

Tesis doctoral

**Caracterización de las producciones
cerámicas de Andalucía Oriental y el
Sudeste de la Península Ibérica: del
Bronce Tardío al Hierro Antiguo
(1550/1500 – 550 cal AC)**

Alberto Dorado Alejos



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**



TESIS DOCTORAL

**CARACTERIZACIÓN DE LAS PRODUCCIONES CERÁMICAS
DE ANDALUCÍA ORIENTAL Y EL SUDESTE DE LA
PENÍNSULA IBÉRICA: DEL BRONCE TARDÍO AL HIERRO
ANTIGUO (1550/1500 – 550 cal AC)**

Trabajo realizado por

Alberto Dorado Alejos

Directores

D. Fernando Molina González

Catedrático de Prehistoria

D. Andrés M. Adroher Auroux

Catedrático de Arqueología

Doctorado en Historia y Artes

Departamento de Prehistoria y Arqueología



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Alberto Dorado Alejos
ISBN: 978-84-1306-203-7
URI: <http://hdl.handle.net/10481/55777>

**CARACTERIZACIÓN DE LAS PRODUCCIONES CERÁMICAS DE ANDALUCÍA
ORIENTAL Y EL SUDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA: DEL BRONCE TARDÍO
AL HIERRO ANTIGUO (1550/1500 - 550 cal AC)**

*A Juan y Lucia, mis padres.
Esto es vuestro*

*A Toño y Sara, mis hermanos.
Gracias por marcarme el camino*

- Agradecimientos -

Cuando uno mira atrás en el tiempo todo parece más cercano, como si los acontecimientos que marcaron el decurso de nuestras vidas se presentaran vivos a través de los recuerdos. La elaboración de una tesis doctoral está llena de todos esos recuerdos y, por tanto, todo próximo en un hilo conductor que no sabes cuándo o dónde empieza y que no sabes cuándo o dónde acabará. Es por ello que las personas que han estado junto a mí también las siento próximas y todas ellas fueron dejando un poso de conocimiento que, sin duda, han ayudado a enriquecer este proyecto mediante sus aportaciones, sus perspectivas o sus contradicciones. Por ello, y por ellos y ellas, se hace necesario estas breves notas con las que quiero agradecer cada momento que han pasado a mi lado.

De esta forma, quiero iniciar mis agradecimientos con Fernando Molina González quien estos años ha sido más que un director. Con él he aprendido qué es la Arqueología y cuál es camino que debo seguir para alcanzar las metas que me proponga como profesional. Investigador insaciable, trabajador abnegado y, sobre todo, profesional lleno de una gran calidad humana. Todo cuanto pueda decir de ti es poco y jamás podrá igualarse a lo que realmente has hecho. Te agradezco todo el apoyo que desde el primer día me has dado porque sin él esto no hubiera sido posible. Jamás un doctorando tuvo mejor director. Gracias por sacar lo mejor de mí.

Y qué decir de Andrés M. Adroher Auroux. Nunca olvidaré el primer día que inicié este trabajo: -¿qué sabes de cerámicas?, me preguntaste, a lo que respondí: -nada. Sin perder tiempo, en aquél instante tomaste las cerámicas del Cerro de los Infantes, te sentaste a mi lado y... bueno la cosa finalizó con este trabajo. Gracias por cada momento que me has dado, los ha habido buenos y malos, y créeme que todos ellos han sido igualmente importantes. De ti he aprendido a mirar las cosas desde otra perspectiva, a fijarme en los detalles y en las grandes cosas, y a sentir que detrás de esto hay algo más que una publicación, un congreso o un proyecto, porque hay cosas que no se aprenden en los cuartiles y son éstas las que nos hacen más humanos. Gracias.

En segundo lugar, quiero agradecer a todos los compañeros del Departamento de Prehistoria y Arqueología las anotaciones que a lo largo de estos años me habéis ido haciendo para hacer que mi trabajo fuera mejor. Es una suerte contar con un elenco tan numeroso de profesionales como vosotros. De forma especial quiero agradecer el apoyo que siempre me han mostrado Juan Antonio Cámara, Javier Carrasco, José A. Afonso, Liliana Spanedda, Gabriel Martínez y Josefa Capel. También a Francisco Contreras, director

del departamento, quien ha luchado para que el Laboratorio de Arqueometría cuente con personal responsable y que me permite estar haciendo lo que realmente me gusta junto a gente brillante.

Una parte importante de mi formación se la debo a Teresa Pi i Puig, a Jaime Díaz Ortega, a Carles Canet, a Blanca Sonia Ángeles García, a Leticia A. Alba Aldave y a Margarita A. Reyes Salas Castañeda, de los institutos de Geología y Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. La inolvidable estancia que realicé con vosotros hizo que hoy pueda presentar este trabajo. Gracias por hacer de mí un mejor profesional. A Jorge Gama Castro y a Carolina Jasso, esta tesis doctoral es también vuestra y, por ello, jamás olvidaré vuestra dedicación, pero menos aún la sonrisa y la humanidad que en vosotros encontré, siempre habéis estado y estaréis presentes. “Por mi raza hablará el espíritu”.

Por otro lado, quiero agradecer a Joshua Barcells todo lo que hizo para que pudiera ir a México y formarme. Sin ti no hubiera sido posible. Y allí conocí a Héctor V. Cabadas quien me mostró la hospitalidad de un país formado por gente excepcional. Gracias Héctor por todo cuanto hiciste para hacerme sentir en casa y por aquellas noches junto a un ordenador, un microscopio y una lámina delgada.

Quiero agradecer también a Reinaldo y Moisés sus atenciones durante mi estancia en Huelva con el fin de realizar los análisis geoquímicos que se presentan en este trabajo. Sus comentarios han servido para enriquecer esta tesis.

Otras personas también han estado en estos años lidiando con las cerámicas, compartiendo los mejores y peores momentos, soportando este largo proceso e influyendo para siempre en mí: Jesús Gámiz, Charles Bashore ‘Charly’, Julia García, Mario Gutiérrez, Luis Arboledas, Eva Alarcón, Juan Jesús Padilla, Sandra García, Alexis Maldonado, Francisco Martínez, José Carlos Coria, Luna Fernández, Ana García y Saúl A. Guerrero. Hoy a todos os considero algo más que compañeros. También quiero darle las gracias a Fer, Beltrán, Guti, Vivas, Jaime, Charly Gadella y a todos mis amigos por el aguante que han demostrado. Seguiremos avanzando juntos, como hasta ahora. Qué decir de aquellos que me acompañaron en mis años en Salamanca: Javi Ávila, Luisca, Iván, Alberto y Javi Burgos, Andrés, Jorge, Vir, Carlos, Yepes, Eva, Mari Ángeles, Dani, Jess...Gracias por todo a tod@s.

También quiero agradecer a todos mis tíos y tías y a mis primos y primas que hayan estado junto a mí todos estos años, pendientes de mi avance y alentando mi trabajo. Sois geniales. A mis abuelos y abuelas... nunca os podré olvidar.

Llanos, gracias por estar ahí cada momento y por demostrar una paciencia infinita pero, sobre todo, por brindarme una sonrisa cada mañana que me ha dado las fuerzas para seguir. Ahora es tu turno.

Por último, no creo que haya palabras que expresen el agradecimiento que tengo hacia mis padres por todo lo que han hecho a lo largo de mi vida para que fuera, simplemente, lo que yo quisiera ser. De vosotros he aprendido a seguir adelante, siempre adelante, a trabajar, a esforzarme, a saber llevar el sufrimiento y la alegría conmigo, pero sobre todo la alegría. Padre, madre, es un orgullo ser vuestro hijo. Me habéis dado tanto pidiendo tan poco que me encuentro en deuda eterna. Hoy os regalo este trabajo que, de hecho, es más vuestro que mío pues en él se vierte parte de lo que soy, y lo que soy os lo debo a vosotros. Siempre habéis sido la luz que me ha guiado. También mis hermanos, que han estado ahí apoyándome y velando para que nunca perdiera el rumbo. Siempre seguí vuestra estela.

A todos ellos, a todas ellas: gracias.

Alberto Dorado Alejos
En Valencia de Alcántara/Granada
8 de octubre de 2018

- Resumen -

A partir de los años 80 el incremento de las intervenciones arqueológicas centradas en los periodos del Bronce Tardío, Bronce Final del Sudeste y Hierro Antiguo se multiplican tras la publicación de los resultados de sitios, ya emblemáticos para la Prehistoria Reciente, como Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Cerro del Real, Cerro de la Mora o Peña Negra. La abundancia de materiales obtenidos en ellas sirvió para dotar de un importante *corpus* documental a la investigación que permitieron caracterizar los últimos momentos de la Edad del Bronce y los primeros de la iberización de las sociedades indígenas tras la llegada del mundo semita al sur peninsular. Ahora bien, los conjuntos cerámicos no estaban exentos de problemas y trajeron consigo nuevas preguntas que no podrían resolverse desde una perspectiva tradicional de la investigación ceramológica. Así, las producciones de Cogotas I y las grandes vasijas de almacenaje documentadas, primero, en Cuesta del Negro y, después, en Llanete de los Moros, supusieron un fuerte impacto por su singular presencia en contextos ajenos a las áreas nucleares de las culturas que las habrían producido. Igualmente, las intervenciones desarrolladas en el Cerro de los Infantes o el Cerro de la Mora contribuyeron al conocimiento de los primeros pasos de la colonización fenicia en el interior peninsular y, con ello, la fuerte transformación en la producción cerámica, arquitectura, etc. Actualmente, los diversos prismas a partir de los cuales podemos someter el estudio de estos artefactos han enriquecido sustancialmente la creación y configuración del discurso histórico, dotándolo de aspectos hasta ahora ignotos.

En el presente trabajo, se ha realizado una caracterización tecnológica de las producciones cerámicas de las culturas del Bronce Tardío (Bronce Agárico Tardío y Cogotas I), el Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo del sudeste peninsular. Para ello se ha acudido al estudio de macrotrazas y las diversas técnicas de análisis que nos brinda la Arqueometría con el fin de establecer las diferencias y semejanzas en la Cadena Operativa en los distintos momentos cronoculturales a los que nos enfrentamos. Ante la imposibilidad de definir algunos de los aspectos que conciernen a la Cadena Operativa, como era la aplicación de pinturas, se ha desarrollado una nueva técnica mediante el análisis de imagen que permite recuperar los trazos seguidos por los alfareros que durante la fase deposicional y postdeposicional pudieron perderse de forma parcial.

Los resultados obtenidos arrojan nueva luz sobre los cambios y permanencias de la producción cerámica en estos momentos y permiten reevaluar algunos de los presupuestos que articulaban el conocimiento de las poblaciones peninsulares en los albores de la Edad del Bronce y su paso a la Edad del Hierro en el cuadrante sudeste de la Península Ibérica.

ÍNDICE

1. Introducción	7
2. Objetivos	29
2.1. Objetivos generales	31
2.2. Objetivos finales	32
3. Marco metodológico	33
3.1. Articulación de la Base de Datos	34
3.2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)	44
3.3. Muestreo y criterios de selección de los artefactos cerámicos	46
3.4. Técnicas de análisis aplicadas a los conjuntos cerámicos:	56
3.4.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica	58
3.4.2. Colorimetría	62
3.4.3. Análisis de Imagen (ImageJ - Plug in DStretch)	64
3.4.4. Difracción de Rayos X (DRX)	65
3.4.5 Fluorescencia de Rayos X (pFRX)	69

3.4.6. Lámina Delgada (LD)	71
3.4.7. Microscopía Electrónica de Barrido (ESEM)	77
3.4.8. Espectroscopía de infrarrojo de onda corta (SWIR)	78
3.4.9. Microscopía RAMAN	80
4. Caracterización del área de estudio	83
4.1. La Vega de Granada	84
4.2. Altiplano de Guadix-Baza	89
4.3. Depresión del Guadalquivir - Sierra de Jódar	92
4.4. Otras áreas peninsulares	94
4.4.1. Andalucía Occidental	95
4.4.2. Extremo oriental del Sudeste	99
4.4.3. Submeseta sur: La Mancha	101
4.4.4. Cuenca media del Tajo	104
4.4.5. El Sistema Central	106
5. De lo macro a lo micro: análisis de sedimentos y rocas procedentes del entorno de los distintos yacimientos	109
5.1. Cuesta del Negro	110
5.2. Cerro de la Encina	113
5.3. Cerro de los Infantes	115
5.4. Cerro de Cabezuelos	116
5.5. Granada	119
5.6. Cabezo Redondo	121
5.7. Castro de las Cogotas	123
5.8. Consideraciones finales	124

6. ¿Quién vive ahí? Dinámicas de ocupación del espacio durante el Bronce Tardío, el Bronce Final del Sudeste y Hierro Antiguo	131
6.1. Los asentamientos del Bronce Tardío: Argar Tardío <i>versus</i> Cogotas I	132
6.2. Asentamientos y cabañas del Bronce Final del Sudeste	139
6.3. Un cambio de paradigma constructivo y urbanístico: hacia el <i>oppidum</i>	146
7. Definición de los rasgos tecnológicos de la cerámica entre el Bronce Tardío y el Hierro Antiguo (1550/1500 - 550 cal AC)	153
7.1. Cuesta del Negro	155
7.1.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica	166
7.1.2. Colorimetría	195
7.1.3. Difracción de Rayos X (DRX)	202
7.1.4. Petrografía mediante Lámina Delgada	211
7.1.5. Fluorescencia de Rayos X (pFRX)	216
7.1.6. Microscopía Electrónica de Barrido (ESEM)	221
7.1.7. Espectroscopía de Infrarrojo de onda corta (SWIR)	228
7.1.8. Microscopía RAMAN	229
7.1.9. Consideraciones	230
7.2. Cerro de la Encina	233
7.2.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica	242
7.2.2. Colorimetría	266
7.2.3. Difracción de Rayos X (DRX)	273
7.2.4. Fluorescencia de Rayos X	284
7.2.5. Consideraciones	291

7.3 Cerro de Cabezuelos	294
7.3.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica	299
7.3.2. Colorimetría	311
7.3.3. Difracción de Rayos X (DRX)	316
7.3.4. Petrografía mediante Lámina Delgada	320
7.3.5. Fluorescencia de Rayos X	335
7.3.6. Consideraciones	339
7.4 Cerro de los Infantes	341
7.4.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica	353
7.4.2. Colorimetría	377
7.4.3. Difracción de Rayos X (DRX)	384
7.4.4. Petrografía mediante Lámina Delgada	398
7.4.5. Fluorescencia de Rayos X	433
7.4.6. Consideraciones	445
7.5 Cerro del Real	449
7.5.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica	457
7.5.2. Colorimetría	469
7.5.3. Difracción de Rayos X (DRX)	475
7.5.4. Petrografía mediante Lámina Delgada	483
7.5.5. Fluorescencia de Rayos X	486
7.5.6. Microscopía Electrónica de Barrido	491
7.5.7. Espectroscopía Infrarroja de onda corta (SWIR)	499

7.5.8. Microscopía RAMAN	500
7.5.9. Consideraciones	501
8. Cambios y permanencias en la Cadena Operativa	503
8.1. Características de las producciones cerámicas del Bronce Tardío (1550/1500 – 1300/1250 cal AC)	505
8.2. Características de las producciones cerámicas del Bronce Final del Sudeste (1300 – 1000 cal AC)	525
8.3. Características de las producciones cerámicas del Hierro Antiguo (725 – 550 cal AC)	536
9. Consideraciones finales	555
10. Referencias bibliográficas	575
11. Apéndice. La Arqueometría como herramienta docente. Aprendiendo a producir vasijas y cabañas desde la Experiencia Arqueológica	643
A.1 Algunos apuntes sobre la Arqueología Experimental orientada a la enseñanza de la Arqueología y la Prehistoria	644
A.2. Taller 1: Manufactura de cerámicas prehistóricas	647
A.3. Taller 2: La construcción de un hábitat de la Edad del Bronce como modelo explicativo de los hábitos constructivos prehistóricos	652
A.4 Resultados	655
12. Índices de figuras y tablas	661
12.1 Índice de figuras	661
12.2. Índice de tablas	696
13. Anexos (Archivos adjuntos)	
Anexo I: Figuras y análisis de imagen de vasijas	
Anexo II: Microfotografías de las matrices y macrotrazas	

Anexo III: Documentación colorimétrica

Anexo IV: Espectros y resultados de los difractogramas obtenidos mediante Difracción de Rayos X

Anexo V: Microfotografías de Láminas Delgadas

Anexo VI: Espectros obtenidos mediante Espectroscopía de Infrarrojo de onda corta

Anexo VII: Microfotografías obtenidas mediante Microscopio Electrónico de Barrido

Anexo VIII: Espectros de RAMAN

CAPÍTULO 1

Introducción

La presente tesis doctoral es fruto de un esfuerzo colectivo que se inicia en el marco de los estudios orientados a la caracterización de la Edad del Bronce por parte del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada en el último tercio del siglo XX. De este modo, parte de los materiales que se presentan aquí han sido recuperados de algunos de los yacimientos de la Edad del Bronce del Sudeste de la Península Ibérica, como Cuesta del Negro (Purullena, Granada), Cerro de la Encina (Monachil, Granada) o Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada), entre otros. Esos primeros pasos procuraron enormes cantidades de material arqueológico que, a lo largo de los años, han servido en la realización de memorias de licenciatura (Contreras 1980), tesis doctorales (Molina González 1976; Contreras 1986; Aranda 2001), desde perspectivas teóricas diferentes y cuyos modelos metodológicos responden al avance mismo de la disciplina. Si bien, en ninguna de ellas se acometieron trabajos realizados a partir del marco de los estudios arqueométricos de forma sistemática, los cuales permiten la definición, no sólo de la procedencia, sino de los mismos procesos de cambios y permanencias en la producción alfarera en el devenir de los siglos y, derivado de ello, la identificación de los procesos de cambios/permanencias de la cultura. En este sentido, hemos de destacar la tesis doctoral de J. Capel Martínez (1981), precursora de los estudios analíticos sobre conjuntos cerámicos, quien se centró en aspectos de la producción cerámica de la Edad del Bronce de la Mancha. Aunque, otras tesis doctorales como las presentadas por S. Fernández (2010) y C. Sanna (2015) aplican parte de la metodología arqueométrica sobre conjuntos procedentes de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real)

y Acinipo (Ronda La Vieja, Ronda, Málaga) y Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada), respectivamente, no será hasta el presente cuando J. Gámiz Caro (2018) presente nuevamente un estudio con un amplio muestreo que tenga por objeto la aplicación de técnicas arqueométricas al registro cerámico, centrada en la secuencia neolítica de Los Castillejos (Montefrío, Granada).

Así, el vacío existente en esta área que, como decimos, apliquen técnicas de análisis procedentes de las Ciencias de la Tierra a artefactos cerámicos de la Edad del Bronce son escasos, lo que nos ha llevado a estudiar conjuntos correspondientes a tres momentos cronoculturales muy bien definidos en el marco geográfico que configura actualmente Andalucía Oriental y el Sudeste, como son el Bronce Tardío, correspondiente a la última fase del mundo argárico y los influjos meseteños de Cogotas I, el Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo, momento en el que se documentan las primeras producciones cerámicas locales realizadas a torno como consecuencia del contacto con el mundo mediterráneo. Para acometer el estudio, nos centraremos en los sitios de Cuesta del Negro (Purullena, Granada), Cerro de la Encina (Monachil, Granada), Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada), Cerro de Cabezuelos (Jódar, Jaén) y Cerro del Real (Galera), los cuales se constituirán como los asentamientos principales a partir de los cuales establecer el discurso explicativo. La selección de estos cinco sitios se debe a que permiten establecer una secuencia continuada desde las postrimerías del mundo Argárico a los primeros momentos del Hierro Antiguo con una gran variabilidad de formas cerámicas y entre los que se han podido identificar elementos de distintas tradiciones alfareras.

