

# ESTUDIO MORFOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LA EDAD DEL BRONCE DE LA MOTILLA DEL AZUER (DAIMIEL, CIUDAD REAL)

## MORFOMETRIC ANALYSIS OF THE POTTERY PRODUCTION OF THE BRONZE AGE SITE OF MOTILLA DEL AZUER (DAIMIEL, CIUDAD REAL)

Sergio FERNÁNDEZ MARTÍN \*

### Resumen

El presente artículo recoge un estudio sobre un amplio conjunto cerámico recuperado de los depósitos arqueológicos del yacimiento de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real), pertenecientes a las campañas de excavación de 1974, 1976 y 2000. El objeto del trabajo ha sido la consecución de una tipología cerámica a partir de los datos morfométricos de las vasijas y su procesamiento mediante el uso de dos técnicas estadísticas multivariantes: análisis cluster y análisis de componentes principales. Los resultados obtenidos han permitido la organización de la muestra cerámica en 33 grupos tipológicos e inferir la funcionalidad de algunos de los recipientes.

### Palabras clave

Mancha occidental, Edad del Bronce, estudio morfométrico, cerámica, análisis estadístico, clasificación tipológica, Motilla del Azuer.

### Abstract

In this paper I will analyse a pottery assemblage belonging to the archaeological site of Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real) and documented during the archaeological seasons undertaken in 1974, 1976 and 2000. Two statistical and multivariate methods (Principal Component Analysis and Cluster Analysis) have been used to attain a pottery typology based on morphometrical variables of the ceramic vessels. As a result 33 typological groups have been identified. Taking into account the morphometrical analysis together with another archaeological data different aspects about the functionality of pottery have been also discussed.

### Key words

Mancha Western, Bronze Age, morphometrical study, pottery, statistical analysis, typological classification, Motilla del Azuer.

## INTRODUCCIÓN

La cerámica es uno de los elementos más destacados del registro arqueológico, y como consecuencia uno de los materiales más estudiados desde la aparición de la Arqueología como disciplina científica. La evolución de los estudios cerámicos ha generado un sinnúmero de métodos y sistemas para el análisis de datos a lo largo del tiempo. Como resultado queda la creación de múltiples tipologías que en la mayoría de los casos se basaban exclusivamente en la observación directa de los atributos de las vasi-

---

\* Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada.  
C/ Calleja nº 6, 18160 Güejar Sierra (Granada) [sfcalar@yahoo.es](mailto:sfcalar@yahoo.es)

jas. Con la aparición de la Nueva Arqueología hubo un acercamiento de los investigadores a otras disciplinas científicas, como es el caso de las matemáticas. Ello, unido al progresivo e incesante avance tecnológico de la informática, con programas dotados de la suficiente capacidad para procesar ingentes cantidades de datos, desembocó en las tres últimas décadas del siglo pasado en un significativo cambio, surgiendo trabajos que se han basado en sistemas de análisis estadístico con el uso del ordenador como herramienta básica.

La línea de investigación que presentamos en el presente artículo cuenta con varias décadas de tradición, ha sido desarrollada y perfeccionada junto a otros por el Grupo de Investigación del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada (GEPRAN). En los diferentes trabajos que han efectuado desde los años ochenta se ha ido mejorando progresivamente la metodología, perfeccionando las carencias y solventando los problemas que iban surgiendo en el transcurso del estudio de diferentes conjuntos de material cerámico (ESQUIVEL Y CONTRERAS 1984; CONTRERAS 1986; CONTRERAS *et al.* 1987-88; ARANDA 2000, 2001; FERNÁNDEZ y FERNÁNDEZ 2003).

El Departamento de Prehistoria, desde su aparición, ha centrado sus líneas de investigación en los yacimientos prehistóricos situados en el Sureste peninsular. El uso de cultura material de la zona ha sido la constante en la producción de trabajos en el seno del Departamento. Por esta razón, en consonancia con lo anterior, la mayoría de los estudios estadísticos cerámicos están elaborados sobre materiales que pertenecen a asentamientos de este área. Sin embargo las investigaciones no se han ceñido exclusivamente a este ámbito, abriéndose nuevos marcos territoriales. Buen ejemplo proporcionan las excavaciones y trabajos que se han llevado a cabo a partir de los años setenta en la región manchega.

Para la realización de este trabajo hemos seleccionado un asentamiento de la Edad del Bronce situado en la Mancha Occidental, la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). Tras un periodo de intervenciones arqueológicas que abarca los últimos treinta años se ha convertido en el punto de referencia y exponente del conocimiento de los poblados de llanura pertenecientes a la Edad del Bronce en la región. La extensa colección cerámica que han proporcionado sus depósitos arqueológicos lo convierte en un yacimiento ideal para la elaboración de un análisis morfométrico multivariante.

## LA MOTILLA DEL AZUER

El supuesto vacío cultural planteado para amplias zonas de la región manchega durante la Edad del Bronce y el desconocimiento de aspectos básicos sobre las poblaciones que ocuparon este territorio durante el referido periodo, fueron determinantes para que en 1973 un equipo de la Universidad de Granada dirigido por Fernando Molina y Trinidad Nájera iniciara un proyecto de investigación sistemática en la región. Así en 1974 comenzó un programa de excavaciones en varias motillas, entre ellas la del Azuer.

