dichas estructuras negativas en la fabricación de forraje y compost. Además la ausencia de polen descrita en el yacimiento arqueológico de La Gallega podría estar relacionada con el proceso de fermentación que se da en la compostadora o con unas técnicas en las que se mantiene el relleno siempre cubierto (Fig. 2).

Las sociedades agrícolas y ganaderas necesitan mantener los nutrientes del suelo donde cultivan, ya sea dejando periodos de barbecho o añadiendo abono. Uno de los métodos para conseguir este abono es el compostaje, un proceso de descomposición de desechos orgánicos producido por microorganismos en un ambiente cálido, húmedo y aireado para obtener humus (Dalzell *et al.* 1991), y entre esta materia orgánica se pueden encontrar huesos o animales completos. Aunque en la actualidad se han desarrollado mucho los métodos de compostaje, se conocen referencias antiguas a estas prácticas en la Biblia y en el siglo XVIII en América (Rink *et al.* 1992). Existen numerosas formas de compostar los residuos orgánicos y según Rink *et al.* (1992) estas técnicas podrían agruparse en pilas superficiales y contenedores. En este trabajo nos interesan aquellos procedimientos en los que se realizan agujeros en el suelo a modo de contenedor, concretamente el método Indore en hoyos y la trinchera de Mazibuko.



Fig. 2.— Métodos de compostaje y abonado en Zimbabwe (A y C), en Burkina Faso (B) y en una factoría europea (D). Algunas de estas técnicas necesitan los depósitos cubiertos, lo que implicaría un descenso en la cantidad de polen de ese material

El método indore en hoyos

Consiste en la formación de abono a partir de materia orgánica dentro de un contenedor cerrado, concretamente se utilizan agujeros de 8-10 m de largo por 3-5 m de ancho y 0,9 m de profundidad que recuerdan a las dimensiones de las zanjas halladas en los campos de hoyos del Calcolítico. En esta técnica se necesita de la remoción periódica del contenido para homogeneizar la temperatura, ya que ésta tiende a elevarse mucho en las zonas centrales de la compostadora. El método indore también se puede llevar a cabo en montones sobre la superficie, pero cuando se realiza en hoyos se aumenta la productividad: mientras que con la técnica en agujeros se pueden obtener dos o tres lotes de compost en un año, en una pila sólo se produce uno anualmente (Dalzell *et al.* 1991).

La trinchera de Mazibuko

Es la que se utiliza en ecosistemas semi-áridos y en zonas de pendiente. A grandes rasgos, este método consiste en la excavación de trincheras de aproximadamente 1,5 m de profundidad y 2 m de ancho paralelamente a la pendiente del terreno (Dalzell *et al.* 1991). Este hoyo se va rellenando alternativamente con capas de materia orgánica y tierra, y se deja descomponer. El sistema de trinchera presenta muchas ventajas, entre ellas reciclar la basura, retener el suelo en zonas de pendiente, recircular el agua al subsuelo, contener el agua (Aliber *et al.* 2009) y crear zonas de alta fertilidad donde cultivar. Aunque las medidas de las zanjas descritas son muy concretas, este mismo procedimiento ha podido ser observado en estructuras con forma y tamaño diversos; además también se han encontrado métodos en los que el foso-pila se llega a cubrir con una techumbre para protegerlo de cambios ambientales que podrían explicar la presencia de pequeños hoyos a modo de postes en los yacimientos arqueológicos.

Estas técnicas son lo suficientemente básicas como para que pensemos que pudieron ser practicadas por los pobladores del Calcolítico. Con este proceso se colmatarían los hoyos con escasos materiales, entre ellos huesos, lo que explicaría la poca densidad de elementos de los depósitos arqueológicos.

Además, la estratigrafía que se generaría podría coincidir con la descrita en algunos yacimientos, tomaremos como ejemplo el yacimiento calcolítico de las Pozas en Casaseca de las Chanas (Zamora) (del Val 1992). En éste, además de que las dimensiones de los hoyos son similares a algunas de las estructuras actuales de elaboración de abono, la estratigrafía descrita por el autor es similar a las de las trincheras de Mazibuko (Fig. 3). En el yacimiento se describen cuatro hoyos de fondo plano y planta circular, con 2,10 m de profundidad en dos de ellos y de 1,26 -1,28 m en los otros dos.