No obstante, en el decurso de la presente tesis doctoral hemos considerado oportuno ampliar la muestra a otros espacios peninsulares con el fin de obtener una visión más generalizada de los cambios en los hábitos de producción y, con ello, de los procesos de transformación cultural. Este muestro asciende a 26 sitios, aparte de los ya mencionados, distribuidos a lo largo del centro y el mediodía peninsular, siendo: varias urbanas de la ciudad de Granada, Cerro de la Mora (Moraleta de Zafayona, Granada), Calle de la Mora (Loja, Granada), Cueva del Coquino (El Hacho, Loja, Granada), Callejón de la Tahona (Guadix, Granada), Necrópolis de Laurita (Almuñécar, Granada), Peñón de la Reina (Albodoluy, Almería), Cerro de Montecristo (Adra, Almería), Cerro del Rayo (Pechina, Almería), Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almería), Cerro Alcalá (Jaén), Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba), Torreparedones (Baena-Castro del Río, Córdoba), Acinipo (Ronda La Vieja, Ronda, Málaga), Setefilla (Lora del Río, Sevilla), Cabezo Redondo (Villena, Alicante), Tabaiá (Aspe, Alicante), Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real), Arenero de Los Vascos (Villaverde, Madrid), Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid), Francisco Pérez, Jesús

Fernández, Salto del Cura (Villalba, Madrid) y Castro de las Cogotas (Cardeñosa, Ávila). A este conjunto se le añaden materiales procedentes de las prospecciones realizadas en el marco del proyecto de investigación de la Motilla del Azuer y del Proyecto Millares, así como una selección de varias muestras procedentes de una colección de Oswaldo Arteaga Matute procedentes de los yacimientos fenicios de la desembocadura del río Algarrobo y recogidos en superficie. Aunque con diferente grado de profundización y un muestreo disímil, límite que planteamos desde este primer momento, todos ellos nos han permitido ampliar el marco de conocimiento que tenemos sobre los cambios acaecidos en el ocaso del mundo argárico, observar la movilidad de las gentes de Cogotas I o determinar las características de las cerámicas de las gentes del Bronce Final del Sudeste y el fin de las sociedades ágrafas, como se defenderá en las páginas que siguen. Todo ello se ha acompañado de una profunda revisión de trabajos académicos y de material de prospección con el fin de ampliar las estaciones de Cogotas y el Bronce Final.

Ahora bien, a pesar de que esta división cronocultural parece ya establecida y asumida por la investigación a partir de los trabajos realizados por distintos investigadores en los últimos cuarenta años (Molina González 1976; Castro *et al.* 1996; Lorrio *et al.* 2008), no siempre ha sido así. Más bien al contrario. Si hemos, por tanto, de buscar un inicio a esta periodización quizás habríamos de retrotraernos a los primeros momentos del siglo XX, cuando los hermanos Louis y Henri Siret iniciaran una serie de intervenciones arqueológicas en Almería, Granada y Murcia, centrando sus trabajos en la Cultura del Argar (Siret & Siret 1887). En ese momento excavan una serie de tumbas, de distinta cronología, entre las que se encuentran varias sepulturas de incineración que poco tenían que ver con las típicas inhumaciones del mundo argárico. Es así como en su publicación *L'Espagne préhistorique*, L. Siret (1893) atribuye una serie de urnas cinerarias del Bronce Final del Sudeste a una fase posterior al mundo argárico, vinculándolas a movimientos europeos, y siendo la primera vez que se atribuyen artefactos cerámicos a las fases posteriores a la Cultura del Argar. Posteriormente, en su obra *Villaricos y Herrerías. Antigüedades púnicas, romanas, visgóticas y árabes* (Siret 1906) el autor sintetiza toda su obra relacionando las fuentes historiográficas y los hallazgos europeos con sus investigaciones. Adaptándose a estas fuentes y a las dinámicas de sus colegas europeos publica *Orientaux et Occidentaux en Espagne aux temps préhistoriques* (Siret 1907), posteriormente ampliada en *Tyriens et Celtes en Espagne* (Siret 1909), donde tratará las 'oleadas fenicias' y en las que señala la 'resistencia' de los pueblos de la Península Ibérica frente al mundo semita, interpretación que realizará por la presencia de acrópolis y tumbas de inhumación de las poblaciones locales. No obstante, estas interpretaciones, aunque poco afortunadas, pues se refieren a los bastiones y tumbas de la Cultura del

Argar, serán de gran importancia para la historiografía española al tratarse del primer intento de vincular las fuentes escritas con los datos arqueológicos, trabajos que ya estaban realizándose, como decimos, por otros investigadores europeos (Déchelette 1909; D'Arbois de Jubainville 1883-1902), quienes proponían fechas en torno al VI a. C. para la llegada de contingentes celtas a la Península Ibérica. Estas propuestas fueron pronto discutidas por L. Siret (1913, 1934) quien proponía que esta *celticización* hubo de producirse en los primeros momentos del último milenio, un acierto que hará perdurar su tesis en trabajos posteriores.

Al tiempo que se publica la obra póstuma de L. Siret (1934), en España surgen nuevas figuras como consecuencia de los contactos con otras escuelas. Así, P. Bosch Gimpera realiza una serie de trabajos en los que analiza un abundante registro material que servirá de base a la sistematización de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica (Bosch 1913-14). Quizás, y como anécdota, sea interesante señalar la obra *La arqueología prerromana hispánica* (Bosch 1920) en la que el autor vincula la presencia de Campos de Urnas a la cultura de los "ligures", al enlazar los pueblos prerromanos con las fuentes clásicas, una propuesta que desechará posteriormente en su publicación *Los Celtas en la cultura de Capos de Urnas*, donde el autor relaciona estas sepulturas con el mundo transalpino (Bosch 1935), señalando su expansión hasta el Sudeste peninsular a través del Bajo Aragón y el Levante peninsular. Se trata de una aportación de especial relevancia pues se contraponía a la expuesta por L. Siret, para quien las gentes de la Cultura del Argar eran celtas asentados en esta franja (Lorrio 2008: 32, nota 23). Si bien, hemos de señalar que esta primera aproximación de P. Bosch no se encuentra exenta de inconvenientes pues adscribe los hallazgos a la I Edad del Hierro, observando además dos momentos, y acomodándolas a las fases halltáticas de Europa Central. Recordemos que en este momento P. Reinecke defendía que la cultura *Urnenfelder* se correspondía con los periodos de Hallstatt A y B (1200-1000 y 1000-800 a.C., respectivamente), mientras que Hallstatt C y D (800-600 y 600-500 a.C., respectivamente) se correspondían con las primeras fases de la Edad del Hierro, una propuesta que más tarde sería revisada por W. Kimmig (1954) para quien Hallstatt A y B formarían, en realidad, parte del Bronce Final (Molina González 1976).

Pero no acaba aquí lo prolífico de P. Bosch Gimpera. Hasta la fecha la única vía señalada para la entrada de Campos de Urnas en el ámbito peninsular sería la del paso oriental de los Pirineos, una argumento que será matizado por el autor al indicar la permeabilidad de los pasos occidentales, a través de Roncesvalles (Bosch 1924), y que no duda en atrasar hasta el Paleolítico Superior (Bosch 1923: 593, fig. 1), una tesis que actualmente parece

más que consolidada e incluso probada para momentos peniglaciares (Barandiarán *et al.* 2006; Arrizabalaga *et al.* 2015, 2016). Para el autor, la llegada de Campos de Urnas a la Península Ibérica se daría en el cambio del I al II Mil. a.C. En trabajos posteriores, P. Bosch señalará la importancia del comercio en dos franjas bien definidas hasta la llegada de Campos de Urnas y que explicaría la presencia de material alóctono en la Península Ibérica: por un lado, la zona atlántica y, por otro, zona pirenaica. No obstante, el sistema creado por P. Bosch ha sido criticado por distintos autores con posterioridad, como F. Molina González, sobre el que volveremos más adelante, quien señalaba (Molina González 1976: 50):

No es necesario extenderse más a fondo en los ensayos de Bosch Gimpera para realizar una crítica inicial a su sistema metodológico. Su interpretación de esta época se basa especialmente en la identificación entre nombre de pueblos conocidos por la Historia Antigua y materiales arqueológicos de fases mucho más antiguas. Creemos que no está justificado aplicar el nombre de una tribu a un estadio más antiguo de la región donde habitó, que no cuenta por otra parte con una sucesión arqueológica documentada.

Las fuentes literarias que describen con gran variedad de detalles a los pueblos hispanos prerromanos desde el 500 a.C. en adelante, son extraordinariamente vagas, las pocas veces que se remontan a la primera mitad del primer milenio, época en la que se realizan las múltiples migraciones descritas por Bosch.

A la vez que P. Bosch desarrollaba su marco teórico-explicativo para los influjos trasalpinos de Campos de Urnas y la ‘celticización’ peninsular, J. Cabré Aguiló realizaba una serie de intervenciones arqueológicas en la Meseta y el Valle del Ebro, cuyos materiales serían adscritos a la II Edad del Hierro, como así quedó constancia en su publicación *Cerámica de la segunda mitad de la época del Bronce en la Península Ibérica*, en la que el autor realiza una interesante relación con la fase IV del Bronce europeo, llegando a encontrar analogías con los artefactos extraídos de la Ría de Huelva (Cabré 1929a), trabajos que acompañó con las campañas de Roquizal del Rullo (Cabré 1929b) y el Castro de las Cogotas (Cabré 1930, 1932). Estas excavaciones aportaron a J. Cabré de materiales que le proforrieron una importante base empírica con la que argumentar la llegada de gentes celtas tras la I Edad del Bronce (Cultura del Argar).

Vemos, por tanto, cómo hasta la fecha el panorama de la investigación española no había definido con claridad los distintos momentos que componen la Edad del Bronce, principalmente aquellos que se corresponden con las fases del Bronce Tardío, el Bronce Final del Sudeste y la facies Protohistórica, que son, finalmente, las que nos ocupan en el presente trabajo. Pero la Arqueología seguía su camino. Así, en los años previos a la Guerra

Civil española, aparecerán una serie de autores que rompen con los esquemas establecidos y nos lleva a una nueva etapa historiográfica. Nos estamos refiriendo a los trabajos de J. Martínez Santa-Olalla y M. Almagro Basch.

Por su parte, J. Martínez Santa-Olalla, a propósito del estudio realizado sobre el 'casco' localizado en Caudete de las Fuentes (Valencia) (Martínez Santa-Olalla 1934), realiza un esquema sobre lo que considera invasiones europeas de la Península Ibérica que posteriormente sería ampliado (Martínez Santa-Olalla 1946, 1950). De este modo, según expone el autor, la primera oleada se produciría a través de los pasos orientales por gentes de Campos de Urnas, quienes ocuparían la actual Cataluña y el valle del Ebro en torno al cambio de milenio. La segunda se produciría en torno al 600 a.C. a partir de los pasos occidentales pirenaicos extendiéndose a casi toda la Península Ibérica, exceptuando regiones del sur peninsular. Años más tarde, ya desde la Comisaría General de Excavaciones, el autor diseña un plan de estudios de la Prehistoria española que verá la luz a través de su obra *Esquema paletnológico de la Península Hispánica* (Martínez Santa-Olalla 1946), donde realiza una división de la Prehistoria peninsular a partir de una serie de materiales cerámicos, brazaletes, eslabones y cuentas de bronce, piedra y hueso, así como un pasador de hueso, según expone, procedentes de Herrerías pero que, en realidad, se adscriben a sitios como Boliche, Almizaraque, Barranco Hondo, Cabezo Colorado o Millares 33 (Lorrio 2008). A pesar de las limitaciones que presenta el estudio, el autor plantea una secuenciación cronocultural siguiendo los parámetros europeos del momento. Así, para J. Martínez Santa-Olalla, el Bronce quedaría constituido por cuatro estadios a partir del Argar, cultura que definía como "desgastada" o "envejecida", un *pueblo agotado, como igualmente estaba agotada su capacidad de invención* (Martínez Santa-Olalla 1950a). De esta forma, el primer estadio lo constituye el Bronce Atlántico I o Bronce III español, en torno al cambio de milenio (1000-850 a.C.), un periodo que quedaría marcado por la gran cantidad de influencias comerciales de origen indoeuropeo (a través de los Pirineos) y marítimo (Islas Británicas), argumento justificado, según el autor, por la presencia de diversos artefactos metálicos que comparecerían junto a las hachas de talón de origen peninsular. El segundo estadio, denominado como Bronce II Atlántico o Bronce IV, y que sitúa entre el 900 y el 650 a.C., marcaría la gran afluencia de gentes de origen celta (con un incremento en torno al 850) y que estaría definido por la cultura de los túmulos combinado con Campos de Urnas, gentes que atraviesan los pasos centrales de los Pirineos y llegan al Mediterráneo a través de la costa levantina, el Atlántico por la zona de Sevilla y por el área cántabra con dos grupos que se asientan en Castilla y León y Aragón. Añadimos aquí que esta idea no es novedosa ya que la invasión precelta europea había sido planteada por J. Cabré. Poco más tarde, en un nuevo estadio, estos grupos se verían

reforzados por una nueva oleada de Campos de Urnas que llegan a través de los pasos pirenaicos orientales y que quedarían definidos por el uso de espadas pistiliformes. Un último momento, ya en la I Edad del Hierro (650-350 a.C.), el autor divide a los pueblos peninsulares en dos grandes ramas: celta e ibérica. Así, los primeros artefactos realizados en hierro llegan por contacto entre Campos de Urnas y los celtas, de modo que la Edad del Hierro surge en el ambiente celta, al tiempo que hacen su aparición los pueblos del Levante (griegos y fenicio-púnicos).

A pesar de la perspectiva racista que J. Martínez Santa-Olalla tenía sobre las distintas culturas europeas (Mederos 2003-2004), la configuración de la Edad del Bronce atlántico fue gestándose paralelamente (Savory 1948, 1949) e incluso matizada bajo su propia supervisión (MacWhite 1951). E. MacWhite propuso que el Bronce III se desarrollaría entre el 1200 y el 800 a.C., caracterizado por el complejo artefactual metálico de la franja atlántica, y un Bronce IV que dividió en dos momentos: el Bronce IVa, 800-600 a.C. caracterizado por las espadas pistiliformes, en el que incluye el depósito de la Ría de Huelva, y el Bronce IVb, 600-400 a.C. representado por las estelas decoradas y los escudos con escotadura en V junto a los calderos de metal.

Por otro lado, M. Almagro Basch realizaba una serie de interpretaciones que poco tenían que ver con lo planteado por J. Martínez Santa-Olalla. Sus estudios se centraron en el paso de la Edad del Bronce al Hierro de la Península Ibérica. En sus primeros trabajos M. Almagro seguirá hablando de pueblos celtas como hace constar en *El problema de la invasión céltica en España según los últimos descubrimientos* (Almagro 1935), eso sí, realizando una serie de consideraciones y matizaciones a las cronologías de P. Bosch, situando ahora las fechas de los influjos celtas entre el 800 y el 700 a.C. Asimismo, señala el autor, que no se produciría una segunda oleada puesto que, según las fuentes clásicas, los celtas ya habrían sido desalojados del sudoeste y el levante peninsular, aunque considera la posibilidad de que haya pequeños contactos a un lado y a otro de los Pirineos. El autor engloba así a todos los pueblos del Bronce Final de la Península Ibérica bajo la denominación de Campos de Urnas y busca paralelos en los periodos de Hallstatt. En trabajos posteriores, y con buen criterio, M. Almagro acaba cuestionando el apelativo de pueblos celtas (Almagro 1936, 1939a, 1939-40, 1940), lo que no siempre mantiene, como en su trabajo *La invasión céltica en España* (Almagro 1952), obra en la que señala que los materiales de Campos de Urnas catalanes son más antiguos que los materiales excisos de la Meseta. En esta misma obra, en la que recoge hallazgos de Cabezo Colorado, Los Caprochanes o Las Alparatas, apunta que las formas de las urnas, los tipos de sepulturas o

los ajuares funerarios del Sudeste muestran una gran similitud con algunos de los artefactos cerámicos del Bajo Aragón y el sur de Francia.

Aunque algo más escueto que los anteriores, hemos de apuntar las aportaciones realizadas por L. Pericot García quien, en su obra *Historia de España: Gran historia general de los pueblos hispanos* (Pericot 1959), realiza una serie de esbozos sobre el Bronce Final peninsular, señalando que, previamente a la llegada de los pueblos celtas, se introducen en la Península nuevos tipos europeos que permiten señalar la existencia de un Bronce III, en clara alusión a los vasos con asas de apéndice de botón de Cataluña y Aragón, actualmente constituidos como verdaderos marcadores cronoculturales (Capuzzo & Achino 2017), y algunos depósitos de metal.

En estos momentos se publica la aportación de G. y V. Leisner al realizar una síntesis completa sobre el megalitismo del Sudeste a partir de la obra de L. Siret, trabajo que realizan con gran parte de la documentación de campo (Leisner & Leisner 1943). A pesar de que en ella se recogen distintas sepulturas megalíticas inéditas hasta el momento, la obra no tendrá una especial trascendencia en la arqueografía posterior, quizás por tratarse más de un catálogo de sepulturas que de un estudio en profundidad de las mismas y en la que se obvian algunas de cronologías posteriores (Lorrio 2008). En este sentido, F. Molina González sí recoge parte de la documentación referida a la tumba 33 de Los Millares, Barranco del Viaducto 35 y Llano del Carrascosa 4 (Molina González 1976), dejando fuera de su estudio hasta 25 sepulturas que L. Siret atribuía a la I Edad del Hierro, debido a la falta de documentación.

La gran aportación de los años 40-50 viene de la mano de J. Maluquer de Motes quien realiza su tesis doctoral sobre los Campos de Urnas catalanes (Maluquer 1945-46). En su obra interpreta la llegada de grupos humanos diferentes en constante movimiento, comparándolo con las invasiones germanas en el mundo romano (Maluquer 1945-46: 183):

No debemos figurarnos esta invasión como el desplazamiento único de una población compacta que cambia de residencia, sino como un movimiento complejo, verdadera oleada de grupos distintos (tribus o naciones) en constante flujo y reflujo hasta quedar definitivamente fijados en un territorio determinado por hallar las condiciones deseadas o por la imposición de otros grupos más poderosos. La invasión de los «campos de urnas» por todo el occidente europeo, es comparable al movimiento de los pueblos indogermanos sobre el imperio romano y, probablemente, presentaba idéntica complejidad étnica.

Con todo, el sistema que esboza J. Maluquer quedaría definido por una primera oleada (Periodo I) entre el 750-650 a.C. de gentes de Campos de Urnas que ‘invaden’ Cataluña a través de los pasos orientales pirenaicos y se asentarían en las llanuras catalanas del interior. Esta primera migración quedaría pronto absorbida por la población local al tratarse de aportaciones demográficas de pequeña envergadura. La segunda oleada (Periodo II) ocuparía toda la vertiente norte de los Pirineos, filtrándose a lo largo de toda la cadena montañosa. Estas poblaciones, que procederían del sudoeste de Suiza y del noroeste de Italia, aportarían sus conocimientos sobre la metalurgia del hierro, la cual no quedaría fijada en un primer momento, de modo que sus prácticas económicas seguirían siendo fundamentalmente el pastoreo. Esta segunda oleada quedaría fijada entre el 650 y el 500 a.C. Este motivo le lleva a señalar que las zonas ocupadas serían, por tanto, zonas boscosas y las franjas superiores a los 500 metros de altura de Cataluña, aunque afirma que se extenderán también hacia la Meseta a través de Aragón y el valle del Ebro. Un último momento (Periodo III) que se desarrollaría entre el 500 y el 300 a.C. refiere a una evolución de los grupos del periodo anterior con aportaciones de tipo ibérico procedentes de *Emporion*, según el autor. Estos grupos se caracterizarían por sus producciones a torno, que J. Maluquer no duda en vincular a las *formas posthallstáticas del centro de España*, y por la presencia de espada de antenas y la evolución de los broches de cinturón con varios garfios según los hallazgos de la necrópolis de Peralada (Bosch 1915-20).