Este asentamiento se encuentra situado en la vega del río Azuer, en una pequeña depresión rodeada de suaves lomas, a unos 12 km del municipio de Daimiel (Ciudad Real). El paisaje actual que rodea al yacimiento está conformado por amplias zonas de cultivo sin cobertura vegetal arbórea. En la Edad del Bronce según los datos que han aportado los análisis antracológicos (RODRÍGUEZ *et al.*, 1999) y palinológicos debió existir un paisaje de dehesa con manchas boscosas de encinas, alcornoques, quejigos y robles, además de arbustos como enebros, madroños, jaras y lentiscos. Se descarta la posibilidad de la existencia de cursos importantes de agua en las cercanías del yacimiento.



*Lámina. Fortificación de la Motilla del Azuer en 2002. (Fot. M. A. Blanco)*

Las actuaciones arqueológicas se han prolongado en la Motilla del Azuer hasta el momento actual. Se pueden distinguir dos fases de intervención. Una primera en la que se sucedieron ocho campañas de excavación y consolidación entre los años 1974 y 1986. En esta fase se partió con la apertura de dos grandes sondeos estratigráficos dispuestos en forma de cruceta en sentido este-oeste y norte-sur sobre el montículo. Posteriormente se amplió la zona excavada abriendo grandes cortes que pusieron al descubierto parte del área de poblado y la zona del patio oriental. Tras catorce años de abandono, en el año 2000 se reanudaron las investigaciones en una segunda fase de intervenciones, durante la misma y hasta el momento se han realizado seis nuevas campañas, en estas se han ido alternando los trabajos de excavación con los de consolidación, restauración y puesta en valor. La excavación se ha centrado en zonas puntuales de la fortificación como el patio y áreas de pasillo, asimismo se han abierto grandes cortes en el poblado, siguiendo el contorno circular que describe la fortificación.

El núcleo central de la fortificación lo constituye una gran torre de mampostería con planta cuadrangular. En torno a la misma se articulan dos recintos amurallados que definen con claridad dos espacios intermedios. Un primer recinto ocupa la mitad occidental de la fortificación. Esta área presenta diversas reestructuraciones y compartimentaciones, asociadas en ocasiones a episodios de fuertes incendios y niveles de derrumbe. La fortificación cuenta con un segundo recinto exterior, que presenta unas características constructivas peculiares, debido al desplome que experimentan sus paramentos inclinados hacia el interior, en dirección a la parte alta del montículo. En este espacio existen numerosos hornos de planta circular o rectangular, construidos desde el inicio de la secuencia y que explican en gran medida los potentes niveles de sedimentación de cenizas que conforman el registro estratigráfico. El conjunto fortificado se encuentra cerrado por una línea exterior de muralla que sigue un trazado aproximadamente circular. Los paramentos sufrieron varias remodelaciones, destacando la que se produjo en el Bronce Tardío, periodo en el que cambian los tipos constructivos tradicionales y se sustituyen por alzados de mampostería con sillares de piedra de gran tamaño (NÁJERA y MOLINA, 2004).

Por otra parte, el área oriental de la fortificación se encuentra ocupada en su totalidad por un patio de planta trapezoidal, que se mantuvo abierto durante todo el periodo de ocupación del yacimiento. En este espacio se ha localizado una estructura hidráulica de forma ovalada con un pozo interior circular, que abastecería de agua a los habitantes de la motilla.

En cuanto al área de poblado, el conocimiento que se tiene hasta el momento es muy limitado. De cualquier forma nos encontramos en disposición de afirmar que la distribución de las viviendas no responde

a un sistema regular de organización. Las casas ofrecen una planta de forma rectangular u oval, con tabiques internos y muros medianeros de escasa entidad. El registro de poblado mejor conocido corresponde al área meridional, en donde se excavó parcialmente una vivienda de planta rectangular con un vasar que contenía al menos doce vasijas de almacenaje junto a varias piedras de molino. Por contra, en el área septentrional del yacimiento no se han documentado hasta el presente viviendas, pero sí se ha registrado una zona dedicada a actividades de almacenamiento y producción.

La necrópolis de la Motilla del Azuer, como ocurre en gran parte de los asentamientos de este periodo coincide con el área de hábitat. Hasta el momento se han excavado más de una treintena de sepulturas. Los enterramientos se introdujeron en fosas simples, en fosas revestidas con muretes de mampostería o lajas hincadas de forma vertical. En las inhumaciones infantiles es corriente el uso de grandes orzas de cerámica o *pithoi*. En todos los casos se trata de enterramientos individuales. Son pocos los individuos que aparecen acompañados de ajuares, y cuando los introdujeron son elementos escasos y poco representativos.

La economía de estas poblaciones se cimentó sobre una base agrícola cerealística extensiva de secano, con el cultivo de trigo (común y escanda) y cebada desnuda. Asimismo están presentes cultivos de leguminosas como los guisantes, las lentejas o los chicharos. La cabaña ganadera se compone de un gran número de ovicápridos, le siguen en importancia los bóvidos y los caballos. Los cerdos eran sacrificados antes de los dos años. Por otra parte, los perros eran consumidos sistemáticamente con patrones específicos de despiece (DRIESCH y BOESSNECK, 1980). La explotación de productos ganaderos secundarios como la leche o la lana queda atestiguada en el registro por la presencia de pesas de telar y queseras, entre otros.