Por último, podríamos tratar de interpretar la función de las zanjas siguiendo los mismos criterios. Actualmente las zanjas de elaboración de abono suelen tener medidas muy similares a las halladas en muchos yacimientos calcolíticos como puede observarse en la Figura 4. Éstas suelen estar prácticamente vacías, hoy en día se utilizan las zanjas para la producción de compost que luego es extraído y distribuido, hecho que podría explicar la ausencia de restos.

En conclusión, podríamos decir que en algunos países donde se elabora el compost hemos encontrado estructuras que explicarían la funcionalidad de algunos de los hoyos y de las particularidades que los arqueólogos han encontrado en esos campos de hoyos del Calcolítico. Actualmente seguimos trabajando en la búsqueda de pruebas etnológicas y tafonómicas que nos ayuden a apoyar o desmentir la hipótesis planteada. Para ello necesitamos cuantificar el contenido de huesos de zanjas y los hoyos. Ambas presentan medidas distintas en distintos yacimientos y esto distorsiona el estudio comparativo de la manera que exponemos a continuación.

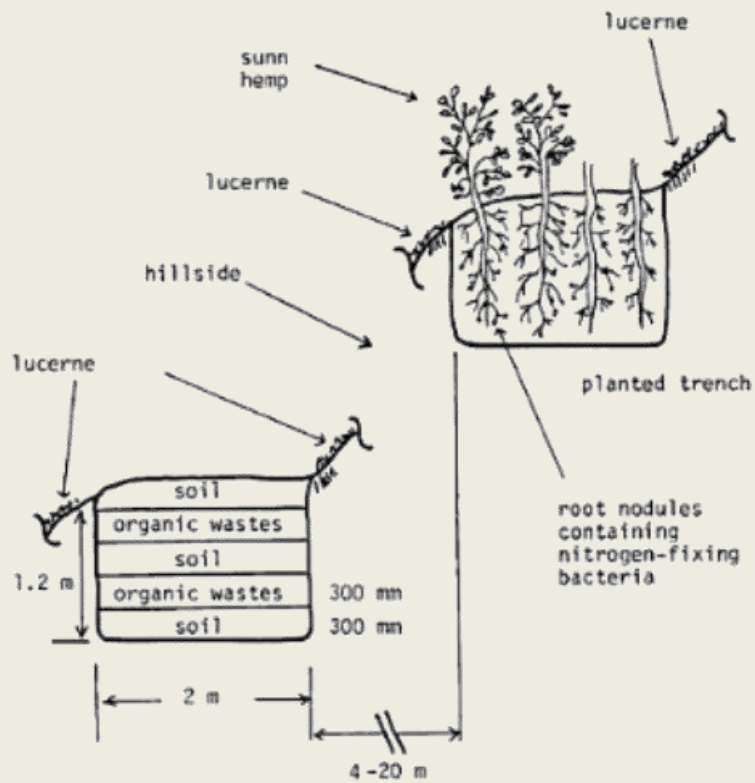
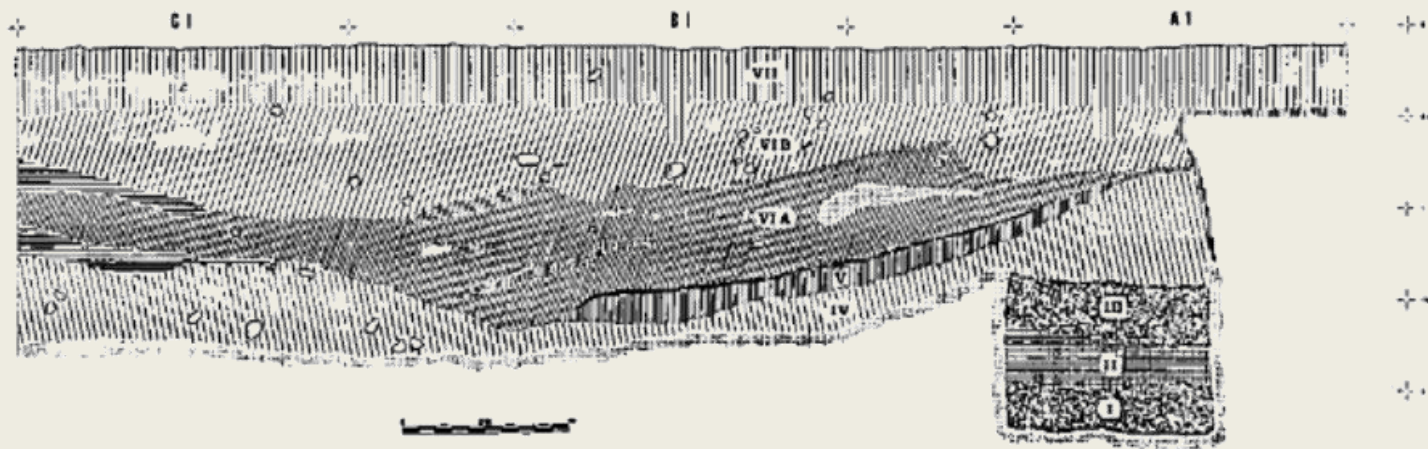