No obstante, la obra de este autor que quizás tenga más relevancia para el área que estudiamos sea aquella en la que expone los resultados de la intervención arqueológica de Cortes de Navarra (Pamplona) (Maluquer 1954a). Esta intervención le permite conocer a fondo la zona del Alto Ebro y apunta la importancia de los pasos vasco-navarros del Pirineo para la expansión de Campos de Urnas. En este sentido, señala que los pasos occidentales son atravesados por unas poblaciones cuya economía está basada en la ganadería vacuna y lanar y, subsidiariamente, en el cultivo de cereales, extendiéndose y adaptándose a la Meseta y el Valle del Ebro donde el cultivo irá ganando importancia. Más aún, si hasta la fecha parecía que los esfuerzos de la investigación iban orientados a obtener la filiación étnica de los pueblos peninsulares, J. Maluquer será el primer investigador que se plantea trazar un esquema centrado en las distintas regiones españolas, revisando así todos los aspectos deducibles de los datos exclusivamente arqueológicos (Maluquer 1955a, 1955b). También el autor matiza el origen de los enterramientos del Sudeste, negando su vínculo con los Campos de Urnas catalanes y relacionándolos con los aportes meseteños, en torno al s. VI a.C., según se deriva de la semejanza en los perfiles de algunas urnas almerienses con motivos decorativos localizados en Cortes de Navarra.

En obras posteriores, J. Maluquer (1954b, 1967) realiza una serie de consideraciones sobre las invasiones que llama indoeuropeas. Indica que antes del año 1000 a.C. un grupo de mineros penetra en los piedemonte oriental y occidental del sistema pirenaico. Poco después, un segundo grupo, con economía agro-ganadera y de tradición tumular penetra por el pirineo occidental y los pasos navarros y vascos hacia Navarra y la llanura alavesa. Al tiempo, grupos de iguales características atraviesan la Cerdaña hacia el Ter y por el Segre hacia el Bajo Aragón para extenderse por la cuenca del Ebro hasta contactar con el grupo anterior; ambos de etnia 'indoeuropea' o 'protoeuropea', cuyo sistema económico estaría basado en la ganadería. En torno al año 1000, y sólo por el Pirineo Oriental, accede Campos de Urnas para establecerse en Cataluña. De esta forma, con la aparición de este complejo cultural se iniciaría la Edad del Hierro.

En este mismo orden interpreta J. Maluquer las producciones de boquique, como señala en su obra *La técnica de incrustación de Boquique y la dualidad de tradiciones cerámicas en la Meseta durante la Edad del Hierro* (Maluquer 1956):

Vettones y carpetanos serían, pues, la gente de la cerámica del Boquique y excisa, gentes indoeuropeas, pero muy mezcladas con poblaciones indígenas, menos puras que el grupo celtibérico. Cuando la política romana los estimulará, quebrada ya la potencialidad celtibérica, no es tiempo ya de reemprender su vieja tradición cerámica. Se han impuesto las cerámicas industrializadas y desaparece la artesanía familiar, que había mantenido las viejas tradiciones técnicas.

Aunque las discusiones sobre la penetración de Campos de Urnas no iban ni mucho a detenerse aquí, en estos momentos también se estaban realizando otros trabajos de campo que hemos de destacar en tanto que afectan a nuestro estudio. Nos estamos refiriendo a las excavaciones realizadas por García Sánchez y Spahni en la necrópolis megalítica del río Gor (García Sánchez & Spanhi 1959) en la que estudian un total de 198 sepulcros megalíticos, a los que se añaden 40 sepulturas desaparecidas. El trabajo confirmó que no se había hecho un estudio sistemático de las tumbas (García Sánchez & Spanhi 1959: 44), y en las que, revisiones posteriores, se confirma la presencia de materiales del Bronce Final en las tumbas de La Sabina 49, 58, 59 y 62 (Lorrio 2008: 39, fig. 11).

Otro estudio de este momento, y al que hemos de hacer referencia, es el realizado por M. Almagro y A. Arribas en Los Millares (Almagro & Arribas 1963), quienes continuaron con el estudio de la necrópolis de L. Siret, trabajos que se vieron ampliados con las intervenciones de la muralla exterior. La documentación que aportan es sustancial y en ella recogen nuevas plantas que se acompañan de un importante inventario de materiales.

De gran interés resulta el intento de localizar sobre el plano las tumbas excavadas por su antecesor, de lo que destacamos que tanto ellos como aquél recogen las tumbas 17 y 33 pero no así las tumbas 35 y 71, todas ellas con materiales adscritos al Bronce Final (Lorrio 2008: 41). Referente a la tumba 33 de Los Millares, hemos de señalar que recientemente se ha realizado una datación sobre los restos orgánicos localizados en el interior que han permitido corroborar que se trata, efectivamente, de una sepultura del Bronce Final del Sudeste (Molina González *et al.* en prensa), sumándose al elenco de tumbas reutilizadas en estos momentos (Lorrio & Montero 2004; García Sanjuan 2011; Aranda 2013):

A pesar de estos esfuerzos, los problemas derivados de la falta de una secuencia que permitiera definir la Prehistoria Reciente de la Andalucía Oriental y el Sudeste habían imposibilitado la definición del Bronce Tardío y el Bronce Final del Sudeste, como hemos visto. Con el objeto de obtener dicha secuencia, W. Schüle y M. Pellicer iniciarán una serie de trabajos en los sitios del Cerro de la Virgen (Orce, Granada) (Schüle 1965, 1980, 1986) y el Cerro del Real (Galera, Granada), un objetivo que plantean desde la primera memoria del sitio (Pellicer & Schüle 1962: 3): *El problema que más interesa de Galera es el del tránsito de la Edad del Bronce a la del Hierro, época hasta el momento poco conocida en Andalucía Alta.* Una afirmación que deja ver la problemática existente hasta el momento así como su preocupación por solventar este vacío cronocultural entre dos momentos, el Argar y el mundo Ibérico, que se encontraban mejor definidos. A ello hemos sumar la ruptura metodológica que plantea esta intervención respecto a momentos precedentes (Aranda 2001: 34). En primer lugar, la selección del yacimiento por las posibilidades que presenta para responder a un problema arqueológico. En segundo lugar, se establece un objetivo previo al desarrollo de la investigación. Por último, se desarrolla una metodología basada en el método estratigráfico. No obstante, será años más tarde cuando dejen atisbar algunas de las consideraciones interpretativas que sendos investigadores tenían al respecto (Pellicer & Schülle 1966). De este modo, podemos ver cómo ahora se contraponen también a los criterios secuenciales marcados anteriormente por la historiografía (Pellicer & Schülle 1966: 33):

Hasta ahora se ha presentado el momento preibérico en el SE. como una fase del bronce III, pero de un bronce llamado también atlántico. Este error, a nuestro modo de ver, se basa en que era necesario en las síntesis presentadas, explicar un momento oscuro de alguna manera con los datos insuficientes existentes. Efectivamente, en el SW. de España, la ría de Huelva había entregado datos, como también Portugal y el NW peninsular, pero estos datos atlánticos, por llamarlos de algún modo, crearon una cultura hispana no aplicable al SE., que sigue mirando de lleno a oriente, continuando también su evolución interna del Bronce II.

El bronce III de Andalucía oriental y en general del S. de España, es una cultura perfectamente definida en el Cerro del Real, con fuertes raíces en el Bronce II y raigambre eminentemente mediterránea.

Frecuentemente omitiéndose la laguna del bronce III, se presentan las colonizaciones como recayendo en el SE. sobre un sustrato argárico. A través de las estratigrafías de Galera podemos decir cuán lejos se está de los impactos coloniales del momento final del bronce II.

Estas afirmaciones realizadas sobre la secuencia estratigráfica del Cerro del Real serán de gran importancia pues supondrán la evidencia arqueológica de la existencia de una cultura previa al mundo ibérico con unas características concretas, con cerámicas que presentan variaciones respecto al Argar y cuyas cabañas se realizan en adobe y de planta oval (un caso que hoy sabemos que no es extensible a todo el Bronce Final del Sudeste). De hecho, veremos en esta publicación, también por primera vez, el uso del término Bronce Final para referirse a ella (Pellicer & Schülle 1966: 35):

De los yacimientos tradicionalmente encuadrados en el hierro I, creemos que muy pocos y éstos ya rayando en lo ibérico, pueden presentar este metal. Son, en conjunto, yacimientos que caen de lleno en la época del bronce final.

Al tiempo, se estaba realizando la revisión de los materiales asociados a las tumbas megalíticas de Almizaraque por parte de M.^a J. Almagro Gorbea (1965), en la que podemos ver varios elementos metálicos en la tumba Encantada I (Almagro Gorbea 1965: 38, fig. 13). Nos estamos refiriendo a un brazalete de bronce descrito por la autora como *fragmento de arco circular de bronce de sección elíptica*, y dos anzuelos, definidos como *pequeños vástagos de bronce*, que habríamos de considerar como elementos intrusivos del Bronce Final o incluso de momentos más tardíos (Lorrio 2008: 41). A este conjunto hemos de añadir el fragmento de brazalete de la Encantada III (Almagro Gorbea 1965: 65, fig. 26), descrito como *fragmento de pequeño brazalete de cobre, de sección ligeramente redondeada, la parte interior es más plana y parece que hubiera sido de sección cuadrangular, con las aristas de la parte exterior un poco matadas*. Aunque la autora señala que no ofrecen una cronología segura, y las vincula con producciones del ámbito de las Cícladas o Creta (Almagro Gorbea 1965: 86), cita acertadamente el trabajo de C. Zervos (1957) sobre la Edad de Bronce en el ámbito cicládico (Almagro Gorbea 1965: 86, nota 15).

A finales de esta década se iniciarían los trabajos en el Cerro de la Encina (Molina González 2018), un yacimiento que permitió definir estratigráficamente los últimos momentos del

Argar y las primeras fases del Bronce Final del Sudeste. A pesar de que las primeras noticias sobre el sitio las realiza J. Cabré (Cabré 1922), y tras intervenciones posteriores (Tarradell 1947-48), no sería hasta 1968 cuando se iniciara un proyecto de investigación por parte de un equipo dirigido por Antonio Arribas y Fernando Molina. Los primeros trabajos dividieron en cuatro zonas el yacimiento según las distintas unidades geomorfológicas, siendo: A, B, C y D. Desde el primer momento, las investigaciones se centraron en la localización de depósitos adscritos a la Cultura del Argar y la Cultura del Bronce Final del Sureste. Especialmente interesantes fueron los resultados obtenidos en la meseta central del poblado (Zona A) donde se localizaron varias fortificaciones argáricas a las que se superponían estratos del poblado del Bronce Final (Arribas *et al.* 1974). En intervenciones posteriores, ya desde el año 2003, las campañas se han centrado en la Zona B, en una de las terrazas que bordea al yacimiento por su flanco SW, donde se había documentado una clásica organización de los poblados argáricos, con viviendas de planta rectangular alineadas en terrazas artificiales que cubren las zonas más accesibles de las laderas localizadas en el asentamiento. En cuanto a los hallazgos del Bronce Final del Sudeste, se han podido documentar una serie de cabañas que presentan planta oval, sobre zócalos de piedras hincadas rellenas de cantos de piedra de distinto tamaño sobre los que se alzan muros de barro y ramaje. Aunque menos documentado, en las zonas bajas del yacimiento se ha localizado varias estructuras ibéricas (s. III a.C.) cuyos resultados permanecen inéditos hasta la fecha.

Al poco tiempo de iniciarse las campañas en el Cerro de la Encina, se realizaron tres campañas en Cuesta del Negro entre 1971 y 1972, dirigidas por Fernando Molina y Enrique Pareja. Según el planteamiento de la intervención, el yacimiento se dividió en varias zonas (Molina & Pareja 1975; Molina González & Dorado 2018) que permitieron documentar una serie de estructuras de la Cultura del Argar, así como varias cabañas adscritas a la fase de ocupación de Cogotas I. La importancia de su necrópolis ha permitido abundar sobre las disimetrías sociales (Molina *et al.* 1975; Contreras *et al.* 1987-88), según la aparición y frecuencia de los objetos metálicos, especialmente armas y adornos de oro, plata o cobre. A estos conjuntos, se le une el hallazgo de grandes contenedores de cerámica en las viviendas más recientes y que plantean un fuerte debate sobre los influjos mediterráneos previos a la colonización fenicia, como ocurre en Llanete de los Moros.

En los años 70 y 80 se realizan nuevos trabajos de gran interés, como el estudio del Sur y Oeste de la Península Ibérica de H. Schubart (1971), incidiendo en la relación de algunas de las fuentes de hombro marcado de Parazuelos, Barranco Hondo, Qurénima y Caldero de Mojácar con perfiles similares a la cerámica con decoración bruñida de los siglos IX-VIII

a.C., así como de la relación de algunas de las fuentes localizadas en el Cerro del Real respecto de las halladas en Barranco Hondo (Lorrio 2008: 41). A ello añade H. Schubart las numerosas cuentas de collar y brazaletes de bronce como elementos propios del Bronce Final (Molina 1978: 174).

Dos años más tarde se publicarán los resultados de la necrópolis del Barranquete que, aunque el objeto de estudio fue el conjunto megalítico, destaca por dos dataciones desechadas por M.^a J. Almagro Gorbea (1973) al considerar que se encontraba ante un estrato argárico. Nos referimos a las muestras obtenidas en la Tumba 11, las cuales aportan las fechas más recientes del conjunto (CSIC-201B, 2570 ± 100 , 898-412 cal BC 2σ ; CSIC-201A, 840 ± 100 , 995-1301 cal AD 2σ) (Aranda & Lozano 2014). Como ya hicieran otros investigadores, consideramos que la fecha CSIC-201a entraría en el marco del Bronce Final del Sudeste (Castro *et al.* 1996; Lorrio 2008; Aranda & Lozano 2014), mientras que CSIC-201B podría considerarse como un elemento intrusivo ya en la Edad del Hierro. De aceptar esta segunda fecha, habríamos asimismo de preguntarnos si no se trata, como en el caso anterior, de una continuidad en las tradiciones funerarias del Bronce Final (Lorrio & Montero 2004; García Sanjuan 2011; Aranda 2013) ya en momentos posteriores y que podría encontrar relación con 'los elementos intrusivos' de algunas de las producciones de torno localizadas en Llano de la Sabina 99, Cañada del Palamar y Loma del Boliche (Lorrio 2008: 243-244)

Igualmente interesantes fueron los resultados obtenidos en las intervenciones arqueológicas de Domingo I/Fonelas 3 que, aunque había sido dado a conocer por L. Siret y los Leisner, sería finalmente excavado por J.E. Ferrer y A. Baldomero (1977a; Ferrer 1977b; Ferrer *et al.* 1988). En ella se localizaron 24 pulseras de bronce -algunas de las cuales presentan decoración-, un remache y un botón de bronce y un vaso de perfil en S localizados en el nivel superior (Ferrer 1977: 187-190, figs. 8.5, 9 y 10) que configuran un conjunto que se adscribe Bronce Final (Ferrer 1978).

Como vemos, parece evidente que a partir de los trabajos realizados en el Cerro del Real las referencias al Bronce Final se incrementan, germen que comenzaría a gestarse desde Galera y que sería ordenado en la tesis de F. Molina González (1976): *Las culturas del Bronce Final en el Sudeste de la Península Ibérica*, tesis inédita que verá la luz a través de un extenso artículo publicado dos años más tarde (Molina González 1978). Este trabajo supone un *punto y aparte* en los estudios sobre la Edad del Bronce ya que sistematiza el Bronce Tardío y Final del Sudeste de la Península Ibérica a partir de un amplio estudio de materiales procedentes de distintos puntos de Andalucía Oriental y el Sudeste peninsular.

Se trata pues de una amplia revisión de un total de 65 sitios arqueológicos (entre secuencias estratigráficas, revisión de ajuares funerarios y hallazgos fortuitos), entre los que podemos citar Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Cerro del Real, Necrópolis Megalítica de Gor, Cerro de los Infantes, Toscanos, Chorreras, Cerca Niebla, Cástulo, Olvera, Cerro de Cabezuelos, Castillo de Sta. Catalina, Castellones de Ceal, Peñón de la Reina, Los Millares, Cerro del Rayo, El Oficio o Fuente Álamo. Esta base documental le permite realizar una serie de consideraciones de gran calado que podemos resumir en una secuenciación que se mantiene, aunque con modificaciones radiocarbónicas, para esta parte geográfica. De este modo, el Bronce Tardío finalizaría en el 1100 a.C.; los inicios del Bronce Final I, tras un *hiatus* de 100-150 años, los sitúa entre 1100 y el 875 a.C.; el Bronce Final II quedaría constituido entre el 875 y el 750 a.C.; el Bronce Final III se desarrolla entre 750 y el 600 a.C. y, por último, la fase Protoibérica entre el 600 y el 500 a.C. Como veremos más adelante, consideramos que esta secuenciación es óptima para el registro material que poseemos actualmente, aunque realizaremos variaciones cronológicas gracias a las nuevas series radiocarbónicas obtenidas en los últimos años (Jover *et al.* 2016).

Los años que siguen a la lectura de la tesis de F. Molina se caracterizarán por un incremento de las intervenciones en distintos puntos de Andalucía Oriental y el Sudeste, que aportan más datos al recién creado Bronce Tardío y el Bronce Final del Sudeste, entre los que hemos de destacar Cerro de la Encina (Arribas *et al.* 1974; Aranda 2001; Aranda & Molina 2005; Aranda *et al.* 2008; Dorado *et al.* 2017), Cerro de los Infantes (Mendoza *et al.* 1981; Molina González *et al.* 1983; Contreras *et al.* 1983; Dorado 2012), Cerro de la Mora (Carrasco *et al.* 1981, 1982, 1984) y Cerro de la Miel (Carrasco *et al.* 1985, 1987), Peñón de la Reina (Martínez & Botella 1978, 1980), Los Saladares (Arteaga & Serna 1979-80), Cerro de Cabezuelos (Molina *et al.* 1979; Contreras 1982; Dorado 2015), Peña Negra (González Prats 1979, 1983, 1985; González & Pina 1983) y su necrópolis Les Moreres (González Prats 1986a, 1986b, 2001, 2010). A estas intervenciones sobre poblados le siguieron otras de menos entidad, como Llano de los Ceperos (Ramonete-Lorca) (Ramallo 1981; Ros Sala 1985a) el conjunto arqueológico de Cobatillas la Vieja (Murcia) (Ros Sala 1985b), Cuesta de los Chinos (Fresneda & Rodríguez 1980; Fresneda *et al.* 1985) y revisiones de materiales como la realizada por A. M. Ros y M.^a M. García (1987), aportaciones que venían a engrosar el número de estaciones vinculadas a estas fases.

De entre ellos queremos destacar los trabajos arqueológicos realizados en el Cerro de los Infantes y el Cerro de la Mora, ya que los resultados obtenidos en distintas campañas permitieron establecer una secuencia que se iniciaría -aunque con interrupciones- en el

Argar y se desarrolla hasta la impronta romana en la Vega de Granada. Estas secuencias marcaron un nuevo hito en los estudios del Bronce Final del Sudeste al establecer el desarrollo de esta cultura respecto a la influencia colonial del mundo fenicio y los fenómenos de transformación social que devendrían, siglos más tarde, en la propia gestación del mundo ibérico. De igual modo, son destacables las intervenciones realizadas en el Llanete de los Moros, donde se realizaron varios cortes estratigráficos en los que - aquellos pertenecientes al Bronce Tardío y Final- se hallaron un gran número de fragmentos de ollitas, fuentes carenadas y cuencos decorados adscritos a Cogotas I, todos ellos asociadas a hoyos, derrumbes y muros. Entre los hallazgos se deben incluir una serie de fragmentos de tipología micénica que ha sido fechada a mediados del s. XIII a.C.