Entre los materiales que se han recuperado en la Motilla del Azuer destaca la cerámica. A lo largo de este artículo desarrollaremos el estudio metodológico y tipológico que hemos efectuado partiendo de los conjuntos cerámicos del yacimiento.

## VALORACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra cerámica que se ha seleccionado para la elaboración de este trabajo corresponde a tres campañas de excavación. El conjunto final ha quedado compuesto por 411 vasijas, aptas para ser reconstruidas morfométricamente. Un 8,3% corresponde a la primera campaña de excavación del año 1974 (NÁJERA y MOLINA, 1977). Un 55,7% se recuperó en la campaña de 1976 (NÁJERA *et al.*, 1979). Las zonas en las que se recuperó el material corresponden a la torre y el pasillo que la circunda, parte del área intermedia de pasillos de la fortificación, donde se detectaron fuertes niveles de incendio, y la zona que queda comprendida entre este espacio y el último anillo de muralla. Se trata de espacios dedicados a actividades variadas, como el almacenaje de cereales en grandes orzas o capachos, la estabulación de ganado o la producción relacionada con la utilización de hornos. Por último se seleccionó el material perteneciente a la campaña del año 2000, que representa un 35,9% de la muestra total. En esta ocasión las excavaciones no quedaron restringidas únicamente a la fortificación, sino que se trabajó en cortes de mediano y gran tamaño que afectan a una considerable superficie del poblado. En cuanto a los contextos funerarios, debemos mencionar la recuperación de una orza completa que contenía los restos de un niño, vasija que ha sido incluida en el estudio morfométrico.

Entre el total de fragmentos recuperados en las campañas referidas, unos 20.000 fragmentos, sólo unos 3.000 (15%) corresponden a fragmentos que permitían precisar su situación en las vasijas. Por tanto, el conjunto de vasijas que hemos sometido a análisis representa aproximadamente un 2% de todo el material cerámico que se recogió en las campañas de excavación.

Es necesario precisar algunos datos que pueden orientarnos en los resultados obtenidos en el análisis. Un 75% de las vasijas, aproximadamente, pertenece a zonas que se han excavado en el interior de la fortificación, frente a un 25% de vasos que se han recuperado de contextos domésticos correspondientes al área de poblado. Estos datos son significativos si tenemos en cuenta que no se ha documentado en la fortificación ningún espacio que responda a un uso como vivienda o a actividades domésticas permanentes. La fortificación se dedica a otras funciones como el almacenaje de cereales, la estabulación de ganado, la producción centrada en los hornos y el abastecimiento de agua. De esta manera, podemos comprobar que los espacios domésticos de hábitat están escasamente representados en la muestra. En los estudios morfométricos cerámicos que se habían realizado hasta ahora para otros yacimientos estas proporciones se invierten, de manera que en los conjuntos que se han procesado predominaban fundamentalmente los recipientes que se han recuperado en contextos domésticos, frente a un bajo porcentaje de áreas fortificadas. De igual manera, es necesario indicar que el material de las tres campañas de excavación que se han seleccionado supone aproximadamente un 20% del total de vasijas recuperadas hasta el momento en el yacimiento.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### Los atributos formales y las variables

Tras haber seleccionado el material, el primer paso ha sido dibujar algunos fragmentos que faltaban de las campañas antiguas (1974-76) y la totalidad de la del 2000, aunque parte del material ya había sido dibujado en trabajos anteriores (NÁJERA, 1982). El dibujo a escala 1:1 de la cerámica es un paso imprescindible en nuestro caso, ya que se utiliza para medir las variables de los vasos.

Por otro lado, la clasificación formal se ha hecho de forma individual, de manera que cada fragmento ha sido definido a partir de sus cualidades formales, decorativas y tecnológicas. Partiendo de esta premisa se ha efectuado una clasificación intuitiva previa al desarrollo de los análisis estadísticos. Las formas que componen la clasificación intuitiva responden a una organización basada en las formas típicas de la vajilla tradicional (vasos, cuencos, fuentes, cazuelas, ollas, orzas, etc). Otra serie de atributos formales o tecnológicos definen las alternativas que encontramos dentro de cada forma general. En relación con las variables morfométricas elegidas para realizar los análisis de la forma se han tenido en cuenta dos elementos básicos: la geometría y la proporción. La geometría de una vasija comprende tanto el contorno general como el de cada una de sus partes, y la proporción de la relación existente entre las partes (ARANDA, 2000:173-174). Las variables morfométricas son once:

- Diámetro de la boca
- Diámetro del estrechamiento
- Diámetro de ensanchamiento máximo
- Altura total
- Altura desde el estrechamiento

- Altura desde el ensanchamiento máximo
- Ángulo del borde
- Ángulo del cuerpo superior
- Ángulo del cuerpo inferior
- Diámetro del fondo
- Ángulo del fondo

## Las técnicas estadísticas

Las técnicas estadísticas, una vez definidas las variables, constituyen el siguiente paso en la clasificación tipológica. Una clasificación se desarrolla desde la organización o agrupación de un conjunto de materiales. La realización de la misma se da a partir de la definición de unos objetivos y como consecuencia de la aplicación de un método. Los métodos multivariantes se ajustan a nuestros objetivos, pues pueden indicarnos si existen formas más simples para representar el complejo que estudiamos, reduciendo el número de variables a estudiar y si existe interdependencia entre las mismas. Nos permiten además establecer una clasificación estructurada por grupos o tipos. Las estrategias a nuestro alcance para desarrollarlos se resumen básicamente en dos: Estrategias de agrupamiento como el análisis cluster (ACL) que ayudan a reducir el número de unidades de estudio, gracias a la combinación de unidades similares en grupos que formarán una base nueva para la interpretación, mientras que en un segundo caso, las estrategias de ordenación como el análisis de componentes principales (ACP) aceptan cada unidad por separado y estudian las relaciones globales entre estas unidades (CONTRERAS, 1986: 93-94).

