

María José MARTÍNEZ FERNÁNDEZ\*, Beatriz GAVILÁN CEBALLOS\*\*, Julia BARRIOS NEIRA\*\*\*,  
Luis MONTEALEGRE CONTRERAS\*\*\*\*

## **Materias primas colorantes en Murciélagos de Zuheros (Córdoba): caracterización y procedencia.**

*La utilización de materias colorantes durante el Neolítico en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba) no sólo se reduce al uso del óxido de hierro para tratamiento y/o decoración de cerámicas y otros artefactos. Los análisis de caracterización realizados a diversas cerámicas neolíticas de este yacimiento han revelado, entre otras cosas, el uso de cinabrio con estos fines.*

*Palabras clave: Caracterización cerámica, Óxido de hierro, Cinabrio, Áreas de aprovisionamiento.*

*The use of colouring matters during the Neolithic period in the Cueva de los Murciélagos of Zuheros (Córdoba, Spain), not only reduce the usage of iron oxide for the treatment and/or decoration of pottery and other artefacts. The characterization analysis done to several neolithic ceramics in this site have showned, among other things, the use of cinnabar with these purposes.*

*Key words: Ceramic characterizations, Iron oxide, Cinnabar, Supplying areas.*

### **INTRODUCCIÓN**

Los análisis de caracterización realizados a un muestreo de cerámicas neolíticas de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba) se incluyen dentro del Proyecto de Investigación “El poblamiento prehistórico del Macizo de Cabra y su relación con la Alta Campiña”, concedido y subvencionado por la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía.

Entre los objetivos que pretendíamos cubrir con estos análisis destacamos el de corroborar, desechar o matizar una hipótesis de partida que, emanada de las características externas de los materiales cerámicos y sus asociaciones (tipología, decoraciones, cocciones y acabados, entre otros aspectos), veníamos aplicando al estudio de las producciones alfareras neolíticas (Gavilán 1989). Según estos atributos morfo-funcionales, técnicos y estéticos, tomados en su conjunto, tal hipótesis consistía en que podían diferenciarse “especies” cerámicas, cuya caracterización analítica pretendemos ir estableciendo a lo largo de sucesivas fases de estudio. Por otra parte, otro objetivo prioritario era el de detectar, a partir de la composición de las pastas cerámicas y de los pigmentos, la procedencia de las materias primas emple-

adas en su elaboración, de manera que nos sirviera de base para establecer, por un lado, áreas de captación y, por otro, relaciones con grupos situados en diferentes sectores.

### **LA BASE DE PARTIDA DEL TRABAJO Y DATOS OBTENIDOS.**

#### **COMPOSICIÓN DE LOS PIGMENTOS:**

Para cumplir con los objetivos citados comenzamos abordando los necesarios análisis de conocimiento y caracterización cualitativa de la composición de la capa de almagra que recubre a estas cerámicas con el propósito de contrastar, mediante técnicas analíticas, la diferenciación de las dos categorías básicas (muy buena y baja calidad, ésta última denominada en ocasiones como “aguada”) que muestran nuestras cerámicas a la almagra (Gavilán 1989; Martínez 1997), al tiempo que nos permitían determinar su composición y, a partir de análisis comparativos de fragmentos de mineral de hierro recogidos en diversos emplazamientos de los alrededores de Murciélagos de Zuheros, plantear su posible procedencia.

(\*) Dpto. de Geografía y Ciencias del Territorio. Área de Prehistoria. Universidad de Córdoba.

(\*\*) Dpto. de la Antigüedad, Arte, Geografía Física y Antropología. Universidad de Huelva.

(\*\*\*) Dpto. de Química inorgánica e Ingeniería Química. Universidad de Córdoba.

(\*\*\*\*) Dpto. de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba.

Para ello, hemos analizado, en primer lugar, las muestras de pigmento mediante Difracción de Rayos-X (DRX), extrayendo la capa de almagra mediante el raspado cuidadoso de sus superficies. Este método de extracción ya ha sido utilizado, con la misma finalidad, en otros trabajos (Navarrete *et al.* 1991; Navarrete y Capel 1980; Capel *et al.* 1983; Galván 1991; Galván y Galván 1993) con óptimos resultados. Para la selección de las muestras cerámicas se escogieron almagras de diferentes calidades. En segundo lugar, contamos con otras sustancias colorantes presentes en las acanaladuras que conforman la decoración de algunos fragmentos cerámicos carentes de decoración a la almagra, así como el colorante contenido en un pequeño recipiente sin decorar.