De igual modo, por su envergadura, habríamos de destacar algunos trabajos de prospección y revisión de materiales de estos momentos como el *Proyecto Gatas* (Chapman *et al.* 1987) en el que se recopilan un buen número de poblados del Bronce Tardío y el Bronce Final en la cuenca del río Vera y concluye, en una segunda fase, con la realización de una serie de sondeos en Gatas que permiten documentar la ocupación del sitio en el Bronce Tardío y el Bronce Final (Castro *et al.* 1999). Son reseñables también las prospecciones realizadas por M.D. Camalich y D. Martín en la cuenca del Almanzora y la depresión del Vera (Camalich & Martín 1999) que permitieron relocalizar varios poblados y algunas de las tumbas excavadas por L. Siret para este momento. A estas prospecciones de le añadieron otras con posterioridad, como las realizadas en el marco del “Proyecto Almizaraque” (Delibes de Castro *et al.* 1995).

El incremento de materiales, como consecuencia de un aumento de las intervenciones arqueológicas, pronto requirió de una nueva articulación a partir de técnicas radiocarbónicas cuyo fin no sería otro que el de *ordenarlos* en su momento calendárico. Hubo así que esperar casi veinte años, desde las propuestas de F. Molina, para que se realizara una periodización de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica a partir de series radiocarbónicas completas, un nuevo hito historiográfico, en la que P. Castro, V. Llull y R. Micó, recogen la totalidad de las dataciones de la Península Ibérica y las Islas Baleares disponibles hasta el momento en *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE)* (Castro *et al.* 1996). La propuesta de periodización que realizan los autores para el Sudeste de la Península Ibérica podemos resumirlo en un Bronce Tardío que sitúan entre 1550 y el 1300 cal BC, el Bronce Final Pleno situado entre el 1300 y 900 cal BC y un Bronce Final Reciente/Hierro Inicial a partir de inicios del siglo IX cal BC (Castro *et al.* 1996: 195). No obstante, señalan que las escasas dataciones para el Bronce Final disponibles en esta zona no permiten distinguir fases internas.

Si bien pensamos que la obra es un referente para las series radiocarbónicas, existen ciertos aspectos con los que no estamos totalmente de acuerdo. Por un lado, no consideramos acertado incluir el Bronce Final Antiguo como parte del Bronce Tardío, como así hicieran los autores a partir de los paralelos entre Cerro del Real o Cerro de la Encina con materiales de Cobatillas la Vieja (Castro *et al.* 1996: 174), sino que estas producciones han de ser interpretadas como propias de una fase formativa del Bronce Final (Molina 1978: 213) y cuyas características plenas se estarían definiendo en estos momentos. Por otro lado, y derivado de lo anterior, no podemos considerar como Bronce Final los estratos de Cerro de la Encina o Cuesta del Negro que contienen cerámicas de Cogotas I pues las producciones que acompañan a estos conjuntos son, sin ninguna duda, producciones del Bronce Tardío de tradición argárica (Castro *et al.* 1996: 185, nota 259), como mostraremos más adelante.

Al hilo de lo anterior, hacemos un receso en el camino para reseñar la realización de una tesis doctoral que toca a fondo las producciones de Cogotas I en las zonas periféricas -en la que el Sudeste tiene una gran incidencia- como sería la publicada por F.J. Abarquero Moras (2005): *Cogotas I. La difusión de un tipo cerámico durante la Edad del Bronce*. En ella el autor recoge la práctica totalidad de las piezas publicadas hasta la fecha fuera de lo que denomina el área nuclear de la Cultura de Cogotas. En este sentido, ordena en tres niveles las áreas de expansión de un estilo cerámico que se transmite *de mente en mente más que de mano en mano* (Abarquero 2005: 454). Un área nuclear de límites permeables que define como el *hogar creador* y en el que este estilo cerámico se habría generado primigeniamente y se presenta con mayor concentración a lo largo de la secuencia. Un segundo nivel que denomina *zona de contacto* que se constituiría como una zona intermedia en las zonas más alejadas y este área nuclear y, por último, unas *regiones exteriores* en la que los materiales cerámicos pertenecientes al estilo aparecen de forma esporádica. En cuanto a la fasificación de Cogotas I, el autor marca la fase de Protocogotas entre 1750 y 1500/1450 cal. AC, una fase de Cogotas I Pleno entre 1500/1450 y 1150/1100 cal. AC y, por último, una fase evolucionada de Cogotas I entre 1150/1100 y c. 950 cal. AC. Una propuesta que apoya el estudio realizado posteriormente por A. Mederos (2012: 91), quien sitúa el final de Cogotas en 1225/1150 cal. AC, con una prolongación posible hasta el 1100 AC. Señala A. Mederos que esta perduración se apoya únicamente en fechas obtenidas a partir de materiales de una fosa cortada de La Paul en Álava y en dos fechas del Llanete de los Moros que el mismo autor considera modernas. Ambos estudios modifican, de este modo, la propuesta realizada años antes por P. Castro, V. Llull y R. Micó (1996: 161). Con todo, consideramos que esta última fase no puede aplicarse a los

materiales del Sudeste ya que las formas cerámicas con las que comparecen los fragmentos de Cogotas se encuentran enmarcadas en las producciones del Bronce Tardío.

Al reflexionar sobre los resultados obtenidos a partir de la Arqueometría en Llanete de los Moros, sitio en el que se pudieron documentar producciones locales y alóctonas (Martín de la Cruz 1987: 206; Baquedano 1987: 246-247), apoyada además por el análisis petrográfico realizado anteriormente en Cuesta del Negro (Capel & Delgado 1978), el autor señala lo siguiente (Abarquero 2005: 345):

Esta doble circunstancia analítica puede ser tan sólo una coincidencia, sin embargo, también podría reflejar una situación real en la que alternan los dos tipos de producciones: aquellas venidas desde el interior de la Península -importaciones o ajuares traídos por determinados elementos humanos- y aquellas otras realizadas a imitación de las primeras en el yacimiento, ya sea por artesanos locales o por gentes de la Meseta afincadas en el enclave.

[...], sin embargo, la menor importancia de las especies decoradas de tipo Cogotas I en un buen número de las estaciones mencionadas nos inclina a pensar que en ellas debió darse con más frecuencia la segunda de las soluciones, es decir, las especies de imitación.

Esta afirmación merece una breve reflexión, al considerar el autor que se trata de imitaciones locales. En este sentido hago míos los argumentos que a este respecto daba A. Blanco-González (2005: 306): *No se trata sólo de que técnicamente en el grupo emulador sean capaces de hacerlo, sino de que socialmente, dentro del orden social del mismo, sea necesario, se plantee la decisión de reproducir unos recipientes particulares con unos esquemas decorativos ajenos a la tradición alfarera local. En la misma línea podría resultar interesante plantearse el análisis de la ausencia de evidencias del estilo Cogotas I a nivel peninsular, la inhibición consciente de reproducir tales esquemas decorativos por parte de otros grupos.* Más aún, en la presente tesis mostraremos cómo las producciones cerámicas localizadas en el mediodía peninsular no son imitaciones, sino el verdadero resultado de la implantación de un *habitus* que es difícilmente de emular técnicamente por unos alfareros/as que carecen de los esquemas necesarios para reproducirlos.

Con todo, y a pesar de que discrepamos con algunas de las propuestas realizadas por J. F. Abarquero en su obra, y que desde nuestra perspectiva podrían explicar fehacientemente la presencia de estas cerámicas en ambientes no nucleares (como los movimientos de población a distinta escala, actividades de trashumancia (Jimeno Martínez 2001) -que el autor rechaza radicalmente (Abarquero 2005: 423-436)- o la cuestión ecológica), se advierte un estudio encomiable, de gran envergadura y exhaustividad, con una óptica

macro-regional que junto a una sustanciosa base empírica le permiten desarrollar una sólida propuesta interpretativa.

En el año 2008 se presentará una de las obras fundamentales del Bronce Final del Sudeste, un amplio estudio centrado en el ámbito funerario que tiene como eje principal a Qurénima y las tumbas excavadas por los Siret, tumba que da nombre a la obra (Lorrio 2008): *Qurénima: el Bronce Final del Sureste de la Península Ibérica*. En ella realiza un análisis completo de las evidencias arqueológicas de carácter funerario con un registro que en ocasiones se presenta parco y procede de excavaciones realizadas a principios del siglo XX (Brandherm 2009). Para ello el autor recurre a las colecciones de Siret ubicadas en el Museo Arqueológico Nacional y a material de archivo inédito, presentando más de 60 sitios ubicados en la Andalucía Oriental y Murcia, y resolviendo de forma solvente los problemas que presentan las tradiciones funerarias de este momento (Lorrio & Montero 2004). Con todo, entre sus aportaciones, hemos destacar la generación de una tipología que ordena la variabilidad cerámica del Bronce Final a partir de sus atribuciones métricas (Lorrio 2008: 202, tabla 4), que acompaña con un extenso trabajo de analogías arqueológicas y vaciado bibliográfico, una amplia recopilación de los ajuares funerarios y un profundo análisis espacial localizando las tumbas y relacionándolas con el territorio al que se circunscriben. A ello hemos de añadir las nuevas dataciones que el autor realiza - junto a I. Montero- de la Loma de la Gorriquiá, Loma de los Caprochanes y Loma de las Alparatas (Lorrio 2008: 537-544).

A partir de este momento, los trabajos realizados no dudarán en citar la obra, la cual se ha convertido en un referente para los estudios del Bronce Final del Sudeste. Si bien, éstos se orientan más a resolver cuestiones puntuales sobre yacimientos concretos que a realizar amplias revisiones de materiales. En relación a esto, hemos de destacar los esfuerzos que actualmente distintos autores están realizando para determinar el final del mundo argárico y los inicios del Bronce Final a partir de las escasas dataciones con las que aún hoy contamos. De ellas queremos destacar la realizada por A. Mederos (1997) en el que el autor correlaciona las fases del Bronce Tardío y Final respecto del Egeo, con el inicio del Heládico Final (*Late Helladic*) en Grecia, del Minoico Final (*Late Minoan*) en Creta y del Chipriota Final (*Late Cypriot*) en Chipre y, simultáneamente, respecto a las cronologías históricas del Mediterráneo Oriental y Próximo Oriente. Sin embargo, introduce el Bronce Tardío como primera fase del Bronce Final, lo que justifica a partir de la desaparición de las prácticas funerarias dentro de los poblados, especialmente de enterramientos en cistas, urnas o fosas, así como por la mayor presencia de cazuelas carenadas, más apropiadas para una comida comunal, frente a los recipientes mayoritariamente cerrados del registro

argárico (Mederos 1997: 74). Sin embargo, a este respecto hemos de señalar que las formas del Bronce Tardío definidas por F. Molina continúan manteniendo características del Bronce Pleno, como son las series de mamelones en carena que se presentan, por ejemplo, en fuentes de carena alta (Sepultura 20) y en copas argáricas en el Cerro de la Encina (Sepultura 21) (Aranda 2008: 236 fig. 6 y 243, fig. 10). Asimismo, el autor no considera las rupturas estratigráficas, constituidas como verdaderos *hiatus* secuenciales, entre el Bronce Tardío y el Bronce Final en la totalidad de los asentamientos del Sudeste, los cuales mostrarían una continuidad entre ambos momentos de tratarse de un mismo complejo cultural y, por tanto, englobarse en el marco de un mismo periodo cronocultural.

Al hilo de lo anterior, más recientemente F. J. Jover, J.A. López y G. García Donato (2014) han publicado un trabajo, a partir de la estadística bayesiana, en el que se muestra el abandono del yacimiento de Cabezo Redondo en torno al 1300 cal. AC, una aseveración confirmada en un trabajo posterior sobre la periodización del Bronce Final en el levante peninsular (Jover *et al.* 2016). En este segundo trabajo presentan una propuesta con la estamos de acuerdo al ajustarse sin ningún problema a las estratigrafías de los yacimientos más occidentales del Sudeste. De este modo, los autores proponen que el Bronce Tardío o Reciente se desarrollaría entre el 1550/1500 (en consonancia con el final de la fase 3 de Cuesta del Negro) (Cámara & Molina 2011) y el 1300/1250 cal BC; el Bronce Final I, entre el 1300 y el 1000 cal BC; el Bronce final II, se desarrollaría entre el 1000 y el 850 cal BC; el Bronce final III quedaría enmarcado entre el 850 y el 725 cal BC; por último, el Hierro antiguo o fase Orientalizante -como denominan los autores- se sitúa entre el 725 y el 550 cal BC. No obstante, consideramos que la última fase podría dividirse (Hierro Antiguo A y B o Hierro Antiguo I y II, por ejemplo) para acoger los primeros momentos del mundo ibérico, en el que las producciones a torno comienzan a gestarse pero la cerámica realizada a mano sigue estando presente, como así muestran las intervenciones realizadas en el Callejón del Gallo (Albaicín, Granada) (Adroher & López 2001), aunque sin fechas radiocarbónicas y a través de paralelos arqueológicos. En dicha publicación se establece una primera fase Protoibérica entre 675 y el 650 a.C. donde las producciones a mano constituyen el 73% del total de las producciones (fase E1a) frente al 74% de la fase subsiguiente (fase E1b) (Adroher & López 2001: 87-88). Es evidente que no se pueden realizar comparaciones entre ambos estudios como consecuencia de la falta de una serie radiocarbónica para el Callejón del Gallo. No obstante, sí consideramos que la última fase establecida por F. J. Jover *et al.* podría quizás matizarse a partir de estos y otros resultados y, sobre todo, con nuevas intervenciones arqueológicas en las que se lleven a cabo series cronológicas sobre muestras de vida corta, como señalan los propios autores (Jover *et al.* 2016: 100).

Con todo, ¿qué nos queda? En esta introducción, que cumple las veces de historia de las investigaciones, hemos hecho referencia a la construcción de los términos Bronce Tardío y Bronce Final a lo largo del siglo pasado. No obstante, hemos observado cómo los esfuerzos han girado en torno a la propia definición de las fases, de los influjos de poblaciones y en las que el registro arqueológico ha jugado un papel sustancial para los distintos autores. Si bien, de entre todos los artefactos parece evidente que la cerámica ha jugado un papel sustancial a la hora de definir dichas fases a través de paralelos arqueológicos. Más aún en aquellos casos en los que la cerámica aparecía ordenada de acuerdo a una sólida estratigrafía. En este sentido, parece claro que las intervenciones realizadas, primero, por W. Schüle y M. Pellicer en el Cerro del Real y, posteriormente, las realizadas en el Cerro de la Encina, Cuesta del Negro y Cerro de los Infantes, propiciaron y aceleraron la generación de estas nuevas 'fases históricas'. Pero no sólo. La cerámica ha servido como 'fósil guía' o 'director' a lo largo del corto camino que tiene la Arqueología como disciplina, más corto aún si atendemos a la inclusión de la metodología estratigráfica en las intervenciones arqueológicas. Por tanto, ahora volvemos a ella con el fin de buscar nuevas respuestas sobre poblaciones que están en movimiento, en constante cambio e influidas por culturas ajenas y del entorno. La cerámica es un soporte sobre la que se expresan lenguas, símbolos y son el resultado de una sociedad concreta con unas características y formas de expresión particulares. Es por ello que en las páginas que siguen realizaremos una identificación de las características tecnológicas que configuran los conjuntos adscritos a las fases del Bronce Tardío, el Bronce Final del Sudeste y la fase Protoibérica a partir de los estudios arqueométricos -lo que no se ha hecho hasta el momento-. Siguiendo a O. S. Rye (1981), se establecerá la(s) Cadena(s) Operativa(s) de los distintos conjuntos, lo que nos permitirá aproximarnos a los usos y funciones de las vasijas y, con ello, determinar los procesos de cambio/ruptura entre las distintas tradiciones alfareras. Por último, mantendremos la periodización de F. Molina a la que añadimos los ajustes cronológicos recientemente realizados por F. J. Jover, A. J. Lorrio y M.^a Á. Díaz (2016), por ser la propuesta que, a nuestro juicio, más se ajusta a la secuencia cronocultural documentada para esta área geográfica.

CAPÍTULO 2

Objetivos

Como en cualquier estudio científico que se preste, el autor debe mostrar el lugar hacia el que quiere ir, dejando claros cuáles son los fines que pretende conseguir a partir de una exposición clara de sus objetivos, aunque estos no se logren alcanzar, sea por la conformación de un plan de estudio excesivamente arriesgado, por falta de una metodología adecuada para alcanzarlos o por los propios límites científicos existentes en su momento. Pero, sin duda, el planteamiento de estos objetivos deben marcar claramente al lector cuáles son las preguntas que el autor se hace y que, de algún modo, marcan el camino del que se parte.

No obstante, las preguntas de las que partimos variarán según el marco teórico, metodológico, geográfico, cronológico y cultural. Por ello, los objetivos que se plantean son diversos y se configuran según los distintos niveles de análisis, que en nuestro caso hemos dividido como generales y finales. Todos ellos se constituyen como verdaderas preguntas que emanan de una serie de hipótesis de la que partimos y a las que queremos responder a lo largo del recorrido de la presente tesis.

Los objetivos que se plantean en el presente estudio tienen como fin determinar cuáles fueron las causas por las que se producen cambios en las técnicas de producción cerámica en tres fases cronoculturales bien diferenciadas, todas ellas cronológicamente consecutivas: Bronce Tardío, Bronce Final del Sudeste y mundo Protoibérico. La selección de esta materialidad responde a la necesidad de comprender cuestiones que se antojan complejas, como son los cambios culturales acaecidos en las postrimerías del mundo

argárico o cómo se produce el cambio en los sistemas de producción cerámico tras el contacto con el mundo colonial. O quizás preguntas más básicas, pero igualmente transversales al modo en que se genera el conocimiento y el propio discurso histórico, que únicamente pueden ser suplidas a través del estudio de la totalidad de la cultura material que genera una cultura. No obstante, y quizás como consecuencia de una necesaria especialización en nuestra disciplina, se ha seleccionado la cerámica por considerarse uno de los elementos más representativos en el marco de los estudios arqueológicos, siendo útil para generar amplias secuencias cronotipológicas que han permitido articular y definir las distintas fases cronoculturales en distintos momentos y áreas regionales. Este motivo me lleva a considerar ciertas limitaciones respecto a las interpretaciones sociales que puedan extraerse únicamente de los aspectos que refieran a la cerámica, si bien, para suplir este vacío, será pues conveniente atender al contexto arqueológico del que proceden los distintos artefactos aquí estudiados con el fin de dotar a los resultados de una mayor robustez interpretativa. Y es que el estudio de la cerámica debe estar supeditado al fin mismo del conocimiento de las sociedades pretéritas en todas sus facetas, que se traducen en patrones de asentamiento, hábitats, alimentación, etc. y que son, finalmente, parte de una realidad lejana que ha de ser interpretada.

Pero, entonces, de dónde partimos. Las preguntas que nutren nuestro marco hipotético son aquéllas que otros investigadores no pudieron responder: ¿existe una continuidad en la producción cerámica entre el Bronce Tardío y el Bronce Final? ¿Existen diferencias entre las producciones de Cogotas I y las producciones del Bronce Argárico Tardío? ¿El cambio cultural de las sociedades del Bronce Final Pleno se produce por contactos comerciales con las factorías fenicias afincadas en la costa mediterránea? ¿Estos procesos de cambio cultural afectaron de manera desigual según el carácter jerárquico de los asentamientos indígenas y su cercanía a las vías de comunicación que los unían a los centros de producción semíticos? ¿Será ese mayor o menor contacto el que marque los tiempos de transformación cultural?