Los análisis de conglomerados (*cluster analysis*), responden a la idea de que los objetos han de ser similares unos con otros a diferentes niveles, de forma que los resultados puedan ser representados en un diagrama arborescente que muestre las relaciones entre individuos, llamado dendrograma. La técnica que hemos utilizado en nuestro estudio ha sido el análisis cluster de promedio no ponderado (*average-link analysis*). Es uno de los métodos más completos, usado tanto en Arqueología como en otras disciplinas. En este caso la distancia entre dos grupos viene dada por la distancia entre dos puntos calculados, internos al grupo. Durante el enlace el procedimiento permite a cada unidad unirse a un grupo únicamente si su promedio de similitud con todos los miembros existentes alcanza un nivel específico (CONTRERAS, 1986:99).

El ACP es una técnica multivariante en la que se consideran dos o más variables. Se basa en la covarianza entre las mismas. La correlación entre las diferentes variables permite reducir el número de datos de forma que se puedan generar nuevas variables, llamadas componentes. Cada componente es una combinación lineal de las variables originales con la propiedad de que la primera componente tiene la dirección de la máxima variación de los datos, la segunda es ortogonal a la primera y tiene la dirección de la máxima variación de los datos no incluida en la primera componente, y así sucesivamente. Existirán tantas componentes como variables hayamos seleccionado. Las tres primeras componentes suelen reunir la mayor parte de la información, de manera que la pérdida de información que supone la eliminación de algunas de las componentes produce una distorsión mínima para la representación de los datos (DORAN y HODSON, 1975: 191). Como resultado, la distribución espacial de los elementos seleccionados para realizar el estudio queda plasmada en un gráfico de dispersión bidimensional, con dos ejes ortogonales en donde se pueden visualizar las tendencias de distribución de las diferentes componentes.

## Delimitación formal

Tras procesar estadísticamente la muestra cerámica completa, los resultados del ACL reflejan una tendencia de agrupación de los vasos en dos grandes bloques. Uno pertenecería a lo que hemos denominado como formas simples (Gráfico 1). Se trata de vasijas que presentan un perfil continuo, sin cambios notables, desde el borde hasta el fondo, frente a un segundo grupo de formas compuestas (Gráfico. 2), en las que se pueden diferenciar dos cuerpos, uno superior y otro inferior, cuyo punto de unión viene determinado por el momento en que la pared de la vasija adquiere una nueva dirección. La separación que ha hecho el ACL es producto de la diferencia evidente de variables que afecta a los dos conjuntos. A continuación se ha procesado la muestra mediante el uso del ACP, con intención de cotejar los resultados con los datos que ya había aportado el ACL. Se han combinado la componente 1 y 2 por acumular la mayor parte de la información. El gráfico de dispersión que ha arrojado el análisis corrobora la escisión en dos grandes conjuntos.