El análisis cualitativo se ha realizado mediante la identificación de las principales reflexiones de cada fase cristalina, mientras que la estimación semicuantitativa se ha llevado a cabo midiendo la diferencia de las áreas de las reflexiones fundamentales, ponderadas en razón a sus poderes reflectantes. Las muestras, como ya hemos indicado, han sido estudiadas mediante DRX, por el mismo método que hemos venido utilizando para el análisis de caracterización de las cerámicas de este yacimiento. Para mayor información respecto a la metodología empleada puede consultarse el trabajo de M.J. Martínez (1997).

Los resultados han demostrado que la capa de pigmento que recubre a las cerámicas decoradas a la almagra se compone fundamentalmente de hematites ( $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) en proporción variable, mineral al que se le suma en algunos casos maghemita ( $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), curiosamente siempre en coincidencia con almagras de peor calidad, también denominadas "aguadas". Al objeto de distinguir entre las distintas fases de mineral de hierro (hematites y maghemita) detectadas en la composición de algunos de nuestros pigmentos hemos seguido la propuesta de M.S. Navarrete (Navarrete *et al.* 1991: 230), en la que se presta atención a las relaciones de los picos 2.69 y 2.51, que corresponden a la máxima intensidad de difracción de los hematites. A su vez, el pico de mayor intensidad de la maghemita es también 2.51 y por ello la identificación de ésta puede quedar enmascarada en presencia de hematites. En este caso, siguiendo esta propuesta, para detectar la presencia de maghemita se utiliza la razón de intensidades. Dado que para los hematites puros la razón de intensidades de los picos 2.69 y 2.51 es de 1.33 (100/75), en los casos en que existe maghemita esta razón es inferior. El criterio, pues, seguido por nosotros para la identificación de maghemita, ha sido la disminución en la razón de áreas en las dos reflexiones más importantes de los hematites.

El pigmento aplicado a las cerámicas que hemos analizado se compone fundamentalmente de hematites, aunque la existencia de maghemita en las composiciones, también constatada en trabajos similares, plantea ciertos problemas a la hora de la interpretación de los datos.

La relación calidad de la almagra y composición de nuestros pigmentos es la que sigue:

**Pig. muestra 1.** Almagra de muy buena calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, cuarzo, calcita, feldespato e ilita.

**Pig. muestra 2.** Almagra de mala calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, maghemita, cuarzo, calcita, feldespato, carbonatos, ilita y sílice. Temperatura de cocción aproximada para el cuerpo cerámico: 600°C.

**Pig. muestra 3.** Almagra de muy buena calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, cuarzo, calcita, feldespato e ilita.

**Pig. muestra 4.** Almagra de muy buena calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, cuarzo, calcita, feldespato e ilita. Temperatura de cocción aproximada para el cuerpo cerámico: 700°C.

**Pig. muestra 50.** Almagra de buena calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, cuarzo, calcita y feldespato.

**Pig. muestra 51.** Almagra de baja calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, maghemita, cuarzo, calcita, carbonatos y sílice. Temperatura de cocción aproximada para el cuerpo cerámico: 600°C.

**Pig. muestra 55.** Almagra de baja calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, maghemita, cuarzo, calcita, carbonatos y sílice.

**Pig. muestra 56.** Almagra de baja calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, maghemita, cuarzo, calcita, feldespato, carbonatos y otra especie mineralógica no identificada. Temperatura de cocción aproximada para el cuerpo cerámico: 700°C.

**Pig. muestra 60.** Almagra de muy buena calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, cuarzo, calcita, feldespato e ilita. Temperatura de cocción aproximada para el cuerpo cerámico: superior a 700°C.

**Pig. muestra 72.** Almagra de buena calidad. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, maghemita, cuarzo, calcita, feldespato e ilita.

**Pig. muestra 73.** Cerámica pintada. Composición mineralógica cualitativa del pigmento: Hematites, cuarzo, calcita, feldespato e ilita.