Fig. 3.— La estratigrafía del yacimiento de Las Pozas (del Val 1992) y la de una trinchera de Mazibuko (Dalzell et al. 1987) parecen semejantes, por lo que la hipótesis del compostaje podría verse apoyada en este caso

2. ¿CÓMO CUANTIFICAR LA ACUMULACIÓN DE BASURA EN UN DEPÓSITO ARQUEOLÓGICO? UNA PROPUESTA BASADA EN LOS ANÁLISIS DE DENSIDAD

Estudiar la acumulación de un determinado estrato se puede expresar con magnitudes directas como el número mínimo de individuos (NMI), el número de elementos (NE) o la masa; o teniendo en cuenta el volumen del estrato. En el caso de comparación de niveles y yacimientos es necesario que los volúmenes del contenedor sean similares. En yacimientos arqueológicos rara vez el tamaño de los depósitos es semejante, por eso una manera de homogeneizar los resultados y garantizar la bondad del análisis comparativo es transformar las variables de acumulación en densidades.

Para ilustrar este aspecto metodológico hemos tomado como ejemplo el análisis diacrónico de los estratos de las salas de la Torca y la Mina de la Cueva de Nerja (Málaga) realizado recientemente por nuestro equipo a partir del material malacológico (Bernáldez *et al.* e.p.). En este caso se utilizaron las variables NMI y densidad de individuos (DI) para contrastar el uso de ambas magnitudes (Fig. 5) (Pellicer y Morales 1995). Si usamos el NMI hallamos una mayor cantidad de ejemplares en el estrato del Calcolítico reciente en la Sala de la Mina B (M80B), siendo escasa la de la Sala de la Torca. Pero no hemos tenido en cuenta la diferencia de volumen, siendo de $5,48 \text{ m}^3$ en la Sala de la Mina B y $0,48 \text{ m}^3$ en la Sala de la Torca, dicha diferencia justifica una mayor cantidad de elementos paleobiológicos como así observamos: 7016 en la Sala de la Mina B y 851 en la Sala de la Torca. Si consideramos esta diferencia de volumen y estimamos la densidad de individuos la interpretación cambia, nos encontramos que la acumulación relativa de ejemplares de moluscos expresada por la densidad de individuos acerca a los dos niveles del Cobre de las dos catas: 1280,29 individuos/ m^3 en la Sala de la Mina B y 1772,92 individuos/ m^3 en la Sala de la Torca. Tener dos interpretaciones distintas a partir de los mismos resultados nos lleva a tomar la decisión más lógica que es tener en cuenta el volumen y con esta magnitud realizamos el estudio comparativo del material calcolítico.



Fig. 4.— Algunas zanjas utilizadas actualmente para el compostaje (A, de Dalzell *et al.* 1987) presentan semejanzas en forma y tamaño a las halladas en los yacimientos de la Edad el Cobre (B, Entorno de la Pastora, Valencina de la Concepción).