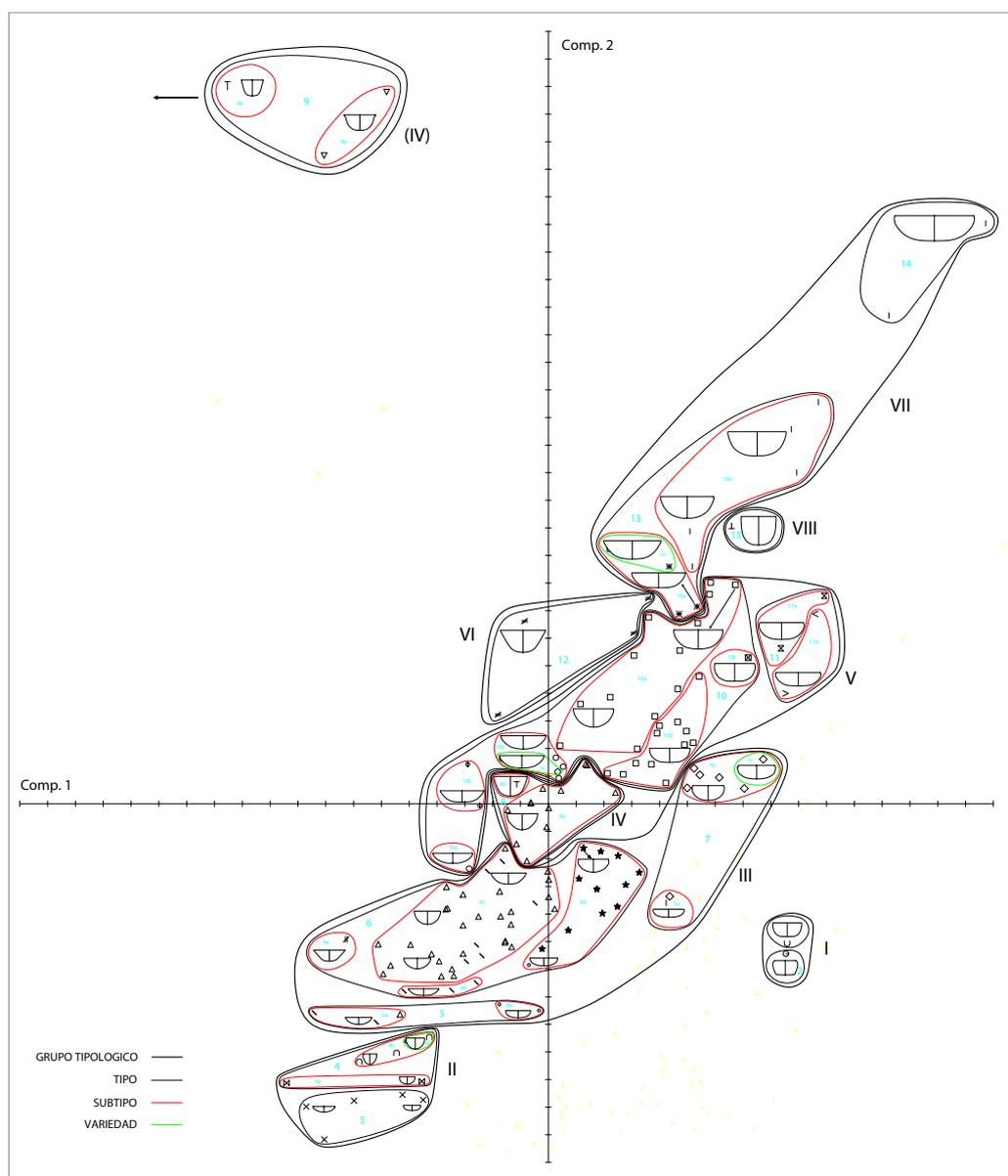


Gráfico 1. Motilla del Azuer. Formas simples. Dispersión de las unidades y agrupación tipológica resultantes del Análisis de Componentes Principales (Comp. 1 y 2)

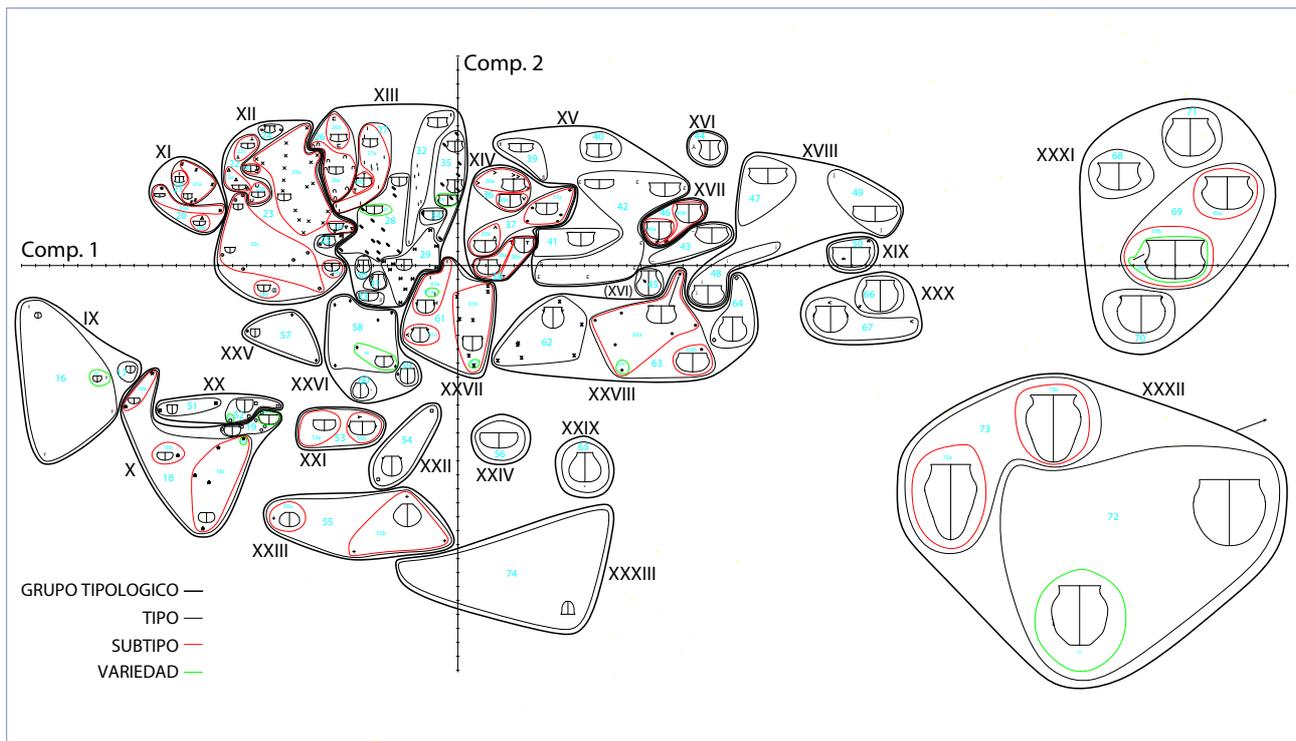


Gráfico 2. Motilla del Azuer. Formas compuestas. Dispersión de las unidades y agrupación tipológica resultantes del Análisis de Componentes Principales (Comp. 1 y 2)

Es preciso señalar que la experiencia que hemos realizado no se ha ceñido de manera estricta a la elaboración de una tipología formal apoyada sobre una base morfométrica. Hemos tenido en cuenta otros factores que sin duda alguna responden a actividades o funciones concretas de las vasijas. El análisis directo del conjunto y una valoración tecnológica previa a los análisis estadísticos han esclarecido múltiples cuestiones que no se hubiesen podido deducir sólo de la forma de los recipientes. De cualquier modo, el núcleo del trabajo se ha desarrollado en torno a las técnicas estadísticas y sus resultados, que han sido determinantes para la consecución de la clasificación tipológica.