La estimación semicuantitativa de los pigmentos obtenida por DRX, nos indica lo siguiente:

Las almagras de muy buena calidad (nº 1, 3, 4, 50 y 60) tienen un mayor porcentaje de hematites en su composición, en una cantidad que oscila entre el 29-48% y no contienen maghemita, mientras que en las almagras de baja calidad (nº 2, 51, 55, 56) los hematites no superan el 20% y contienen maghemita en proporciones que se encuentran entre el 6-12%. Estas últimas cerámicas añaden a su composición carbonatos (8-12%) y variedades de sílice (11-20%), especies que no aparecen en las almagras de muy buena calidad.

En cuanto a la sílice que aparece en las composiciones de algunos pigmentos (nº 2, 51 y 55), hay que recordar que

Nº	Q	C	Hem.	Magh.	F	I	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Otros %
Pig 1	22	17	48		6	7		
Pig 2	29	12	8	12	10	6	8	15
Pig 3	36	15	36		10	11		
Pig 4	42	14	29		8	7		
Pig 50	48		47		9			
Pig 51	26	24	19	8			12	11
Pig 55	20	26	20	6			8	20
Pig 56	25	15	14	12		5	9	20
Pig 60	35	14	35			8	8	
Pig 72	25	12	15	25	10	13		
Pig 73	34	16	19		16	15		

Q=Cuarzo; C=Calcita; Hem=Hematites; Magh=Maghemita; F=Feldespatos; I=Ilita/Mica; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>=Carbonatos.

igualmente aparece en sus respectivos soportes cerámicos (ver Martínez 1997). Este hecho no nos induce a pensar que exista contaminación o mezcla en las muestras debido al método de extracción (como podrían pensar algunos detractores de este método), sino que se debe a la utilización del mismo material arcilloso para el soporte y para el pigmento, siendo para este último uso la mezcla preparada muy finamente, muy depurada. En el caso de la composición de los restantes pigmentos analizados, ocurre lo mismo en cuanto a esta relación soporte-pigmento. La muestra nº 56, se puede considerar excepcional, puesto que no incluye sílice en su composición, pero sí otra especie no identificada hasta el momento, especie que aparece una proporción del 20% y que no ha sido detectada en la composición de su respectivo soporte cerámico.

El caso de la cerámica almagra de buena calidad, o intermedia (nº 72), muestra poca proporción de hematites (15%) y añade a su composición la maghemita, aspecto éste que la incluiría dentro del grupo de las almagras de baja calidad, pero no contiene carbonatos ni sílice, lo que la englobaría dentro del grupo de las muy buenas. Esta cerámica está calificada de calidad intermedia por el color que presenta su pigmento, que concuerda más con el que presentan algunas de las almagras de baja calidad, pudiéndose considerar una almagra de buena calidad por sus características generales.

Por último, la cerámica nº 73, que se aleja del grupo de las almagras de muy buena calidad por la menor concentración de hematites en su composición, pero este dato puede resultar razonable si tenemos en cuenta que no es almagra, sino cerámica pintada.

Como hemos indicado al comienzo, los análisis efectuados revelan que contamos con dos tipos diferentes de pigmentos, el óxido de hierro, para la decoración a la almagra, y otra sustancia colorante, el cinabrio, presente en acanaladuras que decoran determinadas cerámicas y otros artefactos.

En lo que se refiere al pequeño contenedor cerámico de tipología neolítica (muestra Pig-16) que presentaba en su

interior una pasta roja, ya fue objeto de análisis mediante DRX (Barrios *et al.* e.p); Martínez 1997), y estos resultados han sido corroborados en la actualidad con un análisis químico mediante Energía Dispersiva de Rayos-X (EDAX). En cuanto a la sustancia que contiene, los datos obtenidos muestran la presencia de cinabrio, cuarzo, calcita, hematites y feldespatos, asociación mineral ésta que induce a pensar en una mezcla intencional de carácter antrópico.

El cinabrio también forma parte de la pasta que rellena algunas acanaladuras que decoran un fragmento cerámico (muestra Pig MU-1) y las de dos brazaletes de mármol (Rafael 1998; Gavilán y Rafael, en este mismo congreso). Mineralógicamente la pasta que rellena las acanaladuras de la cerámica se compone de cinabrio, hematites, cuarzo y calcita.