Parece evidente que se produce un cambio sustancial en las producciones cerámicas en el Hierro Antiguo, momento en que se desarrollan nuevos estilos por los aportes técnicos derivados de las colonias fenicias, como es el torno y el horno bicameral, desconocidos por las sociedades peninsulares. No obstante, esto parece una obviedad según se encuentra el estado actual de la investigación. Pero a partir de los cambios sufridos en la cerámica de mesa, de producción de alimentos y de almacenaje y el entorno en el que éstas se producen, ¿se pueden deducir cambios en la organización social, como muestran, por

ejemplo, los hornos de alfarero encontrados en los yacimientos del Cerro de los Infantes o el Cerro Macareno? Con todo, no esperamos responder en este apartado a estas cuestiones, sino introducir al lector en la problemática que el autor de la presente tesis se plateó al iniciarla.

Así, estas cuestiones no son sino parte del esqueleto con el que se inició el presente trabajo. Estas preguntas son generales y tratarán de responderse en las páginas que siguen. No obstante, los objetivos que nos planteamos son, quizás, más humildes y pretenden responder a cuestiones más concretas.

2.1. Objetivos generales

- ✓ Se pretende realizar una caracterización macroscópica, mineralógica, geoquímica, petrológica y colorimétrica de las producciones cerámicas de yacimientos arqueológicos adscritos al Bronce Tardío (en el que incluimos las producciones de Cogotas I y aquellas de raigambre argárica), Bronce Final del Sudeste y fase Protoibérica localizados en Andalucía Oriental y el Sudeste de la Península Ibérica comparándolas con producciones cerámicas del mismo estilo y cronología obtenidos de otros yacimientos del mediodía peninsular. Con ello se pretende conocer los diferentes componentes que forman las vasijas e, incluso, determinar el modo en que las alteraciones deposicionales afectan a los conjuntos cerámicos. Asimismo, se caracterizarán las composiciones geoquímicas de los artefactos cerámicos que serán agrupados a partir de métodos estadísticos.
- ✓ A partir del anterior, procuraremos definir los criterios que rigen la selección de materias primas para la conformación de los artefactos cerámicos y definir las técnicas utilizadas para ello.
- ✓ Por otro lado, se quiere establecer la Cadena Técnico Operativa o *Chaîne Opératoire* seguida para la ejecución de las distintas vasijas en cada momento cronocultural.
- ✓ A pesar de que la presente tesis no tiene por objeto la realización de una tipología a partir de los parámetros morfométricos de la cerámica estudiada, se pretende determinar la relación existente entre la Cadena Técnico Operativa y las formas cerámicas. Con ello se quiere establecer la funcionalidad de los artefactos.
- ✓ A partir del objetivo anterior, se determinará el mantenimiento o ruptura de partes de los 'eslabones' que configuran cada Cadena Técnico Operativa a fin de

determinar los modelos de producción alfarera en cada momento. La consecución de este objetivo nos permitirá observar la continuación o ruptura de los modelos de producción entre el Bronce Tardío y la fase Protoibérica.

- ✓ A partir de todos ellos, se valorarán los modelos de transmisión del conocimiento y de aprendizaje, fruto de un normal desarrollo del ser social.

2.2. Objetivos finales

- ✓ A partir de la presente tesis queremos aplicar la Arqueometría cerámica a un conjunto cerámico abundante, que nos atrevemos a decir sin paragon en nuestro ámbito de estudio.
- ✓ Proporcionar a la investigación de un importante recurso empírico aplicado a materiales cerámicos de Andalucía Oriental y el Sudeste desde el Bronce Tardío al mundo Protoibérico, aumentado a partir del muestreo realizado a un gran número de yacimientos localizados en el mediodía peninsular.
- ✓ A partir de la revisión del resto de artefactos y ecofactos localizados en los contextos arqueológicos, determinar el papel que éstas jugaron en las sociedades en las que se inscriben con el fin de inferir aspectos de la organización socioeconómica.
- ✓ Determinar los motivos que llevan al mantenimiento o abandono de ciertas pautas productivas. Con ello, identificar *los tiempos* en que estos cambios se producen y el modo en que se desarrollan procesos de enseñanza-aprendizaje
- ✓ Por último, y derivado de la consecución de los objetivos anteriores, se han planteado varios ensayos docentes que permitan la transmisión del conocimiento entre las investigaciones arqueométricas y la sociedad. Este último objetivo pretende enlazar el mundo académico con los acreedores del conocimiento generado a partir de las instituciones públicas de investigación. De tal forma, se quiere configurar un modelo explicativo sencillo y adaptado que permita la comprensión de la Arqueología y la Prehistoria a aquellas personas sin formación en la materia.

CAPÍTULO 3

Marco metodológico

En el presente capítulo mostraremos los métodos y técnicas de análisis que hemos seleccionado en el marco de los estudios arqueométricos y que nos han ayudado a alcanzar los objetivos planteados, atendiendo pormenorizadamente a cada uno de los conceptos seguidos en las descripciones de los artefactos cerámicos, para pasar brevemente a definir el tipo de información que cada uno de ellos nos reporta. La cerámica, que en términos de análisis ha de ser entendida como una *roca artificial o sintética*, configurada según unos parámetros culturales y fabricada con unos fines concretos que responden a necesidades de almacenaje, consumo y producción de alimentos y otros bienes de consumo, se articula además como un soporte en el que se plasman rasgos culturales, ideológicos y sociales, aunque esto último refiere más al prisma teórico e interpretativo que a los propios resultados obtenidos a partir de las técnicas de análisis. Es por ello que los estudios arqueométricos son fundamentales a la hora de clasificar y caracterizar estos artefactos, trascendiendo su propia morfología, lo que nos permite y además permiten generar una base empírica cualitativa y cuantitativa que puede compararse con resultados obtenidos en otros espacios geográficos y culturales.

A este estudio le ha acompañado, aunque el peso de la presente tesis doctoral recae sobre los resultados obtenidos mediante la Arqueometría, un breve análisis del territorio cuyo fin no es otro que determinar cuestiones que se refieren al orden y articulación de la ocupación humana durante el Bronce Tardío, el Bronce Final y la fase Protoibérica. Este breve estudio nos reportará nuevos datos que procuren una mayor solvencia en las

interpretaciones que refieran a los procesos de transformación cultural en distintos momentos, dando nueva información acerca de las vías de comunicación utilizadas en el trasiego de grupos humanos -e ideas- a partir de las características orográficas del entorno.

Para organizar toda la información generada se ha sido necesario generar una base de datos jerarquizada en la que se han recogido aspectos que refieren a la identificación del que proceden las vasijas, su adscripción cronocultural, referencias bibliográficas en las que han sido publicadas, localización de los yacimientos, resultados de Fluorescencia de Rayos X y Difracción de Rayos X o los resultados de colorimetría, entre otros. Con este punto comenzaremos el presente capítulo de modo que al lector le sea fácil entender la ordenación de toda la información que se presenta en la metodología.

3.1. Articulación de la Base de Datos

La opción de crear una Base de Datos surge ante la necesidad de almacenar la extensa información generada a partir de las distintas técnicas de análisis. Esta idea no es en absoluto novedosa, más bien al contrario, pues existen otros sistemas y plataformas que podríamos haber utilizado para el desarrollo de la presente tesis. O quizás no. El Sistema de Información Arqueológica de Andalucía (SIAA), diseñado en los años 80 por el grupo de investigación Grupo de Estudios de Prehistoria Reciente de Andalucía (GEPRAN) (Molina *et al.* 1991; Esquivel *et al.* 1996) o el Sistema Informatizado de Registro Arqueológico (SIRA) desarrollado por A. M. Adroher (Adroher 2010, 2014a, 2014b; Adroher & Roldán 2017), cuyos inicios se vinculan a SYSLAT, creado por M. Py y el equipo de Lattex (Py 1991), carecían de los campos necesarios para volcar la información de carácter analítico que se estaba generando.

En Portugal se habían desarrollado sistemas como el *Sistema de Informação Arqueológica* del Instituto Português de Arqueologia (IPA), conocido como Endovellicus (Divisão de Inventário do Instituto Português de Arqueologia 2002), una versión que sería modificada posteriormente por el Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR) para gestión del patrimonio arquitectónico, gestión de proyectos y control de documentos. Otros sistemas, como así lo permiten los sistemas SIAA y SIRA de la Universidad de Granada, se desarrollaron específicamente para actividades de campo, como Thot (Valdes 1993) o SIABRA, ésta última orientado a las intervenciones de *Bracara Augusta* (Martins 1991-92; Martins & Giestal 1999; Botica & Martins 2008). Vemos así que los esfuerzos de

todos ellos se orientan en la organización de los artefactos/ecofactos obtenidos en el decurso de las intervenciones arqueológicas, sustituyendo a las antiguas fichas de campo, o se han planteado como sistemas de apoyo a la administración. Si bien es cierto, SIRA se articula como un sistema más dinámico que permite generar datos a partir de la contrastación entre los distintos registros y niveles, lo que lo convierte actualmente en uno de los sistemas más potentes de España.

Fig. 3.1 - Primera hoja de registro de la base de datos generada en la presente tesis.

Sin embargo, en ninguno de ellos se han articulado fichas de registro y hojas que permitan la recogida de los resultados obtenidos mediante los análisis arqueométricos, menos aún

sobre cerámica arqueológica, lo que nos ha llevado a desarrollar nuestra propia Base de Datos con niveles jerarquizados en la que se han volcado los distintos resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos a partir de una serie de campos. Para ello hemos aprovechado las posibilidades que nos reporta el programa Microsoft Access 2010 de Microsoft Office®, accesible para todos los usuarios del sistema Microsoft Windows®.

De este modo, la primera hoja recoge los datos generales relativos a cada pieza (Fig. 3.1). En ella encontramos el número de entrada en la base de Datos (*ID*) para pasar seguidamente a los datos referentes al contexto al que pertenece: número de excavación (*Nº EXCAVACIÓN*), yacimiento (*YACIMIENTO*), corte (*CORTE*), Unidad Estratigráfica (*U.E.*), periodo cronocultural (*PERIODO*) y la cronología asignada (*CRONOLOGIA*). Se acompaña de una breve descripción del artefacto (*ESTILO CERÁMICO*) y, en el caso de que haya sido publicada, un campo en el que referenciarla. Este primer nivel de datos concluye con el lugar actual en el que se encuentra la pieza (*EMPLAZAMIENTO*).

En un segundo apartado, aún en la primera hoja, se describe el criterio de selección, las dimensiones de la pieza (boca, pared y fondo) (*MEDIDAS DE LA BOCA (DIÁMETRO, GROSOR LABIO Y GROSOR PARED)* y *MEDIDAS DE LA BASE (DIÁMETRO Y GROSOR)*) expresado en milímetros. Seguidamente, se describe la tipología (*TIPOLOGÍA*) de la pieza y se ha creado un campo en el que se incluyen aspectos referentes al contexto y otras observaciones (*CONTEXTO/OBSERVACIONES*).

El tercer y último apartado de esta primera hoja cierra con los datos relativos a las analíticas y la documentación que se ha realizado sobre las vasijas. Así, un primer campo hace referencia al número de muestra (*Nº MUESTRA*), que será el mismo que el ID de entrada en la base de datos y la misma para todas las analíticas, y con campos SÍ/NO para informar si se han realizado fotografías de documentación a distinto nivel (campos *FOTO* y *FOTO LUPA*), se ha obtenido muestra para análisis (*OBT. MUESTRA*) y si queda muestra tras estos análisis (*QUEDA MUESTRA*). Por último, y previo a los campos que nos permiten marcar los tipos de análisis que tiene cada vasija, un campo en que se describe el grupo tecnológico del yacimiento obtenido mediante estereoscopia (*GR. TECNOL.*). Por último, se han generado una serie de campos con el fin de recoger, en nuestro caso, los análisis que se han realizado sobre cada vasija, si las muestras están molidas y preparadas, los laboratorios en los que se han realizado dichos análisis y si nos han remitido los resultados.

El segundo nivel de nuestra base de datos recoge las descripciones obtenidas en el examen visual y análisis estereoscópico (fig. 3.2). Este apartado repite una serie de campos que se

derivan del primer nivel, como son número de entrada en la base de datos (*ID*), número de muestra (*Nº MUESTRA*), número de excavación (*Nº EXCAVACIÓN*), unidad estratigráfica (*U.E.*), periodo (*PERIODO*), cronología (*CRONOLOGÍA*) y estilo cerámico en el que se toma la descripción de la pieza (*ESTILO*). A este conjunto de campos se le añade el grupo tecnológico creado para el conjunto del yacimiento (*GR. TECNO.*) y que es obtenido a partir de las características de la pieza, como veremos más adelante.

	ID	Nº MUESTRA	Nº EXCAVACIÓN	U.E.	GR TECNO	Buscar
PERIODO		CRONOLOGÍA		ESTILO		
TECNOLOGÍA		COCCIÓN		MATRIZ		
DESGRASANTES		TEXTURA MATRIZ	DUREZA MATRIZ	TACTO		
% INCLUSIONES	INCLUSIONES: % ESTIMADO SEGÚN TAMAÑO		ESFERICIDAD/DESGASTE INCLUSIONES	ORDENACIÓN INCLUSIONES		
FRECUENCIA						
TRAT SUPERFICIE EXT		TRAT SUPERF INT		DECORACIÓN		
COLOR SUP EXTERIOR		COLOR SUP INTERIOR				
ACABADO		PESO PIEZA (grs)				
FOTO LUPA				OBSERVACIONES		

Fig. 3.2 – Segunda hoja de registro de la base de datos generada para la presente tesis.

Tras estos campos de carácter general, que, por otro lado, irán apareciendo en los restantes niveles de la base de datos, se inician las descripciones de tipo tecnológico. El primer campo refiere al modelado de la pieza (*TECNOLOGÍA*), la cocción (*COCCIÓN*) y las características de la matriz (*MATRIZ*), aspectos que pueden observarse mediante el examen

visual. A estos campos le siguen las descripciones obtenidas mediante lupa estereoscópica, como adelantábamos, que hacen referencia a los desgrasantes inorgánicos/orgánicos identificados en la matriz de las vasijas (*DESGRASANTES*) y aspectos cualitativos como textura (*TEXTURA*), dureza (*DUREZA*) y tacto (*TACTO*), seguido del porcentaje de desgrasantes o inclusiones que posee la matriz (*% INCLUSIONES*) y su descripción cualitativa (*FRECUENCIA*), el ratio de estos desgrasantes según sus medidas (*INCLUSIONES: % ESTIMADO SEGÚN TAMAÑO*), su morfología (*ESFERICIDAD/DESGASTE INCLUSIONES*) y su ordenación en la matriz (*ORDENACIÓN INCLUSIONES*). Por último, se recogen los tratamientos de sendas superficies (*TRAT. SUPERFICIE EXT.* y *TRAT. SUPERF. INT.*) y las tonalidades (*COLOR SUP. EXTERIOR* y *COLOR SUP. INTERIOR*), junto con el acabado (*ACABADO*), el peso de la pieza (*PESO PIEZA GRS.*) y un campo libre en el que describir las técnicas y los motivos decorativos (*DECORACIÓN*). Estas fichas también poseen un campo de observaciones (*OBSERVACIONES*) y un Objeto OLE en el que poder incrustar las imágenes obtenidas mediante lupa estereoscópica (*FOTO LUPA*) para posteriores consultas.

Id Muestra		Yacimiento		Periodo	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Tecnología			Cocción		
<input type="text"/>			<input type="text"/>		
Filosilicatos					
Illita	Moscovita	Biotita	Chlorita	Montmorillonita	Paragonita
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otros 1:		<input type="text"/>	Otros 2:		<input type="text"/>
Yeso	<input type="text"/>	K-Felds		<input type="text"/>	
Anhidrita	<input type="text"/>	Plagioclasas Na	<input type="text"/>	Calcita	<input type="text"/>
		Plagioclasa Ca	<input type="text"/>	Dolomita	<input type="text"/>
Cuarzo	<input type="text"/>	Plagioclasa Otros	<input type="text"/>		
Diopsido	<input type="text"/>	Hematite	<input type="text"/>	Otros 1	<input type="text"/>
Wollastonita	<input type="text"/>	Maghemita	<input type="text"/>	Otros 2	<input type="text"/>
Gehlenita	<input type="text"/>				
Temperatura Estimada de Cocción		Observaciones			
TEC-Mín:	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
TEC-Máx:	<input type="text"/>				

Fig. 3.3 –Hoja de registro de la base de datos generada para la presente tesis en la que se recogen los resultados obtenidos mediante Difracción de Rayos X.

El tercer nivel de la Base de Datos recoge los resultados obtenidos mediante la Difracción de Rayos X (fig. 3.3). Al igual que la anterior, repite campos que permiten su contextualización siendo estos: número de entrada en la base de datos (*ID MUESTRA*), yacimiento (*YACIMIENTO*) y periodo (*PERIODO*), ya que los resultados que obtenemos de estas técnicas nos interesan contrastarlos, al menos por ahora, con muestras del mismo orden cronológico al considerar que, en una misma Unidad Estratigráfica, no habrá cambios sustanciales. A ellos le hemos añadido las técnicas de modelado (*TECNOLOGÍA*) y, por último, el ambiente de cocción de la pieza (*COCCIÓN*), de modo que podamos establecer relaciones entre temperatura de cocción, ‘formas de hacer’ cerámica y el ambiente en que se ha cocido la vasija. Esta ficha se encuentra dividida según distintas categorías y a partir de las fases minerales documentadas en la totalidad de la muestra con campos que permiten señalar el porcentaje obtenido a través de su semicuantificación. En primer lugar encontramos los Filosilicatos, en los que se incluyen *Illita*, *Moscovita*, *Biotita*, *Chlorita*, *Montmorillonita*, *Paragonita* y dos campos definidos como Otros (*OTROS 1* y *OTROS 2*) para aquellos casos que no se encuentren reflejados (aunque aquí no ha sido necesario su uso). Posteriormente se incorporan los Sulfatos que en nuestro caso se reducen a Yeso y Anhidrita, seguidos de la familia de los Feldespatos, en los que se engloban los Feldespatos Potásicos y las Plagioclasas (Albita-Na y Anortita-Ca), así como un campo en el que se recogen otras plagioclasas (intermedias). Posteriormente pasamos a los Carbonatos (*Calcita* y *Dolomita*) y, por último, las fases minerales que generalmente se conforman en el proceso de cocción (*Diópsido*, *Wollastonita*, *Gehlenita*, *Hematite* y *Maghemita*), aunque no siempre. Nuevamente, incorporamos dos nuevos campos para insertar fases cristalinas que no están recogidas en nuestra tabla (*Otros 1* y *Otros 2*) y un campo de observaciones que recoge información sobre el difractograma. Para concluir, se han creado dos campos que conciernen a la Temperatura Estimada de Cocción (*TEC-Min.* y *TEC-Máx.*) que calculamos a partir de la presencia o no de ciertas fases cristalinas, como veremos más adelante al hablar sobre la Difracción de Rayos X.

El siguiente nivel se corresponde con las descripciones petrográficas realizadas mediante Lámina Delgada (fig. 3.4). Como en las anteriores, posee una serie de campos comunes que nos permiten localizar la muestra en el tiempo y el espacio, siendo éstos el número de entrada en la base de datos (*ID*), número de muestra (*Nº MUESTRA*), número de excavación (*Nº EXCAVACIÓN*) y yacimiento del que procede (*YACIMIENTO*). Por otro lado, se ha considerado introducir el laboratorio que ha realizado la muestra (*LABORATORIO*) así como la fecha de envío y recepción de la misma (*FECHA DE SALIDA* y *FECHA DE ENTRADA*).