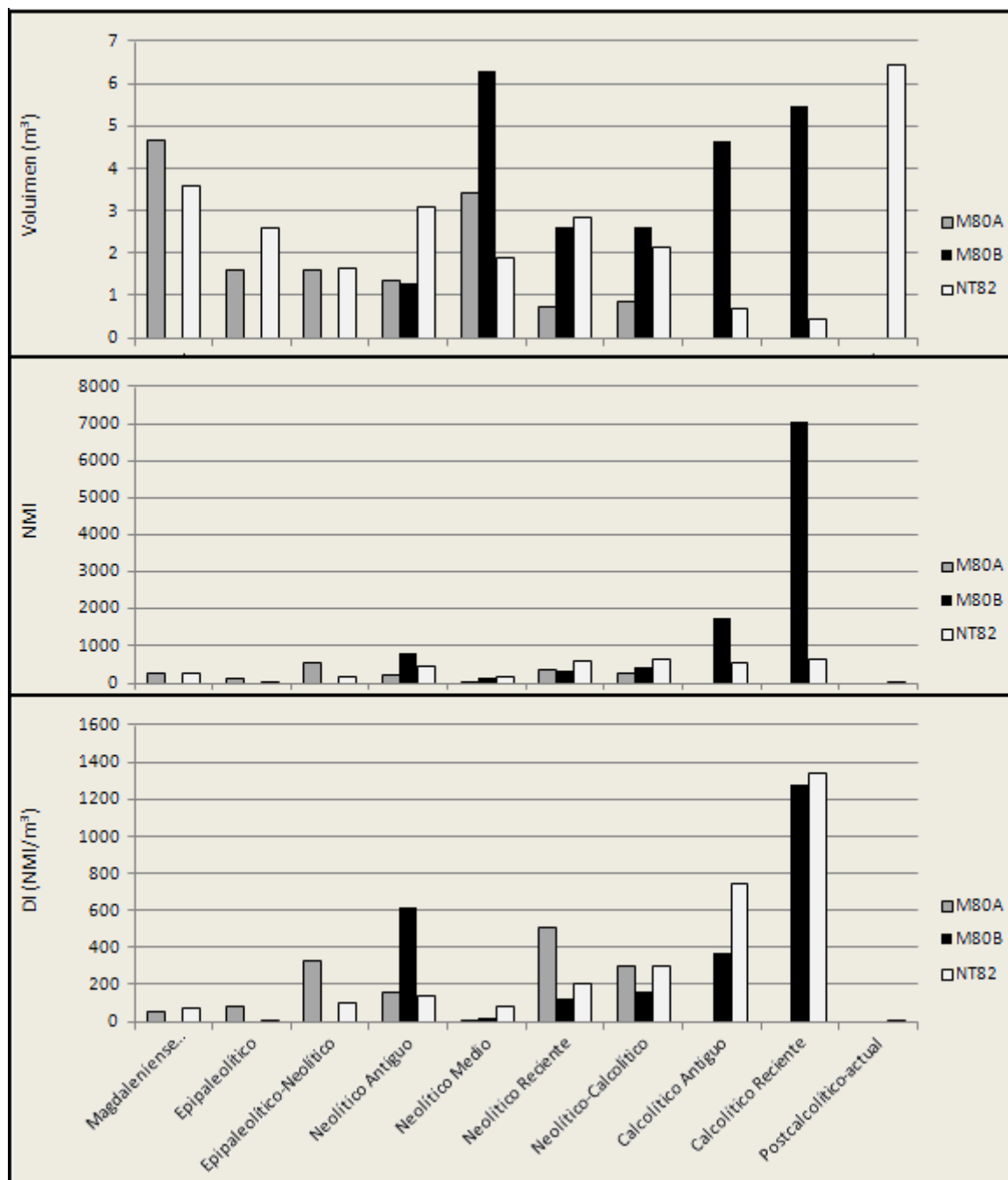


Fig. 5.— Si sólo observamos las magnitudes de número mínimo de individuos (NMI) y de densidad de individuos (DI) de los estratos del Calcolítico reciente podríamos hacer interpretaciones diferentes. Desde nuestro punto de vista, el estudio comparativo de yacimientos o estratos con distintos volúmenes deben ser comparados con densidades de individuos (Imagen tomada de Bernáldez et al. e.p.)

Nuevo enfoque metodológico para el estudio de los campos de compost

Está claro que aún hay mucho por hacer en los campos de hoyos de la Edad del Cobre y que la Paleobiología, la Tafonomía y la Bioestratinomía jugarán un papel importante en los próximos años. La metodología de análisis de estos campos de hoyos deberá tener en cuenta las densidades de elementos orgánicos para discriminar la funcionalidad de la estructura, el análisis de fitolitos para identificar los vegetales que se podrían haber usado como fuente de carbono en el compostaje, el análisis físico-químico de los huesos para ver si ha existido un proceso de fermentación, el estudio de las dimensiones y de las formas de esas estructuras en comparación con las actuales y un estudio etnológico que nos llevaría a otros países en desarrollo que aún necesitan de técnicas muy antiguas para subsistir.