%	Pig-16	Pig MU-1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2	3,5
CaO	15,8	9
SiO <sub>2</sub>	39,5	21,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	54
HgS	34,2	7,5
Hg	4,9	1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		2
K <sub>2</sub> O	0,6	0,5
MgO		1

Composición química semicuantitativa (EDAX)

Nos consta que la utilización del cinabrio como materia colorante no es un hecho exclusivo en este yacimiento, estando presente en determinados contextos funerarios, alguno de ellos adjudicado al Neolítico, como el Dolmen de la Velilla (Osorno, Palencia) (Delibes y Zapatero 1996), Dolmen de las Casas de Don Pedro (Belmez, Córdoba) (Vera 1998), y el Dolmen de Alberite (Villamartín, Cádiz) (Ramos y Giles 1996), contándose también con referencias a la aparición de esta sustancia en algunas sepulturas de El Argar (Martín-Gil *et al.* 1994). Sin embargo, y pese a estas referencias, hemos de resaltar la escasa importancia dada a los análisis de pigmentos, de modo y manera que se asume, sin un refrendo analítico, que cualquier sustancia de color rojo hallada se trata de hematites o simplemente se hace referencia al ocre, lo que conduce a la confusión a la hora de investigar este aspecto.

Creemos que este tipo de análisis no sólo son importantes en lo referente al uso y aplicación de las materias colorantes, sino también a la hora de establecer fuentes de captación de materias primas o, por el contrario, relaciones de intercambios entre diferentes grupos próximos o alejados en el espacio, puesto que el cinabrio, al contrario que el óxido de hierro, es un mineral poco común en la naturaleza aún en el caso de la Península Ibérica, si bien se encuentra en gran abundancia en Almadén (Ciudad Real), zona en donde la

explotación a gran escala se documenta desde época romana, como atestiguan las fuentes escritas. En segundo lugar, aunque a menor escala, se localizan las minas de Usagre (Badajoz) (García y Martínez 1992). Por último, hemos encontrado referencias sobre hallazgos de cinabrio en la Cordillera Cantábrica, en la Sierra del Espadán (Castellón) y, dentro de las Cordilleras Béticas, en determinados sectores de Granada y Almería pertenecientes a los Complejos Alpujárride y Nevado-Filábride.

#### LA TECNOLOGÍA DE LA CERÁMICA A LA ALMAGRA. DISCUSIÓN.

Está unánimemente aceptado que la capa de pigmento que recubre las cerámicas así decoradas está formada por una mezcla de arcilla muy fina a la que se le suma una sustancia que actúa de colorante, siempre un mineral de hierro.

La composición de esta capa de almagra, a excepción de las diversas formas o fases de mineral de hierro que puedan aparecer, es análoga a la de su soporte cerámico, pudiendo intuirse que se utiliza el mismo material arcilloso, condición necesaria para que mantenga idéntico índice de contracción/dilatación que la pasta arcillosa que conforma la matriz cerámica y de esta manera, procurar la adherencia y permanencia de esta capa sobre su superficie.

En cuanto a las formas de hierro que aparecen en nuestros pigmentos, observamos claramente la existencia de hematites en las almagras de muy buena calidad. Estas cerámicas tienen como denominador común un color rojo intenso y tonalidad muy semejante entre sí, generalmente bermellones; las superficies muestran acabados muy cuidados (bruñidos, espatulados y alisados muy finos); las cocciones de sus pastas son fuertemente reductoras y tienen recubiertas de almagra ambas superficies.

Por otro lado, la existencia de maghemita, siempre asociada a hematites, se nos presenta en las almagras de peor calidad (aguadas), que suelen presentar tonalidades rojo-anaranjadas, atmósferas de cocción diversas y, generalmente presentan pigmento sólo en la superficie exterior.

Atendiendo a la maghemita ( $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) como un mineral de hierro, estable hasta una temperatura de 300-400°C, a partir de la cual se transforma en hematites normal (Brindley y Bronw 1980), podemos extraer conclusiones bien diferentes de los datos obtenidos y que entran en relación directa con la discusión planteada por diversos investigadores respecto a la cocción de la cerámica a la almagra. Así, tanto Navarrete y Capel (1980) como Galván (1993) defienden una doble cocción para estas vasijas, mientras que en posteriores trabajos las primeras investigadoras se decantan hacia una única cocción (Navarrete *et al.* 1991).