ID	Nº MUESTRA	Nº EXCAVACIÓN	YACIMIENTO	
LABORATORIO		FECHA DE SALIDA		
		FECHA DE ENTRADA		
DESCRIPCIÓN DE LOS DESGRASANTES				
MATERIAL FINO		POROSIDAD		
0		0		
MATERIAL GRUESO				
0				
LIMO		0		
ARENA		0		
COMPONENTES GRUESOS				
Fenocristales:				
1°			5°	
2°			6°	
3°			7°	
4°				
Componentes orgánicos:				
1°			3°	
2°				
Otros componentes gruesos:				
R O C A	1°			BLOQUES DE SUELO
	2°			
COMBINACIÓN DE AMBOS				
REDONDEZ/ESFERICIDAD				
COMPONENTES FINOS				
TONOS		LÍMITES		
Origen de los cambios de tonalidad:				
NATURALEZA: MINERAL		NATURALEZA: ORGÁNICO		
ARREGLO GENERAL		ALT-POSDEPOSICIONALES	OBSERVACIONES	

Fig. 3.4 -Hoja de registro de la base de datos generada para la presente tesis que concierne a las descripciones petrográficas mediante Lámina Delgada.

A estos campos le siguen las proporciones de material grueso y fino que componen las pastas cerámicas (*MATERIAL FINO* y *MATERIAL GRUESO*) así como la porosidad (*POROSIDAD*), reflejado en tanto por ciento. En un segundo apartado, se describen los componentes gruesos de las pastas cerámicas, tanto los fenocristales identificados (*Fenocristales*), con hasta siete campos diferentes, y los componentes orgánicos (*Componentes Orgánicos*) identificados a partir de los fitolitos, lo que no siempre ha sido

posible. A ello hemos añadido un campo en el que se pueden describir rocas (*Otros componentes gruesos: Roca*) y bloques de suelo (*Bloques de Suelo*) los cuales nos ayudan a definir el área de extracción de materias primas o nos reporta información sobre el proceso de manufactura de las vasijas.

ID	YACIMIENTO	Nº EXCAVACIÓN	CORTE
0			
Nº MUESTRA	INSTRUMENTO SEM		
Composición general de la matriz			
ELEMENTO	%		
Otros elementos en matriz			
DESGRASANTE 1			
DESGRASANTE 2			
DESGRASANTE 3			
DESGRASANTE 4		DESGRASANTE 5	
DESGRASANTE 6		DESGRASANTE 7	
DESGRASANTE 8		DESGRASANTE 9	
DESGRASANTE 10		DESGRASANTE 11	
DESGRASANTE 12		DESGRASANTE 13	

Fig. 3.5 -Hoja de registro creada para la identificación química y mineralógica realizada a partir de Microscopio Electrónico de Barrido.

Por último, un campo en que se pudieran expresar la combinación entre los distintos componentes gruesos (*COMBINACIÓN DE AMBOS*) y sus características morfológicas (*REDONDEZ/ESFERICIDAD*). Tras la descripción general de los elementos gruesos, se ha pasado a describir los componentes finos, tanto las tonalidades (*TONOS*) como sus límites (*LÍMITES*), y dos campos en los que puedan expresarse el origen de estos cambios (*NATURALEZA: MINERAL* y *ORGÁNICO*). Para concluir, se ha creado un campo que nos permita describir las características de la pieza (*ARREGLO GENERAL*), definir qué tipo de alteraciones deposicionales y postdeposicionales han afectado a la pieza (*ALT-POSDEPOSICIONALES*) y un campo en el que añadir cualquier información que no sea recogida en la ficha (*OBSERVACIONES*).

El siguiente nivel descriptivo concierne a los resultados obtenidos mediante Microscopio Electrónico de Barrio (fig. 3.5). De igual modo, se recogen los campos que contextualizan la muestra, siendo en este caso entrada en la base de datos (*ID*), yacimiento del que procede (*YACIMIENTO*), número de excavación (*Nº EXCAVACIÓN*), corte (*CORTE*), número de muestra (*Nº MUESTRA*) y, por último, el instrumento con el que se ha realizado el análisis (*INSTRUMENTO SEM*). Por otro lado, se han creado dos series de campos que recogen, por un lado, la información química de la muestra con sus respectivos datos porcentuales (*COMPOSICIÓN GENERAL DE LA MATRIZ. ELEMENTO. %*) y, por otro lado, los elementos constituyentes de la matriz y las superficies (*DESGRASANTES 1 al 13*).

Id	Nº Muestra	Yacimiento
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Periodo	Tecnología	Cocción
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
R	G	B
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fig. 3.6 -Hoja de registro en la que se recogen los resultados obtenidos mediante colorimetría.

Los datos obtenidos a partir del análisis colorimétrico han sido volcados en una sencilla hoja de registro que se compone, al igual las fichas anteriores, de una serie de campos comunes que permiten la contextualización de la muestra (fig. 3.6), siendo estos la entrada en la base de datos (*ID*), número de muestra (*Nº MUESTRA*), yacimiento del que procede (*YACIMIENTO*), el periodo cronocultural (*PERIODO*), las técnicas de modelado (*TECNOLOGÍA*) y, por último, el ambiente de cocción de la pieza (*COCCIÓN*). A estos campos comunes le siguen tres campos que refieren a las unidades de medida del color (*R*,

G, B), datos que hemos obtenido a partir del análisis de imagen realizado mediante Adobe Photoshop CS6.

En la última de las fichas de registro hemos recogido los datos necesarios para la creación del modelo de Sistemas de Información Geográfica (fig. 3.7), por lo que únicamente refieren a aspectos de localización geográfica de los asentamientos del Bronce Tardío, Bronce Final del Sudeste y fase Protoibérica. Como decimos, los campos distan mucho de los anteriores ya que aluden a una naturaleza arqueológica diferente y a tipos de análisis también distintos, en este caso espacial. Por tanto, los campos que se han recogido son: número de entrada en la base de datos (*ID*), la definición del sitio arqueológico (*SITIO*), la localidad (*LOCALIDAD*) y la actual provincia en la que se encuentra (*PROVINCIA*), seguido del tipo de sitio arqueológico al que hacemos referencia (*TIPO DE SITIO*), según sea necrópolis, asentamiento o hallazgo casual. Posteriormente se han creado seis campos en los que se hace referencia a las fases de ocupación (*Fases de Ocupación*) para pasar a la localización geográfica del sitio (*Coordenadas UTM; Coordenadas X, Coordenadas Y*) así como su situación respecto al nivel del mar (*M.S.N.M.*). Por último, se ha acompañado a la ficha de un campo de bibliografía (*Bibliografía*), en el que poder recoger las referencias del sitio, y un campo de observaciones (*Observaciones*).

Id	Sitio	Localidad	Provincia		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Tipo de Sitio					
<input type="text"/>					
Fases de Ocupación					
I	II	III	IV	V	VI
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coordenadas UTM	Coordenadas X	Coordenadas Y	M.S.N.M		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Bibliografía			Observaciones		
<input type="text"/>			<input type="text"/>		

Fig. 3.7 –Hoja de registro creada para la identificación química y mineralógica realizada a partir de Microscopio Electrónico de Barrido.

Con todo, esta es la organización que posee actualmente la base de datos que hemos generado y que nos ha permitido extraer la máxima información para la consecución del presente estudio. No obstante, estamos creando actualmente dos hojas de registro más en las que introducir nueva información, como será la Morfometría y Dataciones Radiocarbónicas, que nos van a permitir ampliar la información que tenemos acerca de los contextos cerámicos y sus procesos de cambio. Por otro lado, estamos creando una interfaz de exportación de forma que nos permita extraer los datos de una manera atractiva. Actualmente esta exportación se realiza mediante tablas de Excel.

Con el fin de hacer llegar al lector cuáles son los conceptos seguidos para rellenar los campos que conforman esta amplia base de datos, en las páginas que siguen trataremos de forma pormenorizada cada una de las técnicas seguidas, los métodos utilizados y los descriptores e información recogida de cada una de las técnicas para los diferentes campos.

3.2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

La aplicación en Arqueología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha propiciado un cambio sustancial en la forma en que se realizan los estudios espaciales, estudios que vendrían generalizándose en España desde los años 90 y primeros años del 2000 (Baena *et al.* 1997; Grau 2006; Zamora & Baena 2010). Gracias a ellos, el papel que juegan las vías de comunicación va en incremento debido a la visión diacrónica de la ocupación poblacional que permite para un área de estudio concreto (Cruz & Español 2006) y las posibilidades que ofrece a la hora de interpretar la movilidad de las poblaciones a través del territorio. En este sentido, importantes trabajos como el realizado recientemente en el camino incaico localizado al sur de Kollasuyu (La Rioja, Argentina) (Martín 2018) o la tesis doctoral de A. Caballero Cobos (2014), cuyo objeto de estudio son las vías de comunicación en las comarcas de Baza y Huéscar desde la Prehistoria Reciente a la Edad Media, ponen de manifiesto la importancia que tienen estos estudios para la obtención de información de carácter espacial y la determinación del papel que pudieron jugar dichas vías como cauces para el movimiento de personas e ideas. Para nuestro ámbito de estudio geográfico y cronológico hemos de señalar el trabajo realizado por Á. Gómez Coloma (2016) como trabajo Final de Máster presentado en el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, aún inédito, que se constituye como paso previo al que presentamos (ver Capítulo 6). A estos trabajos les suelen acompañar Análisis de Visibilidad de los sitios

arqueológicos, muy útiles para obtener información acerca del control territorial que los asentamientos tienen respecto a su entorno (Zamora 2006; Montufo *et al.* 2010, 2011).

Así pues, la realización de este estudio se ha realizado mediante ArcGIS, programa desarrollado por la empresa ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) con el fin de manipular, crear y analizar la información geográfica con la que contábamos. Si bien las posibilidades que ofrecen este tipo de programas son múltiples y puede utilizarse con distintos objetivos, hemos seleccionado dos de ellos. Por un lado, el Cuencas Visuales Acumuladas (*Viewshed*), que usa los valores obtenidos del Modelo de Elevación Terrestre (en nuestro caso MTD con una resolución de pixel de 50 metros), con el fin de determinar si la localización de los asentamientos juega un papel importante en el control del territorio (Montufo *et al.* 2010). Para ello contamos con diferentes parámetros (altura, orientación, etc.) e introducimos nuevos valores a la base de datos para modificar los valores por defecto. Para este análisis hemos considerado dos atributos: *Offseta* (o altura del observador), con valor 1'60 metros, y *Azimuth*, el cual marca el ángulo visible desde un punto dado para el observador, siendo en nuestro caso 180°. Los puntos del mapa base fueron exportados como elementos individuales, de modo que se pudimos aplicar de forma diferenciada la operación *Viewshed*. Como resultado obtuvimos para cada punto una zona de influencia en el mapa que nos muestra la zona visible dentro del área de estudio desde cada punto respecto a su orientación. Si sumamos las zonas visibles para todos los puntos, a través de una suma aritmética, por ejemplo, obtenemos el *Cumulative Viewshed*, resultado que nos permite determinar aquellas zonas del mapa visibles para todos los asentamientos de forma conjunta.

Por otro lado, hemos realizado la operación de Rutas Óptimas con la que hemos podido calcular la conexión existente entre dos puntos dados a través de la orografía del entorno. En este caso, el programa calcula el coste del valor acumulativo para cada celda de nuestro Modelo Digital Terrestre. Los resultados de la ruta óptima son variables que dependen del número de factores que se apliquen: naturales, cursos de agua, vegetación o culturales. No obstante, hemos requerido del único valor indispensable y posiblemente el más significativo para el cálculo de rutas, como es el relieve. De tal forma, tanto la pendiente de cada celda del ráster como la pendiente de la tierra constituyen variables fundamentales, junto con la distancia, en la obtención de las diferentes rutas. En primer lugar, se ha introducido un mapa de pendientes que se ha reclasificado para implementar niveles de costes para cada grupo de gradientes. En segundo lugar, creamos una distancia de costo entre un punto dado y los otros puntos del mapa de modo que, bajo ciertas condiciones, la distancia y la distancia de costo serán similares pero cuando no es así la distancia no será

el factor principal. Por último, una vez creado el mapa con el costo de la distancia entre un punto y los demás del mapa, hemos agregado puntos de destino para calcular la ruta óptima, que se han intercambiado para generar rutas óptimas entre ellos.

Los datos a partir de los cuales se ha realizado el estudio han sido recabados de las distintas fuentes bibliográficas a las que hacen referencia los sitios arqueológicos. De modo que ha sido necesario un profundo vaciado documental de Andalucía Oriental para los periodos que nos afecta. Una vez habían sido localizadas las referencias bibliográficas y se habían seleccionado los yacimientos que iban a conformar el estudio, se pasó a localizarlos uno por uno con el fin de comprobar, mediante toponimia, que las coordenadas eran las correctas (cuando las proporcionaban sus autores).

3.3. Muestreo y criterios de selección de los artefactos cerámicos

El muestreo que se ha seguido ha tenido en cuenta dos factores fundamentales: cronología y localización del yacimiento, factores que finalmente nos permitieran alcanzar los objetivos planteados. Así, ha sido necesario realizar un vaciado bibliográfico y determinar qué sitios eran los más adecuados para su consecución, siendo finalmente Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Cerro de los Infantes, Cerro de Cabezuelos y la ciudad de Granada, pues todos ellos poseen importantes fases de ocupación que desarrollan a lo largo del Bronce Tardío, Bronce Final del Sudeste y fase Protoibérica.

Los niveles de muestreo establecidos se articulan siguiendo un estricto orden espacial y cronológico. El área nuclear definida para la presente tesis gira en torno a los valles del Guadiana Menor y el valle del río Genil, un área de fuerte presencia argárica que nos permitiría definir las producciones cerámicas de los últimos momentos de esta fase cronocultural, como es el Bronce Argárico Tardío. Tras este momento, serán un lugar en el que se produzca un desarrollo sustantivo de la cultura del Bronce Final del Sudeste y, nuevamente, un área de fuerte influjo de los contactos culturales con el ámbito mediterráneo que, aunque se inicia desde el mismo Bronce Tardío, como muestra la presencia de grandes contenedores realizados a mano/torno en Cuesta del Negro –sobre los que volveremos más adelante- tendrá un fuerte impulso bajo la presencia semita en las costas mediterráneas, ya en momentos posteriores. Por otro lado, y atendiendo al objeto de estudio, en estas áreas se localizan yacimientos arqueológicos de primer orden con secuencias estratigráficas que permitirían dar explicaciones a las hipótesis planteadas desde el principio. Así damos respuesta al segundo criterio, el cronológico, de forma que

en ellos encontrábamos secuencias completas en los que poder obtener muestras amplias de cerámicas para el desarrollo de nuestro estudio.

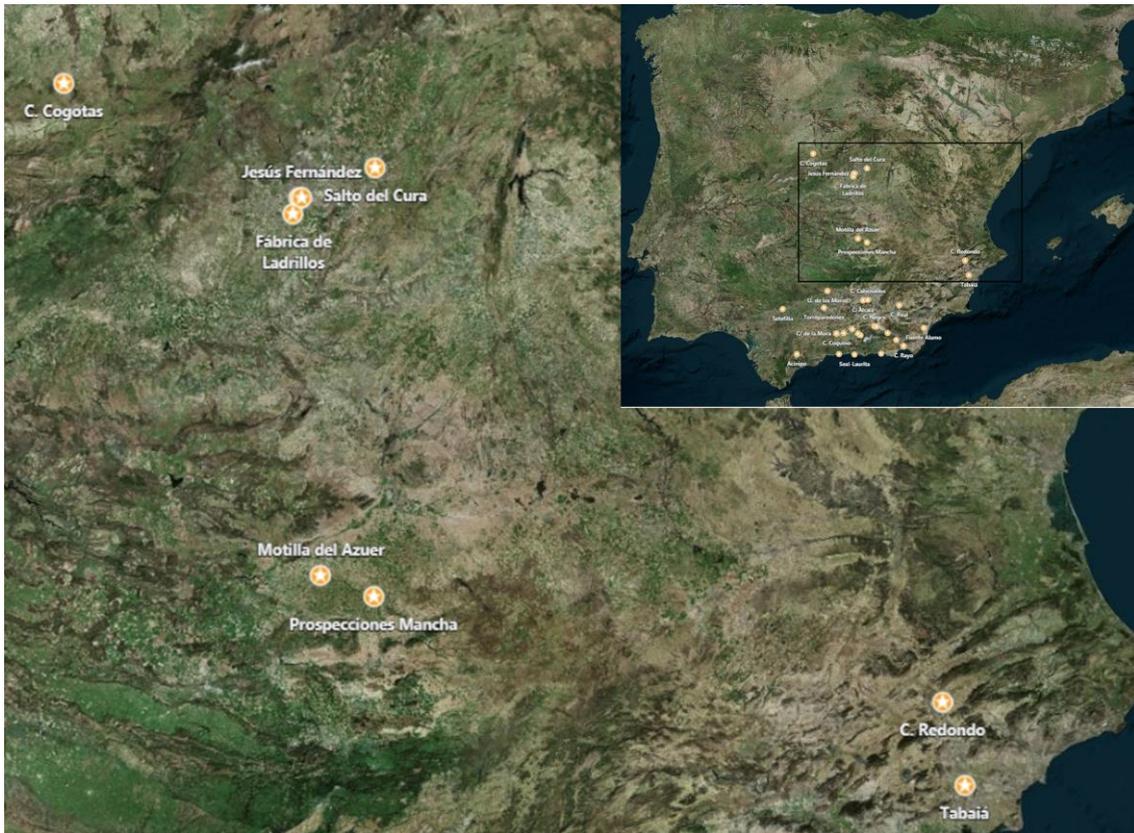


Fig. 3.8 – Localización geográfica de los sitios situados más al norte muestreados en el presente estudio.

Por otro lado, y ante la necesidad de ampliar un muestreo que, aunque abundante, pudiera reportar problemas derivados de un sesgo geográfico (p. ej. localismos en las producciones), se han ampliado a lugares de idéntica cronología con el fin de contrastar los resultados obtenidos (fig. 3.8). Además, esta ampliación nos ha permitido observar desde una perspectiva *macro* cómo se suceden los cambios en la producción cerámica, al menos, en el cuadrante Sur-Sudeste de la Península Ibérica. No obstante, consideramos que aun así existen ciertas limitaciones al no haberse podido tomar muestras de yacimientos actuales de la Comunidad de Murcia o de sitios de especial relevancia como Peña Negra, Cabezo Pequeño del Estaño o La Fonteta. Con todo, y a pesar de estas limitaciones, consideramos que el muestreo realizado es abundante y nos permite realizar una serie de consideraciones sobre estos cambios en la factura cerámica (fig. 3.9). A estos cinco sitios que configuran el núcleo de la tesis doctoral se le añaden, por orden alfabético, Acinipo (Ronda la Vieja, Ronda, Málaga), Arenero de los Vascos (Pradolongo-Usera, Madrid), Cabezo Redondo (Villena, Alicante), Calle de la Mora (Alcazaba, Loja), Cerro Alcalá (Jaén), Cerro de la Mora (Moraleta de Zafayona, Granada), Cerro de Montecristo (Adra, Almería), Cerro del Rayo (Pechina, Almería), Cerro del Real (Galera, Granada),

Castro de las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), Cueva del Coquino (El Hacho, Loja), Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid), Francisco Pérez (Madrid), Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almería), Guadix (Granada), Jesús Fernández (Madrid), Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba), Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real), Peñón de la Reina (Albodoluy, Almería), Salto del Cura (Alcalá de Henares, Madrid), Setefilla (Lora del Río, Sevilla), Tabaiá (Aspe, Alicante), Torreparedones (Baena-Castro del Río, Córdoba) y Sexi-Laurita (Almuñécar, Granada). A este conjunto se unen dos muestras obtenidas en el decurso de las prospecciones realizadas en el marco del Proyecto de la Motilla del Azuer (PM-907 y PM-908) así como otras 17 muestras cedidas por el Prof. Oswaldo Arteaga procedentes de los yacimientos fenicios de la desembocadura del río Algarrobo (COA-660 a COA-676).