## RESULTADOS: CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA

### Formas simples

Las formas simples, con 143 vasos, representan un 35% del total de la muestra. Dentro de este grupo podemos encontrar un desarrollo formal continuo que comprende desde cuencos de proporciones reducidas (grupo tipológico II) hasta fuentes de gran tamaño (grupo tipológico VII). Es interesante que no haya una ruptura clara entre los diferentes tipos que componen las formas simples (Gráfico 1). Podríamos interpretar este hecho como un indicio de que se trata de un conjunto homogéneo no estandarizado que obedece a patrones de producción cerámica doméstica, pues de otro modo los tipos aparecerían mejor delimitados.

Dentro de esta secuencia, la serie que aparece mejor representada en número es la de cuencos pequeños y medianos (grupo tipológico III) que viene a suponer aproximadamente un 15% de la muestra del conjunto total de formas. El uso de este tipo de cuencos debió estar conectado con el consumo de líquidos y actividades relacionadas con la alimentación. Por otra parte los cuencos grandes (grupo tipológico 5) ocupan un 8% del conjunto total, y las fuentes (grupo tipológico VII) un 2,4%, porcentajes reducidos si tenemos en consideración los que arrojan otros grupos. El grupo tipológico VI, de cuencos parabólicos grandes, está representado por 4 vasijas. Este tipo está muy normalizado en las producciones cerámicas del mundo argárico, sin embargo en la Motilla predominan con diferencia los cuencos de casquete esférico y semiesférico.

La actividad metalúrgica ha quedado atestiguada en este trabajo por el tipo 2, que pertenece a un crisol con gotas de cobre adheridas en su interior además de alteraciones térmicas importantes en la pasta. A tenor del registro arqueológico la entidad del trabajo metalúrgico en la Motilla del Azuer fue mínima, por lo que no es de extrañar la limitación de estos productos.

## Formas compuestas

Las formas compuestas arrojan un porcentaje con respecto al total de la muestra de un 65%, con 168 vasos.

Destacan por su número los vasos carenados (grupos tipológicos XI, XII, XIII, XIV y XVI), que suponen un 34% del total de la muestra estudiada. La evolución del tamaño de los vasos carenados es prácticamente ininterrumpida en la clasificación, desde los vasos más pequeños (grupo tipológico XI) hasta los que presentan unas mayores proporciones (grupos tipológicos XIV y XVI). Esta circunstancia sería similar a la que apuntábamos para los cuencos pequeños y medianos, de manera que no hay una ruptura clara morfológica en cuanto a tamaño en los diferentes grupos tipológicos que componen este conjunto. Predominan los vasos carenados planos o muy planos y son muy escasas las formas altas (tipos 30, 44 y 45). Por el contrario, en culturas colindantes al Bronce de La Mancha, como La Cultura del Argar los vasos carenados altos están muy representados y son bastante comunes. Asimismo en el caso de la Motilla del Azuer las superficies de este tipo de vasijas aparecen menos cuidadas que en La Cultura argárica, e incluso que en otros yacimientos cercanos, como la Motilla de Los Palacios o el Cerro de La Encantada, donde se han documentado vasos carenados con superficies bruñidas muy cuidadas. No obstante, en la Motilla de los Palacios los fragmentos cerámicos estudiados proceden del área de poblado, donde junto a la cerámica de cocina estaría presente la vajilla doméstica y de consumo, y en el caso de la Motilla del Azuer, como apuntábamos anteriormente, la mayoría de los vasos proceden de la fortificación. Estas diferencias de tratamiento por tanto podrían estar relacionadas con esta circunstancia.

Por otra parte, las cazuelas carenadas (grupos tipológicos XV y XVIII) aparecen sobrerrepresentadas en la muestra que hemos estudiado (7% de la muestra total), en comparación con el número de vasijas de este tipo que suelen registrar los contextos del mundo argárico o del Bronce Valenciano. Sus grandes proporciones, su forma abierta, las huellas de exposición al fuego que presentan y su alto porcentaje dentro de la fortificación, nos llevan a plantear la hipótesis de su conexión con actividades de manipulación y preparación de alimentos en relación con los abundantes hornos que se han documentado en esta zona.

Un conjunto que no alcanza el nivel de representación que tiene en otros yacimientos del Sureste son las ollas ovoides y ollas ovoides con cuello indicadas pequeñas, medianas y grandes (grupos tipológicos XVII, XX, XXII, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII y subtipo 53b). Su porcentaje recoge un 13% del total de recipientes. Tradicionalmente se ha relacionado su forma con su función como vasijas de cocina para la elaboración de alimentos. La mayoría de las que hemos seleccionado presentan huellas de exposición al fuego que vendrían a confirmar esta hipótesis. Su bajo porcentaje está relacionado, una vez más, con la descompensación entre la representación del área de poblado con respecto a la fortificación.