De esta manera y a tenor de los resultados obtenidos, podríamos sugerir que la cocción de los pigmentos de las almagras de baja calidad no ha sobrepasado la temperatura citada más arriba y que la existencia de hematites, y sobre todo de maghemita, se podría deber a que formaban parte de

la composición original del mineral de hierro utilizado para la fabricación del pigmento. Dado que las temperaturas de cocción obtenidas por Análisis Térmico Diferencial (ATD) para algunas de estas cerámicas que presentan maghemita rondan los 600°C aproximadamente (Martínez 1997) y, que a esta temperatura, la maghemita presente ya tendría que haberse transformado en hematites, no quedaría más remedio que admitir una doble cocción en su proceso de fabricación para estas cerámicas, tal y como refieren algunos investigadores (Navarrete y Capel 1980; Capel *et al.* 1983; Galván 1991; Galván y Galván 1993) proceso, en el cual primero se procedería a la cocción del soporte cerámico y, posteriormente, se aplicaría el pigmento, a lo que le seguiría una segunda cocción a un máximo de 400°C. Cabría esperar, por tanto, la posibilidad de que esta segunda cocción no se hubiese producido, y que la capa de pigmento aplicada se hubiese, tan sólo, secado al sol, hipótesis planteada por V. Galván (1991) para algunos casos concretos. Esto, a nuestro juicio, parece improbable por lo menos en el caso de ciertas cerámicas, puesto que en éstas el pigmento no se diluye con agua, no mancha y está perfectamente adherido a la matriz, lo que nos corrobora que, sin duda, está cocido.

Posteriormente, Navarrete (Navarrete *et al.* 1991: 228) admite la posibilidad de que la transición de maghemita ( $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) a hematites ( $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) se puede realizar, por tratamiento, en un margen térmico que oscila entre 200-700°C, dependiendo de las características de los hematites formados y de la presencia de otras fases minerales u orgánicas. Además, y aunque el cambio no es reversible, también se puede formar maghemita a partir de hematites a 700°C o un poco antes, siempre que existan iones ferrosos o materia orgánica en la composición original. Esta maghemita de alta temperatura podría pervivir hasta más de 900°C (IBIDEM).

Aplicando este otro planteamiento, la maghemita presente en las almagras de baja calidad, cuya temperatura de cocción se ha estimado para nuestras cerámicas alrededor de 600°C (nº 2 y 51), podría haber pervivido hasta la temperatura citada sin transformarse totalmente en hematites y tendría, necesariamente, que haber formado parte del mineral de hierro de partida.

El caso de la muestra nº 56 debiera explicarse de manera diferente; contiene maghemita, en proporciones similares a las anteriores muestras, pero su temperatura de cocción se revela más alta, aproximadamente a 700°C. Utilizando la otra propuesta de laboratorio que ofrece M.S. Navarrete (IBIDEM), esta maghemita podría haberse neoformado a partir de hematites, cambio que habría sido provocado por la existencia de iones ferrosos o materia orgánica en la composición original. En ambos casos, ya fuera pervivencia de esta fase de hierro o por neoformación, no tendríamos que admitir ninguna doble cocción, sino solamente una.

Si aceptamos la posibilidad de una doble cocción, tendríamos que suponer que la maghemita se encontraba de

forma natural cuando fue incluida en la pasta, debiéndose tener en cuenta que la maghemita es una fase poco común en la naturaleza (Navarrete *et al.* 1991: 228). Esto reduce las posibilidades de que dicho mineral estuviese incluido en el pigmento original, de manera que, a nuestro entender, asegurar una doble cocción para el grupo de almagras de baja calidad implicaría, en cierto modo, que las de muy buena calidad habrían sufrido igualmente un doble proceso de cocción, puesto que no sería lógico pensar que para la realización de unas vasijas de "poca calidad decorativa" se emplease más tiempo que para las que ofrecen un magnífico tratamiento a la almagra, y cuyo destino debía ser diferente a tenor de las formas que presentan, tratamiento exterior, asociaciones decorativas y tipos de asas. En el caso de que las almagras de baja calidad se hubiesen cocido en dos tiempos, la relación "tiempo empleado-resultado obtenido" no parece convincente a juzgar por el acabado que presentan estas vasijas, tanto en lo que se refiere a la capa de pigmento como al tratamiento de las superficies. Además en las almagras de muy buena calidad no se detecta, en ningún caso, la presencia de maghemita y, por lo tanto, en éstas no podemos ni asegurar la doble cocción, ni aplicar el razonamiento propuesto por V. Galván (1991) respecto al secado al sol de algunas almagras.