A la revisión de los conjuntos cerámicos de estos yacimientos le han seguido también una revisión de la documentación generada en el marco del Proyecto Millares, en el que se realizaron una serie de prospecciones en los Pasillos de Tabernas y Fiñana. No obstante, finalmente se obtuvo muestra de un único fragmento adscrito al estilo de Cogotas I, inédito hasta el momento procedente de Fiñana (Almería). Si bien, todo este trabajo no fue vacuo ya que pudimos comprobar la existencia de once nuevas estaciones arqueológicas adscritas al Bronce Final del Sudeste que han servido al breve estudio del territorio realizado mediante SIG, siendo los siguientes: AL-GER-27, AL-SE-2, AL-SE-18, AL-TA-29, AL-TA-31, AL-TA-41, AL-TA-55, AL-TA-62, AL-TA-63, AL-TA-64, AL-TA-111, localizados en los términos municipales de Gérgal (AL-GER), Senés (AL-SE) y Tabernas (AL-TA). Por último, se han seleccionado muestras correspondientes a otros periodos cronoculturales (Neolítico, Cobre Reciente, Argar Pleno) que nos han servido para tener una visión diacrónica, aunque bien es cierto que somera, de los cambios o permanencias en usos de materias primas utilizadas por los pobladores de los asentamientos de Cerro de los Infantes, Cerro de la Encina o la ciudad de Granada.

Una vez se habían establecido los sitios sobre los que se iba a realizar el estudio, se realizó una selección de los artefactos siguiendo los criterios marcados por el SIAA, diseñado por el grupo investigación *Grupo de Estudios de Prehistoria Reciente de Andalucía* (GEPRAN), los cuales siguen vigentes en sus trabajos de campo e investigaciones. No obstante, hemos modificado el nivel jerárquico de selección de muestras como consecuencia de que en determinados periodos la presencia de ciertas decoraciones, Cogotas I o el Bronce Final del Sudeste, las marcas de alfarero, fase Protoibérica, suponen una información de especial relevancia para responder a preguntas como la movilidad de las poblaciones meseteñas, los contactos con el ámbito mediterráneo o los procesos de especialización cerámica en el mundo protoibérico.



Fig. 3.9 – Localización geográfica de los sitios más meridionales muestreados en el presente estudio.

Si bien, la articulación de estos criterios en el SIAA es jerárquica y, aunque un mismo artefacto no puede recoger varios criterios de selección según este sistema, hemos decidido señalar todos aquellos que conciernen a cada individuo cerámico con el fin de recoger la mayor información posible. Pasemos así a describir cada uno de ellos:

- a) Morfometría. Este criterio designa las formas completas, o aquellas que ofrecieran un perfil casi completo que permitiera su reconstrucción intuitiva (nunca inferior a 2/3 del total de la pared), así como la conservación de suficiente borde como para reconstruir su diámetro. Los fragmentos seleccionados por este criterio se someterán a análisis estadístico para la obtención de los tipos cerámicos.
- b) Decoración. Bajo este criterio se recogen todas aquellas decoraciones (pintura, engobes o serie de mamelones cuyo uso no se ha interpretado como elementos de aprehensión) que presentan las superficies de las vasijas.
- c) Asas. Este criterio recoge los elementos de prensión que sirven como asideros o sujeción de las vasijas, como asas o mamelones.
- d) Bordes, fondos, galbos. Bajo este ítem se recogen aquellos fragmentos que no permiten la reconstrucción total de la misma pero sí determinar la variabilidad tipológica de la muestra. Cuando nos referimos a galbos lo hacemos de aquellas partes de la pieza (carena, cuello o panza) que no se encuentra registrado por ninguna de los criterios anteriores.
- e) Lañados. A pesar de que este ítem viene recogido como criterio de selección en el SIAA, hemos optado por obviarlo y considerado como parte de las descripciones de las vasijas, al constituirse como un elemento generado tras la cocción y no formar, por tanto, parte de la Cadena Técnico Operativa de la vasija, sino de su propia biografía.
- f) Tecnología. Este criterio recoge aquellos fragmentos que presentaran características tecnológicas de relevancia, caso de desgrasantes anómalos en la muestra, tratamientos de superficie especiales, una matriz arcillosa particular, evidencias de marcas de modelado y de herramientas o signos de escritura, por ejemplo.

Con todo, el muestreo se concluyó con un total de 1067 piezas cerámicas analizadas a partir de técnicas arqueométricas, de las cuales (fig. 3.9): Neolítico (1 fragm. = 0.09 %), Edad del Cobre (6 fragm. = 0.56%), Bronce Pleno (20 fragm. = 1.87%), Bronce Argárico Tardío, denominación bajo la que se recogen las producciones de tradición argárica (46 fragm. = 4.31%), Bronce Tardío, bajo las cuales se han recogido los grandes contenedores

producidos a torno/mano localizados en Cuesta del Negro y Llanete de los Moros (fragm. 18 = 1.69%), Cogotas I, que refieren a todas las producciones de Cogotas I muestreadas tanto en áreas nucleares como periféricas (fragm. 347 = 32.52%), Bronce Final, que recogen todas las producciones de este momento indistintamente del periodo (fragm. 346 = 32.43%) y Hierro Antiguo (fragm. 280 = 26.24%) (Fig. 3.10).

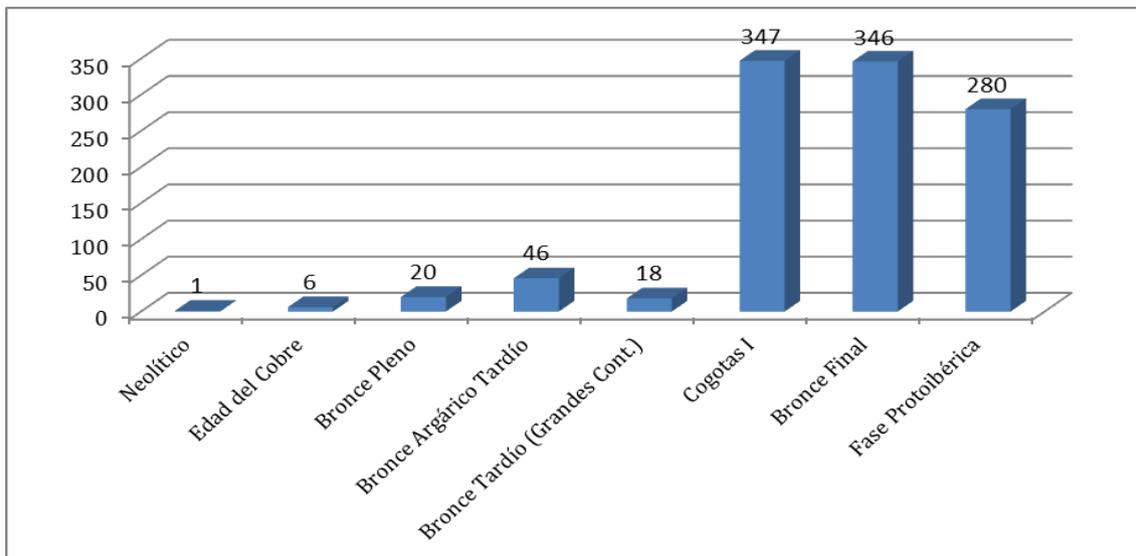


Fig. 3.10 – Número de muestras analizadas según los distintos periodos cronoculturales.

Con el fin de presentar las vasijas analizadas de una forma en la que pudieran expresarse parte de la problemática que se plantea a la hora de estudiar las técnicas de producción con que habían sido realizadas, se ha optado por el desarrollo de una técnica digital, ya utilizada por otros investigadores, en la que pudieran observar cuestiones de carácter tecnológico: tonalidades, marcas de producción, decoraciones, etc. Y es que, consideramos que una parte fundamental de nuestra disciplina consiste en generar una buena y consistente documentación gráfica que permita una óptima comparación entre distintas secuencias estratigráficas, espacios geográficos y series cronoculturales. Este peso reside en el fuerte carácter comparativo que tiene la misma, contrastaciones a partir de las cuales se han generado secuencias culturales completas a través de ‘fósiles guía’ o ‘directores’. En base a estas sinergias hemos considerado oportuno desarrollar un método de representación gráfica que poco o nada tiene ya que ver con los tradicionales dibujos del siglo pasado. Por otro lado, hemos de cuestionar la pertinencia de seguir utilizando estos métodos aun cuando no todos los investigadores poseen las cualidades necesarias para desarrollarlo y, más aún, cuando las nuevas técnicas de representación gráfica redundan en una mayor información al lector sobre las técnicas de manufactura.

No son pocos los autores que han realizado manuales con el fin de bosquejar los pasos a seguir para el desarrollo de las ilustraciones cerámicas (Cuesta & Bardet 1990; Leonardi &

Penello 1991; Bagot 1999; Domingo *et al.* 2007; Estravis 2008), aunque parece claro que cada grupo de investigación sigue unas pautas generales -casi convencionales- con ciertas variaciones. En este sentido podemos ver un patrón claro: a la izquierda se disponen los perfiles y, a la derecha, se reproduce el fragmento cerámico. Cuando las piezas se encuentran completas este mismo esquema se repite con la reproducción de la vasija según sus características métricas. Por tanto, se observa que la divergencia surge en el modo en que se realizan estas reproducciones.

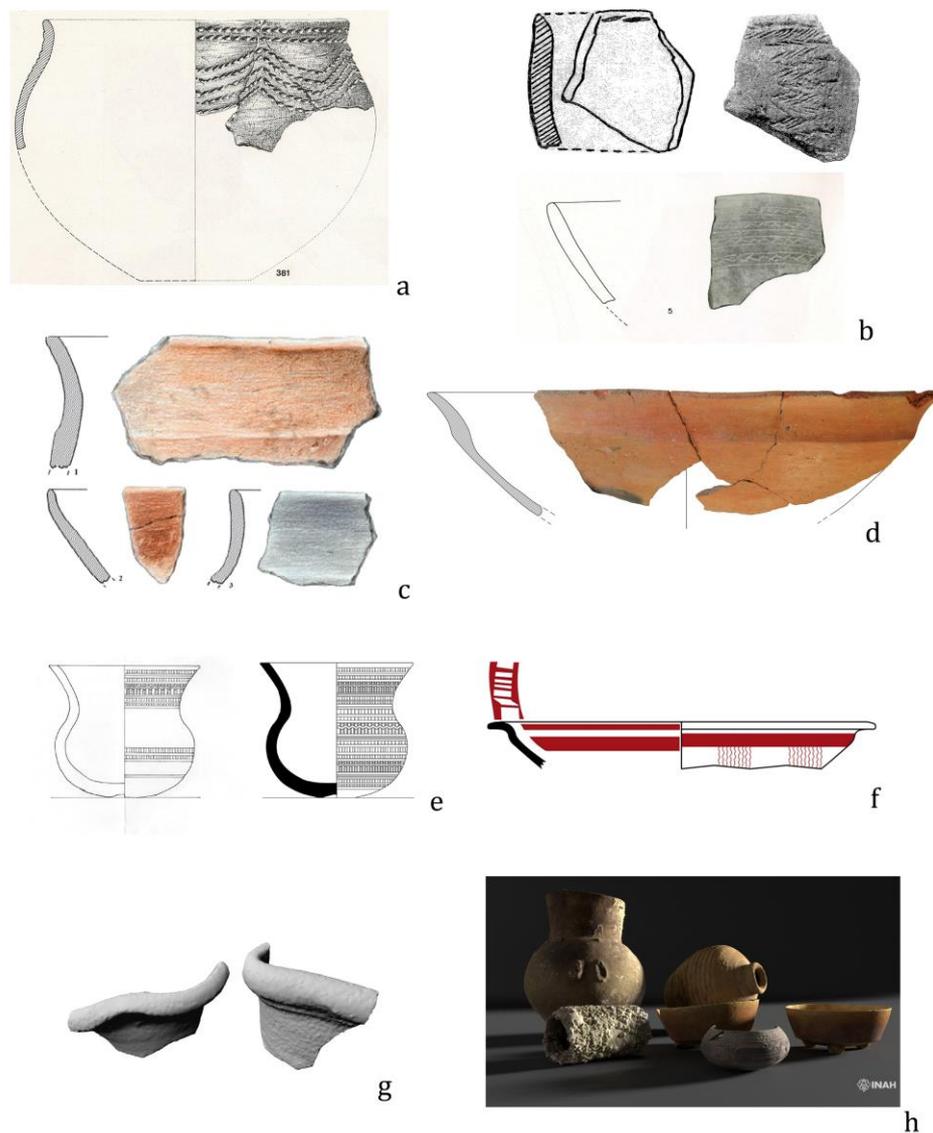


Fig. 3.11 – Distintas formas de representación de la cerámica arqueológica según se han recogido de publicaciones especializadas (Imágenes sin escala) (según: a. Molina 1976: Lám. LI-381; b. arriba, modificada de Cabré 1930: Lám. XIV-3 y abajo, Fresneda 1980: Lám. LXII-5; c. Pachón *et al.* 2013: 65, fig. 4.1-3; d. Autor, C. de la Encina: M-824; e-f. Moreno & Quixal 2012-13: 208-209, figs. 7 y 9; g. Karasik & Smilansky 2008: 1159, fig. 15; h. Maldonado 2018: fig. 5).

A modo de breve genealogía del dibujo arqueológico de artefactos cerámicos -que no se pretende-, podríamos diferenciar una primera fase, que llega hasta nuestros días, en la que los dibujos se realizan con tinta china y carboncillo (fig. 3.11 a). Una segunda fase, más reciente, sería la propuesta que realiza el Grupo de Investigación HUM-143-Grupo Interdisciplinar de las Ciencias y Humanidades de la Universidad de Granada (fig. 3.11 c), el cual viene publicando una serie de trabajos en el que aplica el Hiperrealismo a sus dibujos (pastel, acrílico y acuarela) con resultados de gran impacto visual que hacen de sus trabajos ejemplares en la exposición de su base empírica (p. ej. Pachón *et al.* 2013; Carrasco *et al.* 2014, 2015). A diferencia de los trabajos realizados a tinta china y carboncillo, estos trabajos suponen un cambio importante ya que muestran las tonalidades de las vasijas así como ciertos trazos que refieren a sus características tecnológicas, algo que, sin duda, reporta nueva información al lector respecto a la fase previa.

Una tercera fase vendría definida por la sustitución del dibujo artístico, tanto a carboncillo y tinta china, como a pastel, acrílico y acuarela por el uso de la fotografía. Los referentes previos a esta técnica los encontramos en aquellos trabajos donde el perfil de la pieza se acompañaba por una fotografía recortada del fragmento, como por ejemplo hicieron J. Cabré (1930, 1932) (fig. 3.11 b arriba) o E. Fresneda (1980) (fig. 3.11 b abajo). De tal modo, podríamos decir que la técnica actual es una derivación y actualización de aquella con la que, gracias a las aplicaciones informáticas y la fotografía digital, se pueden realizar montajes con una buena exposición de los datos empíricos y a color (fig. 3.11 d) (p. ej. Gámiz Caro 2011; Dorado 2012; Alba *et al.* 2017). Esta técnica es la que hemos seguido para el desarrollo de nuestro trabajo pues consideramos que es la más apropiada para reflejar aspectos que refieren a la decoración, la cocción o los tratamientos de superficie y que, mediante las técnicas anteriores, no eran perceptibles por el receptor de la información. Más adelante veremos qué pasos seguir para realizar estas figuras.

Más recientemente situamos aquellos trabajos en los que la reproducción de la pieza es completamente digital y se genera a partir de la vectorización de todas sus partes, desde el propio perfil a la decoración (p. ej. Moreno & Quixal 2012-13). No obstante, consideramos que los esfuerzos que requiere -y los resultados que reporta- son insuficientes para nuestro trabajo al no reflejar aspectos que refieren a las características técnicas de las vasijas (fig. 3.11 e-f).

No podemos concluir esta breve genealogía, como acaso podríamos denominarla, sin citar los trabajos que actualmente están surgiendo en torno a la aplicación de herramientas 3D.

Por un lado, aquellas reproducciones de piezas realizadas a partir de fotogrametría y escáner láser, técnicas que generan modelos que reproducen la vasija tal y como son extraídas del registro arqueológico (Karasik & Smilansky 2008; Barreau *et al.* 2014) y a los que no se añaden aquellas partes erosionadas o fracturadas (Fig. 3.11 g). Por otro lado encontramos aquellos trabajos que a partir del fragmento reproducen la pieza completa (Fig. 3.11 h), mediante la rotación del radio de la vasija, implementándose posteriormente la textura (Kampel & Sablatnig 2002; Melero *et al.* 2003, 2004). Lo interesante de este sistema es que permite el cálculo de las capacidades de las vasijas renderizadas (p. ej. Zapassky *et al.* 2006). Por el contrario, y a pesar del potencial divulgativo e investigador que sendas técnicas poseen (Maldonado 2018), consideramos que los costes en tiempo que conlleva su realización son elevados para un conjunto tan amplio como el que tratamos en el presente estudio.

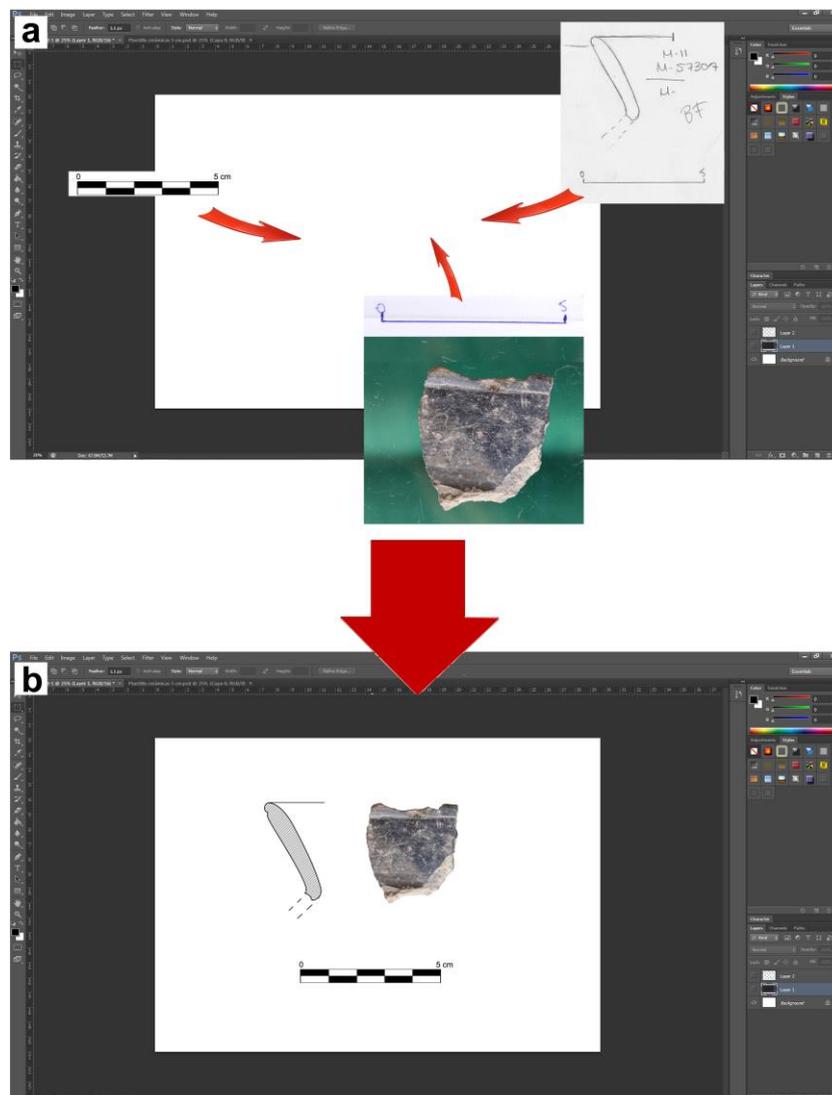


Fig. 3.12 - a) Fase inicial del montaje fotográfico que hemos desarrollado para el presente trabajo; b) Resultado final del montaje fotográfico para la realización de las figuras.