Dentro de las formas compuestas, los análisis estadísticos han discriminado a una serie de grupos que cuentan con unas variables morfométricas diferentes a las del resto de la muestra, por no presentar diámetro de estrechamiento (grupos tipológicos IX, X, XX, XXI, XXII, XIII y XIV). Los grupos XX y XXII pertenecen a ollas y han sido valorados con anterioridad. El grupo X corresponde a cuencos elípticos y cuencos con el borde ligeramente entrante. Este tipo de cuencos se separa del resto por presentar el borde entrante, por lo que presentan una forma no adecuada para el consumo de líquidos. Su porcentaje es del 2% con respecto al total. Una forma similar, pero con un diámetro de la boca incluso más cerrado y con un mayor tamaño, presentan las ollas globulares que componen el grupo tipológico XXIII. Estas vasijas no ofrecen huellas de exposición al fuego. Algunas suelen tener concreciones calcáreas adheridas en el interior y las pastas cerámicas tienen un alto contenido de materia orgánica. Todas estas propiedades nos llevan a plantear su función como recipientes usados para el almacenaje de líquidos. Representan un 1% de la muestra. El subtipo 53a (grupo tipológico XXI) y el tipo 56 (grupo tipológico XXIV) incluyen dos ejemplares de cazuelas no carenadas, tipo de vasijas que suele presentar superficies poco cuidadas y huellas de exposición al fuego, por lo que debieron utilizarse para la preparación de alimentos. Del grupo tipológico IX hablaremos más adelante, en relación con una serie de grupos y tipos con características especiales.

En cuanto a las ollas (grupos tipológicos XIX y XXX) y orzas de gran tamaño (grupos tipológicos XXXI y XXXII), su gran volumen dificulta la documentación de ejemplares que aparezcan completos o aptos para ser reconstruidos morfológicamente, de tal manera que su porcentaje en la muestra (4%) no es indicativo. En los análisis que hemos efectuado sobre los fragmentos que no eran potencialmente mensurables se ha demostrado esta circunstancia, comprobando que la cantidad de fragmentos que pertenecen a orzas es muy elevada. Los datos que han aportado los contextos que se han excavado en la Motilla del Azuer han revelado cual era la principal función de estos recipientes. Sirvieron de contenedores para almacenaje, según se desprende de los hallazgos de abundante cereal localizado en el interior de orzas en la fortificación. Los tipos de orzas del grupo XXXII están muy normalizados y la variabilidad de las vasijas dentro de los diferentes tipos es mínima. Esta normalización podría estar relacionada con un almacenaje de cereal a gran escala y una fabricación de tipo artesanal de las orzas, al menos en los contextos que pertenecen a la fortificación. La importancia de la agricultura de cereal registrada en las motillas y el volumen de grano que se almacenó en las fortificaciones nos hace plantear la hipótesis de que se pudiera practicar en orzas la circulación del cereal a escala local e incluso regional.

Los últimos grupos tipológicos que vamos a revisar reúnen unas características singulares que han determinado su discriminación con respecto al resto de formas.

El grupo IX y el tipo 4 (formas simples) agrupan un conjunto de vasos de reducido tamaño (2,5% del total), comunes en la mayoría de los yacimientos de la Edad del Bronce, que presentan unas características similares: unas proporciones muy pequeñas, una factura tosca y la impronta de huellas digi-

tales pequeñas en sus paredes, factores todos ellos que nos permiten plantear una probable funcionalidad lúdica o de aprendizaje en la elaboración de estas cerámicas por parte de niños.

Otro tipo que no es común en la Motilla del Azuer y que sin embargo está muy extendido en los territorios del Sureste es el de las botellas (tipos 60 y 65). En algunos poblados de la Cultura del Argar se ha demostrado su función como contenedores de líquidos, en contextos fundamentalmente funerarios.

Por último, nos quedaría por revisar el grupo tipológico XXXIII, que corresponde a queseras (1%). Su forma, características tecnológicas y los estudios etnoarqueológicos que se han efectuado les han atribuido la función de vasijas para la elaboración de queso, incluso cuando se haya planteado en otros casos que pudieron utilizarse para el procesado de productos vegetales. Creemos que sería necesario realizar estudios analíticos que corroboren las distintas hipótesis.

En relación con los contextos funerarios, los ajuares cerámicos que se han documentado en la Motilla del Azuer están aún en proceso de estudio. Son poco numerosos, pero esperamos que con la excavación de áreas de poblado se incremente su número. En nuestro trabajo contamos con el caso de una tumba sin ajuar en la que se había depositado un enterramiento infantil utilizando como contenedor la vasija que corresponde al tipo 71.

## CONCLUSIONES

La metodología que hemos aplicado a los conjuntos cerámicos ha cumplido con los objetivos que se perseguían: el aporte de datos para el establecimiento de una seriación tipológica objetiva, además de facilitar la comprensión del proceso de clasificación y permitir la visualización gráfica de la organización tipológica, entre otras cosas.