Si por el contrario admitimos que se trata de una única cocción, las diferencias entre ambas calidades de almagra, que por otra parte no sólo son diferentes en el pigmento, sino que de manera general, mantienen diferentes grosores, acabados, formas y asociaciones decorativas, entre otros rasgos, deben responder a múltiples factores. Uno de ellos, podría ser la utilización de minerales de hierro de origen y/o composición diferente para cada calidad de almagra, y la proporción de éstos, un distinto control de la atmósfera de cocción o tal vez del proceso de pigmentación y de la utilización de materias orgánicas que actuaran como defloculantes, etc.

Así pues, creemos que inclinarnos por un razonamiento u otro significa, en nuestro caso, asumir un proceso de manufactura del que no podemos estar seguros con los datos obtenidos.

Una interesante fuente de datos sería la utilización de Espectroscopía Mössbauer para determinar el estado de oxidación del hierro de los pigmentos, información que nos permitiría determinar la atmósfera de cocción que han sufrido estas cerámicas, y por ende concretar algo más acerca de su manufactura. De esta manera, y a la espera de aplicar técnicas que proporcionen datos de otro orden en relación con los procesos de manufactura de la cerámica a la almagra, creemos necesario dejar esta cuestión en el aire por el momento.

#### POSIBLES ÁREAS DE CAPTACIÓN DE LAS MATERIAS COLORANTES.

El óxido de hierro en forma de hematites, se localiza muy cerca del yacimiento, a unos 8 km, en una mina denominada La Almagrera y, de manera dispersa y en superficie,

aparece en el Macizo de Cabra en Los Llanos del Peral y en los alrededores de los ríos Zagrilla y Morisco. En esta última zona, creemos, como consecuencia de anteriores trabajos de caracterización, que estos grupos neolíticos se abastecían de materiales arcillosos para la fabricación de algunas cerámicas (Martínez 1997). Por otra parte, en el interior de la propia Cueva de los Murciélagos hemos podido detectar la existencia de colorante y de arcilla de excelente calidad para la elaboración de cerámica, ambos materiales se encuentran en las salas más profundas. Estos materiales se encuentran de momento en fase de análisis.

El cinabrio, constituye un material alóctono a esta Sierra y a sus cercanías. Los puntos más próximos a este yacimiento en los que está atestiguada su presencia son los Complejos Alpujárride y Nevado-Filábride, dentro de la región andaluza, y fuera de ella, Almadén, al Norte de Sierra Morena, y Usagre, en Badajoz, encontrándose, estos dos últimos, prácticamente equidistantes con respecto a Murciélagos de Zuheros. Por el momento, los resultados no son concluyentes en cuanto a su procedencia dado que sólo hemos analizado muestras del cinabrio de Almadén, de modo que no podemos inclinarnos por uno de estos puntos en concreto. No obstante, cabría la posibilidad de que el cinabrio, al igual que ciertos artefactos (Rafael 1998), procediera de la zona de Almería y Granada.

Independientemente de su exacta procedencia, que esperamos determinar con la consecución de estos trabajos, lo que sí resulta interesante es que estamos, en el caso que nos ocupa, ante un mineral objeto de intercambio, puesto que trasladar el área de captación de este grupo hasta las provincias de Granada y/o Almería resulta extremo para unas sociedades en proceso de sedentarización. Esta hipótesis de contactos a nivel de intercambio, entre grupos situados en distintos sectores andaluces ya fue planteada por uno de nosotros (Gavilán 1991) y corroborada por Martínez (1997) a propósito de la captación de arcillas para la elaboración de cerámicas, y más tarde por Rafael (1998) en lo que respecta a la procedencia de brazaletes y caracoles marinos utilizados como elementos de adorno.