BIBLIOGRAFÍA

- ALIBER, M. *et al.* (2009): *Strategies to support South African smallholders as a contribution to government's second economy strategy. Volume 1: Situation analysis, fieldwork findings and main conclusions.* Ciudad el Cabo.
- BERNÁLDEZ, E. (2003): "Caos y orden en la paleobasura". *Pliocénica* 3: 244-267.
- BERNÁLDEZ, E. (2002): "Archaeological garbage dumping sites: A new taphonomic approach". En M. de Renzi, M. *et al.* (eds.): *Current topics on Taphonomy and fossilization.* Valencia: 457-470.
- BERNÁLDEZ, M. y GARCÍA-VIÑAS, E. (2010): "Actividad cinegética en el yacimiento calcolítico de Los Páramos en Aznalcóllar (Sevilla, España): Interpretación tafonómica de un paleobasurero". *Espacio, Tiempo y Forma. Serie 1, Nueva Época. Prehistoria y Arqueología* 3: 59-72.
- BERNÁLDEZ, E., GARCÍA VIÑAS, E., HERNÁNDEZ, C. y FERNÁNDEZ, E. e.p.: "Criterios bioestratinómicos en la interpretación de los registros arqueomalacológicos del litoral malagueño: Playa de la Sardina vs. Cueva de Nerja". *III Reunión científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica. Monografía del Proyecto Ságena.*
- BERNÁLDEZ, E., BERNÁLDEZ, M. y GARCÍA-VIÑAS, E. (2013): "¿"Campos de hoyos", campos de compost? Estudio tafonómico y palobiológico del sector de La Gallega del yacimiento de Valencina de la Concepción (Sevilla)". L. García Sanjuán, J.M. Vargas, V. Hurtado, T. Ruiz y R. Cruz-Auñón (eds.): *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla): Investigación y tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora.* Sevilla: 421-444.
- BONSOR, G.E. (1899): *Les colonies agricoles pré-romaines de la vallée du Betis.* Revue Archéologique XXXV. París.
- COLLANTES DE TERÁN, M. (1969): "El Dolmen de Matarrubilla". *Tartessos y sus problemas. V Simposium de Prehistoria Peninsular.* Barcelona: 47-62.
- DALZELL, H.W., BIDDLESTONE, A.J., GRAY, K.R. y THURAIRAJAN, K. (1987): *Soil management: compost production and use in tropical and subtropical environments.* Roma.

- DEL VAL, J. (1992): "El yacimiento Calcolítico precampaniforme de Las Pozas, en Casaseca de las Chanas, Zamora". *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología de Valladolid* 58: 47-63.
- FERNÁNDEZ, F y OLIVA, D. (1986): "Valencina de la Concepción (Sevilla). Excavaciones de urgencia". *Revista de Arqueología* 58: 19-33.
- HOYAS, C., JUAN, J., PALET, A y VILLATE, E. (1990): "Análisis de fitolitos en ópalo y pseudomorfos de oxalato de calcio en calcita como indicadores arqueobotánicos". *Cuaternario y Geomorfología* 4: 147-154.
- JIMÉNEZ, V. (2007): "Pithouses versus pits. Apuntes para la resolución de un problema arqueológico". *Portugalia (nova série)* XXVII-XXVIII: 35-48.
- LLERGO-LÓPEZ, Y. y UBERA, J.L. (2003): *Estudio palinológico del yacimiento arqueológico de "La Gallega", Valencina de la Concepción (Sevilla)*, (Informe inédito). Sevilla.
- MÁRQUEZ, J.E. (2001): "De los campos de silos a los agujeros negros: sobre fosas, depósitos y zanjas en la Prehistoria Reciente del Sur de la Península Ibérica". *Spal* 10: 207-220.
- MÁRQUEZ, J.E. y JIMÉNEZ, V. (2010): *Recintos de Fosos. genealogía y significado de una tradición en la Prehistoria del suroeste de la Península Ibérica (IV-III milenios AC)*. Málaga.
- PELLICER, M. y MORALES, A. (1995): *Fauna de la Cueva de Nerja I. Salas de la Mina y de la Torca, campañas 1980-82*. Nerja.
- RINK, R., et al. (1992): *On-Farm Composting Handbook*. Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Nueva York.