El ACL, como primer paso en la delimitación de conjuntos, nos ha servido para efectuar un primer acercamiento a los grupos y bloques en que se divide la muestra, partiendo de sus características morfológicas. La estructura arborescente que presentan los dendrogramas ofrece multitud de posibilidades de organización estructural de formas a diferentes niveles. Sin embargo, la separación de tipos se mostraba compleja en algunos conjuntos en los que las vasijas se habían agrupado en ramas extensas del gráfico. Con la segunda técnica utilizada para procesar la muestra, hemos conseguido organizar cada uno de los tipos. El ACP cuenta con una serie de ventajas, ya que además de organizar los conjuntos cerámicos atendiendo a sus propiedades morfométricas, es capaz de representar de forma multidimensional la distribución espacial de las unidades procesadas en el análisis, y clarifica de forma explícita los límites entre diferentes tipos. Esta es una de las razones que nos ha llevado a escoger el diagrama de dispersión de esta técnica como base para el montaje visual de las unidades tipológicas que se han establecido.

La clasificación tipológica que hemos elaborado nos ha servido de referente para ver las características generales que definen los complejos cerámicos de la Motilla del Azuer. Nos encontraríamos ante una producción doméstica no estandarizada, con una normalización de ciertos tipos que cumplieron una función concreta, como las orzas de almacenamiento. Hemos podido acotar algunas de las funciones que desempeñaron varios de los tipos delimitados, pero debemos tener en cuenta que en las culturas prehistóricas es frecuente el uso multifuncional de las vasijas, por lo que sería difícil atribuir una única función a todos los recipientes.

Somos conscientes de la necesidad de ampliar este trabajo. La seriación tipológica morfométrica supone una base sobre la que estructurar estudios de otra índole, como análisis tecnológicos, estudios espaciales y secuenciales. En esta línea continuamos trabajando en la actualidad, con la ampliación de los resultados obtenidos hasta ahora y el aporte de nuevos datos que serán dados a conocer en el futuro.

## AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la participación de una serie de personas. He de expresar mi gratitud hacia el Dr. Fernando Molina González, director del presente trabajo, por su apoyo y confianza. A Trinidad Nájera Colino, codirectora de las excavaciones de la Motilla del Azuer debo agradecer su ayuda, preocupación y aliento. A los profesores Margarita Sánchez Romero y Gonzalo Aranda Jiménez, por su ayuda, consejos y amistad. Y por supuesto a todas aquellas personas que forman parte del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, entre otros muchos.

## BIBLIOGRAFÍA

ARANDA JIMÉNEZ, G. (2000): *El análisis de los complejos cerámicos del yacimiento arqueológico del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)*, Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada, Granada.

ARANDA JIMÉNEZ, G. (2001): *El análisis de la relación forma-contenido de los conjuntos cerámicos del yacimiento arqueológico del Cerro de la Encina (Granada, España)*, B.A.R. International Series 927, Oxford.

CONTRERAS CORTÉS, F. (1986): *Aplicación de métodos estadísticos y analíticos a los complejos cerámicos de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada)*, Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada, Granada.

CONTRERAS CORTÉS, F., CAPEL MARTÍNEZ, J., ESQUIVEL, J. A., MOLINA GONZÁLEZ, F. y TORRE PEÑA, F. de la (1987-1988): Los ajuares cerámicos de la necrópolis argárica de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Avance al estudio analítico y estadístico, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 12-13, Granada, pp. 135-156.

DORAN, J. E. y HODSON, F. R. (1975): *Mathematics and Computers in Archaeology*, Edinburgh University Press.

DRIESCH, A. Von Den, BOESSNECK, J. (1980): Die Motillas von Azuer und Los Palacios (Prov. Ciudad Real). Untersuchung der Tierknochenfunde, *STIH 7*, München, pp. 84-121.

ESQUIVEL, J. A. y CONTRERAS, F. (1984): Una experiencia arqueológica con microordenadores. Análisis de componentes principales y clusterización: distancia euclídea y de Mahalonobis, *Actas del XIV Congreso Nacional de Estadística, Investigación Operativa e Informática*, Granada, pp. 133-146.

FERNÁNDEZ, S. y FERNÁNDEZ, M. (2003): Análisis morfométrico de la cerámica de un yacimiento de la Edad del Bronce: Motilla de los Palacios (Almagro, Ciudad Real), *1º Congreso Peninsular de Estudiantes de Prehistoria*, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, pp. 336-342.

NÁJERA, T. y MOLINA, F. (1977): La Edad del Bronce en La Mancha. Excavaciones en las Motillas del Azuer y Los Palacios (Campaña de 1974), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada 2*, Granada, pp. 251-300.

NÁJERA, T., MOLINA, F., DE LA TORRE, F., AGUAYO, P. y SÁEZ, L. (1979): La Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). Campaña de 1976, *Noticiario Arqueológico Hispánico 6*, Madrid, pp. 19-50.

NÁJERA COLINO, T. (1982): *La Edad del Bronce en La Mancha occidental*, Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada, Granada.

NÁJERA, T. y MOLINA, F. (2004): La Edad del Bronce en La Mancha Occidental: problemática y perspectivas de la investigación, *1ª Jornadas La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, Villena.

RODRÍGUEZ, M<sup>a</sup> O., NÁJERA, T., ROS, M<sup>a</sup> T. (1999): Una valoración paleoecológica de la Motilla del Azuer a partir del análisis antracológico, *Arqueometría y Arqueología* (J. Capel, Ed.), Granada, pp. 11-23.