La presencia de cinabrio, ya sea en el contenedor cerámico o en las acanaladuras y estrías de cerámica o brazaletes, nos lleva, una vez más, a desestimar la desconexión que determinados investigadores (Carrilero y Martínez 1985) plantean entre grupos pertenecientes a las primeras sociedades productoras situados en medios físicos diferentes. Todo lo contrario, éstos y otros resultados de análisis efectuados (Martínez 1997; Rafael 1998), indican que estamos ante unas sociedades que, aún dentro de una economía de producción doméstica, desarrollan unas relaciones de intercambio que mantienen en conexión a grupos situados en sectores alejados, con independencia del medio físico en el que se ubiquen.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARRIOS, J.; GAVILÁN, B.; MARTÍNEZ, M.J.; MONTEALEGRE, L. (e.p.) Cerámicas neolíticas procedentes de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba). *Segunda Reunión de Arqueometría. Primer Congreso Nacional. 12-14 junio de 1995*. Granada.
- BRINDLEY, G.W. y BROWN, G. 1980: *Crystal structures of clay minerals and their X-Ray identification*. Gran Bretaña.
- CAPEL, J.; NAVARRETE, M.S. y REYES, E. 1983. Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámica a la almagra. *XVI Congreso Nacional de Arqueología*. Zaragoza.
- CARRILERO MILLÁN, M. y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. 1985: El yacimiento de Guta (Castro del Río, Córdoba) y la Prehistoria Reciente de la Campiña cordobesa. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 10: 187-223. Granada.
- DELIBES DE CASTRO, G. y ZAPATERO MAGDALENO, P. 1996: De lugar de habitación a sepulcro monumental: Una reflexión sobre la trayectoria del yacimiento neolítico de la Velilla, en Osorno (Palencia). *Rubricatum I, vol. 1*: 337-348. Gavá.
- GALVÁN, V. 1991. *Análisis mineralógico y geoquímico de cerámicas procedentes del S.E. peninsular*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- GALVÁN, V. y GALVÁN, J. 1993. Las almagras de Almizaraque: composición mineralógica, tecnología y proceso de cocción. *CuPAUAM* 20: 9-25. Madrid.
- GARCÍA GUINEA, J. y MARTÍNEZ FRÍAS, J. (COORD.) 1992. *Recursos minerales de España*. Colección Textos Universitarios nº 15. CSIC. Madrid.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. 1989. *El Neolítico en el Sur de Córdoba. Análisis sistemático de las primeras culturas productoras*. Anexos de Estudios de Prehistoria Cordobesa. Tesis doctoral. 1987. Córdoba.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. 1991. Análisis macroespacial de ocho yacimientos neolíticos en cueva de la Subbética cordobesa: Una contribución al estudio de la explotación de recursos durante la Prehistoria. *CuPAUAM*, 18: 35-53. Madrid.
- MARTÍN-GIL, J.; MARTÍN-GIL, F.J.; DELIBES, G.; ZAPATERO, P.; SARABIA, F.J. 1994. Neolítico. Uso del cinabrio. *Investigación y Ciencia*, 219. Diciembre 1994: 29-30.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, M.J. 1997. *Cerámicas neolíticas de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)*. Ed. en microfichas nº 155. Universidad de Córdoba.
- NAVARRETE, M.S. y CAPEL, J. 1980. Algunas consideraciones sobre la cerámica a la almagra del Neolítico andaluz. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 5: 15-34. Granada.
- NAVARRETE, M.S.; CAPEL, J.; LINARES, J.; HUERTAS, F.; REYES, E. 1991. *Cerámicas neolíticas de la provincia de Granada. Materias primas y técnicas de manufacturación*. Universidad de Granada.
- RAFAEL PENCO, J.J. 1998. *Los elementos ornamentales de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)*. Memoria de Licenciatura. Inédita. Universidad de Córdoba.
- RAMOS MUÑOZ, J. y GILES PACHECO, F. (EDS.) 1996. *El Dólmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades neolíticas en el Noroeste de Cádiz*. Universidad de Cádiz.
- VERA RODRÍGUEZ, J.C. 1998. *El Calcolítico en el Alto Valle del Guadiato: Los hábitats y las necrópolis prehistóricas del entorno de Sierra Palacios (Belmez, Córdoba)*. Tesis doctoral. Inédita. Universidad de Córdoba.