Con estos argumentos decidimos realizar los montajes fotográficos junto a la digitalización del perfil mediante el programa Adobe Photoshop® CS6. Para realizarlos, en primer lugar, abrimos un documento nuevo en A3/A4 según las dimensiones de la pieza y le damos una resolución de 350 pp, modo color RGB a 16 bits. A esta hoja le añadimos la fotografía de la vasija, la escala digital (que previamente hemos realizado) y el perfil de la pieza (Fig. 3.12 a). Ajustamos todas las escalas a 1:1 con el fin de que los elementos que van a conformar el dibujo se encuentren con las dimensiones reales.

Una vez hecho esto, comenzamos a vectorizar el perfil de la pieza y borramos el escaneo previo sobre el que hemos hecho la vectorización. Este vector servirá para digitalizar el perfil, el cual utiliza un pincel con una anchura de 3 px. Para las piezas cuyo diámetro se puede conocer, añadimos al borde una línea horizontal, también de 3 px., y una vertical en su radio. El perfil recién hecho, y que situaremos al lado izquierdo, se copia, voltea y se pega en el extremo derecho de la línea que marca las dimensiones de la pieza. Seguidamente borramos la línea interna del perfil para quedar únicamente marcada la cara externa. Este paso no se realiza para aquellos casos en los que no puede calcularse el diámetro, en cuyo caso simplemente se marcará el borde con una línea horizontal o con una línea a media altura.

Posteriormente, añadiremos la fotografía a este esqueleto que hemos conformado. Para ello extraemos la fotografía del fragmento/vasija mediante la herramienta *Quick Selection Tool*, previamente añadida. Tras la extracción, que se ha de hacer con la escala adjunta que hemos acompañado durante el fotografiado, añadimos la fotografía a esta plantilla prediseñada donde se encuentran representados los límites de la vasija. Para realizar este paso correctamente y con la mayor precisión posible es necesario realizar una fotografía con un fondo que contraste respecto a las tonalidades de las piezas que interesa fotografiar. Esto nos permitirá agilizar el trabajo de procesamiento. Una vez pegada sobre el dibujo se acoplan los elementos a escala 1:1 y se colocan del siguiente modo: fotografía a la derecha y escala bajo la línea vertical que marca el radio de la pieza. En ocasiones las dimensiones de la pieza que estamos fotografiando superan las dimensiones de las que disponemos y no pueden representarse en un dibujo de dos dimensiones (ya que éstos representan 1/4 del total de la pieza). Para estos casos será necesario recortar la parte sobrante. Otra opción, a la que hemos recurrido en algunos casos, sería la de acompañar la fotografía completa de la pieza junto al perfil y su radio, de modo que no se pierda información alguna.

Un paso previo al guardado, es la aplicación de una trama que rellene el perfil. A este respecto tampoco parece haber mucho consenso pues vemos cómo los perfiles se rellenan en ciertas publicaciones con un sólido negro (generalmente escuelas de Arqueología Clásica) e incluso rellenas con las fotografías de los perfiles previamente obtenidas mediante lupa estereoscópica (Sanna 2015). Sin embargo, hemos considerado más apropiado utilizar una trama transparente de líneas oblicuas ordenadas a 45°, decisión que responde a una cuestión puramente estética. Si bien es cierto, el GEPRAN ha venido utilizando en sus publicaciones esta forma de representación, motivo último que ha terminado de pesar sobre la decisión (Fig. 3.12 b). Para concluir, el formato de salida de la imagen ha sido .JPEG a máxima calidad.

3.4. Técnicas de análisis aplicadas a los conjuntos cerámicos

Este apartado se constituye como parte fundamental de este trabajo, por lo que en los sucesivos subapartados esbozaremos cada una de las técnicas de análisis que nos han permitido extraer la máxima información a cada uno de los fragmentos muestreados. Algunos de estos métodos son novedosos y han sido creados por el autor de la presente obra, como es el caso del análisis de imagen realizados mediante el Plug-in DStretch del programa GNU ImageJ, aplicación que tiene por objeto una mejor identificación de las trazas de producción y la obtención de una mayor definición de las decoraciones pintadas (Dorado 2018). Otras, al contrario, poseen una larga tradición y se encuentran afianzadas en los estudios arqueométricos, como son la Difracción de Rayos X, la Fluorescencia de Rayos X o la petrografía mediante Lámina Delgada, de modo que expondremos los usos más frecuentes de cada una de ellas que son, finalmente, los que hemos aplicado, e intentando exponer con claridad los pasos seguidos para la obtención de los resultados.

En este sentido, hemos de señalar que no en todos los casos se han aplicado la totalidad de técnicas analíticas de las que disponíamos. Este hecho responde, por un lado, a las preguntas iniciales de las que partíamos y los objetivos planteados y, por otro, a la necesidad de hacer un uso responsable del capital económico y humano del que disponíamos. Este límite, que viene marcado tanto por los directores de la tesis, como por aquél que suscribe el documento, nos ha llevado a realizar una jerarquización de las técnicas (Fig. 3.13). De este modo, se ha seguido un protocolo analítico en el que el primer orden quedaría constituido por los análisis estereoscópicos o estudio macroscópico, bajo el cual se han observado la totalidad de las vasijas insertas en este trabajo, a saber, 1064. El análisis colorimétrico suma un total de 1048 muestras. Seguidamente, se han realizado

la caracterización mineralógica mediante Difracción de Rayos X, con un total de 801 muestras cerámicas, a las que añadimos las 17 muestras realizadas sobre sedimentos, que conforman un total de 818 espectros. Las muestras analizadas mediante pFRX ascienden a 1040, a las que se añaden 14 muestras de sedimentos y una muestra de Fe₂O₃. En cuanto al resto de técnicas de análisis utilizadas, se han obtenido 164 espectros de SWIR, 64 láminas delgadas para su estudio petrográfico, 36 análisis de matrices y superficies realizados mediante Microscopio Electrónico de Barrido y, por último, 7 espectros de obtenidos por RAMAN.

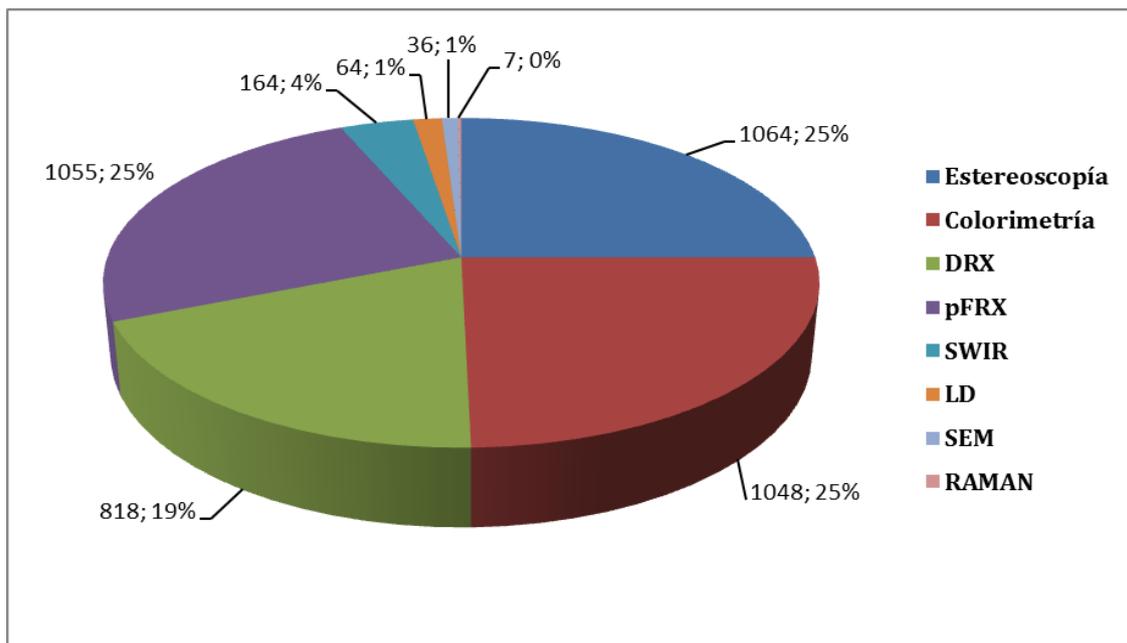


Fig. 3.13 – Número y porcentajes de técnicas aplicadas a las muestras del presente estudio.

Por otro lado, conocedores de la alteración y destrucción que supone un muestreo de estas características, esta jerarquización nos ha permitido optimizar la información extraída de cada fragmento. Así, el protocolo seguido se resume en: 1) Fotografiado de las vasijas cerámicas y montaje fotográfico realizado con Photoshop®; 2) Obtención de la muestra, nunca superior a 2 cm² que ha servido para la descripción mediante lupa estereoscópica; 3) Posteriormente, esta muestra se divide en dos partes, una para moler y analizar mediante Difracción de Rayos X y Colorimetría y, otra muestra, que servirá para su observación mediante Microscopio Electrónico de Barrido, SWIR, RAMAN y Lámina Delgada, si procede. 4) Se ha creado un protocolo de almacenaje en el que la muestra molida y el fragmento sobrante se encuentran almacenados en una misma bolsa, con su respectiva identificación, para posibles usos en investigaciones futuras.

3.4.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica

Como hemos señalado sobre estas líneas, la caracterización macroscópica de los fragmentos, así como la identificación de macrotrazas a través de la observación de superficies y matrices cerámicas, ha supuesto el mayor esfuerzo realizado pero, por otro lado, los resultados alcanzados a partir de esta vía han supuesto un importante valor añadido a la caracterización de las técnicas de modelado, tratamientos de las superficies y una óptima aproximación a las técnicas de cocción de los distintos periodos cronoculturales. No obstante, el método presenta algunas limitaciones respecto a la identificación de minerales y rocas que ya han sido señaladas por algunos autores (De la Fuente & Vera 2015: 265, nota 3):

Es importante destacar que la identificación submacroscópica de inclusiones minerales por lupa binocular (20X-40X) posee ciertas limitantes. En mi experiencia, luego de haber examinado más de 10.000 fragmentos de cerámica en corte fresco, el uso de lupa binocular se restringe a la identificación de los siguientes minerales: cuarzo cristalino, moscovita, biotita, inclusiones de carbonatos de calcio (previo test con ácido clorhídrico), inclusiones arcillosas, inclusiones orgánicas, moluscos y fragmentos de roca a nivel genérico (cuando pueden reconocerse la presencia de más de un mineral en la inclusión). En algunos casos se puede identificar el feldespato potásico cuando las inclusiones son mayores a 1 mm y presentan clivaje claramente distinguible con luz incidente.

A pesar de que los desgrasantes identificados en nuestro estudio no distan mucho de los señalados por G. A. De la Fuente y S. D. Vera, la información que hemos obtenido no se restringe únicamente a dicha caracterización. De hecho, consideramos que la observación mediante estereoscopía no es sino el inicio de la búsqueda de respuestas más amplias que no se vinculan exclusivamente a la identificación del origen de las materias primas con las que fueron realizadas las vasijas, para lo cual existen técnicas más precisas que ésta. A pesar de ello, no son pocos los trabajos que se presentan este tipo de análisis (p. ej. Echallier 1984; Rice 1987: 410; Gibson & Woods 1990: 255; Orton *et al.* 1993; Velde & Druc 1999: 140-176; Spataro 2002: 37; Morales 2005: 74; Livingstone-Smith 2007; Albero 2007), aunque generalmente apoyados por estudios que permiten una mejor resolución en la identificación de los desgrasantes, como son los análisis mineralógicos, químicos o petrográficos (p. ej. Capel *et al.* 1982; Gámiz Caro 2011, 2018; Dorado 2012, 2015).

No obstante, antes de pasar al plano *submacroscópico*, hemos de señalar la importancia que poseen los estudios referidos a la identificación de macrotrazas para la identificación de las marcas generadas en el proceso de producción de la cerámica. Estos estudios comienzan ahora a implementarse gracias a los resultados que reportan a la definición de la Cadena Operativa (Roux & Miroschedji 2009; Forte 2013-14; Roux & Jeffra 2015),

siendo aún escasa su aplicación en la Península Ibérica como método sistemático (Padilla & Dorado 2015)¹. Estos estudios, que aplican los conceptos derivados de la traceología sobre material lítico (Semenov 1964), fueron pronto aplicados al material cerámico tanto desde la perspectiva etnoarqueológica (Skibo 1992; Gelbert 2001, 2003; Roux 1994; Lugli & Vidale 1996) como al estudio de material arqueológico (Levi & Recchia 1995; Livingstone-Smith 2000; Livingstone-Smith & Viseyrias 2010). Más novedosa es su aplicación a artefactos metálicos (Gutiérrez Sáez *et. el.* 2010; Bashore 2013).

Con todo, para la realización de este análisis nos centraremos en aquellos aspectos que permitan definir los *gestos técnicos* y profundizar así en la identificación de la Cadena Operativa, siguiendo los trabajos realizados sobre el tema previamente (Skibo 1992; Gelbert 2001; Roux 1994; Livingstone-Smith & Viseyrias 2010; Forte 2013-14). En primer lugar, atenderemos al relieve de las vasijas, tanto en la matriz arcillosa como en la topografía de la superficie, reconociendo los huecos que puedan generarse en la configuración del cuerpo cerámico. Seguidamente pasaremos a observar la orientación de las fracturas y, posteriormente, observaremos otras cualidades de las vasijas como brillo, color, granulometría del desgrasante, la microtopografía con el fin de identificar patrones de modelado (ahuecado, molde, rollos y cintas de *columbí* (del francés; *Coiling* en inglés), torno y técnicas mixtas), y los estriados y sus dimensiones para identificar las herramientas utilizadas en los tratamientos de superficie.

Otro aspecto al que atenderemos es la decoración, tratando de identificar las técnicas utilizadas para su desarrollo así como, cuando sea posible, su identificación iconográfica. En el caso de no poder identificar su iconografía, realizaremos una simple descripción de los trazos. Atendiendo a la importancia que supone la decoración para establecer grupos étnicos (Harrison 1987; Gosselain 2002, 2011; Álvarez-Sanchís 2010) y completar la información relativa a la Cadena Operativa, en dos trabajos previos hemos realizado sendas propuestas que nos reportan nueva información acerca de la identificación de los gestos técnicos seguidos por los alfareros en su ejecución (Dorado *et al.* 2017; Dorado 2018) aunque en este caso únicamente hemos aplicado el análisis de imagen mediante DStretch, al que atenderemos más adelante.

Una vez realizado el estudio de macrotrazas, pasamos a realizar el análisis de texturas mediante lupa estereoscópica, que atenderá tanto a la superficie como a la fractura en fresco de la vasija, siguiendo los parámetros establecidos por trabajos anteriores (Capel

¹ Actualmente J. J. Padilla Fernández (Universidad Complutense de Madrid) está realizando una tesis doctoral en la que aplica esta metodología para la identificación de las macrotrazas generadas en el proceso de fabricación de vasijas procedentes del Castro de las Cogotas (Cardeñosa, Ávila).

1978; Capel *et al.* 1982; Echallier 1984; Cuomo Di Caprio 1984: 187; Buxeda & Tsantini 2009; Orton *et al.* 1993; Velde & Druc 1999; Albero 2011a; Gámiz Caro *et al.* 2013). Así, en primer lugar, se ha llevado a cabo un estudio de las tonalidades de la fracción fina diferenciando, cuando ha sido posible, el núcleo de la matriz (N.), zona entre el núcleo y la pared externa (P. Ext.) y zona entre el núcleo la pared interna (P. Int.). La descripción de estos tres sectores será indicativo de la materia prima utilizada (Esbert *et al.* 1997) y del tipo de cocción, tanto el nivel de exposición al oxígeno, como de la regularidad de la misma.

Una vez hemos atendido a la fracción fina, pasamos a establecer el tamaño del grano que hemos dividido en cuatro valores: Muy fina y Fina (>0 - 0.249 mm.), Medio: (0.25 - 0.499 mm.), Grueso: (0.5 a 1 mm.) y Muy Grueso: (>1 mm.). Aunque se han seguido los valores cualitativos desarrollados por C. Orton, P. Tyers y A. Vince (1997: 268), ha sido preciso modificarlos de modo que se aunaron los dos primeros puesto que gran parte de las piezas presentan un grano fino con inclusiones de mayor tamaño. Asimismo, hemos considerado necesario determinar cuál era la cantidad de inclusiones y desgrasantes de cada uno de los tamaños referidos, tanto inorgánicos como orgánicos, por lo que se han observado por separado cada uno de los niveles volumétricos, estimando el porcentaje con respecto al resto de inclusiones con el fin de observar el añadido de desgrasantes. Por otro lado, esto mismo se ha hecho con el total de las inclusiones, estimando el porcentaje total con respecto a la matriz (Bullock *et al.* 1985; Stoops 2004). Aunque actualmente este tipo de análisis pueden realizarse a través de un análisis de imagen (Velde & Druc 1999: 198; Pijoan *et al.* 1999, 2002; Middleton *et al.* 1985; Fieller 1991; García del Amo 2000; Barceló *et al.* 2001; Polvorinos del Río 2001; Polvorinos del Río *et al.* 2003; Livingstone-Smith 2007; Livingood & Cordell 2009; Albero 2011a), en nuestro caso hemos optado por un método semicuantitativo siguiendo a G. Stoops (2004), en el que se han establecido seis valores cualitativos que refieren a una frecuencia estimada, siendo:

- *Muy dominante*, cuando los desengrasantes superaban el 70% del total de la matriz,
- *Dominante*, cuando los valores se encontraban entre 50 y 70%,
- *Abundante*, valores situados entre el 30 y el 50%.
- *Frecuente*, entre el 15 y el 30% del total,
- *Común*, entre el 15 y el 30%,
- *Poco*, para valores situados entre 5-15% y,
- *Muy Poco*, cuando la frecuencia de desengrasantes no superaba el 5%.

Una vez establecida la frecuencia de las inclusiones y los desgrasantes, se ha atendido a la esfericidad/angulosidad de los granos con el fin de aportar nuevos datos acerca de su procedencia (canteras primarias o secundarias de arcilla). Para ello hemos seguido algunas tablas publicadas en trabajos anteriores, que sirven de guía en la identificación de sus características morfológicas como la que presentan Orton *et al.* (1997: 268, fig. A.5) o Gámiz Caro *et al.* (2013: 374, fig. 7). Además, se ha atendido a la ordenación de estos desgrasantes, que han sido definidos en base a cinco niveles, donde ‘Muy Pobre’ determina un dispar tamaño de los desengrasantes y ‘Muy Bien’ un tamaño más regular. Esta última descripción nos acerca a las características del amasado de las materias primas.

Por último, hemos considerado añadir otros aspectos cualitativos como son dureza, tacto y textura. La primera nos reportará datos acerca de la cocción de la pieza y nos ha servido, por ejemplo, para la identificación de algunos carbonatos, para lo que hemos seguido la ley de Mohs, donde (1) es el talco y (10) el diamante. Dado que la dureza de la uña es de 2.5, se han establecido tres niveles: ‘suave’ cuando era posible rallar la matriz con la uña, ‘duro’ cuando no era posible hacerlo y ‘muy duro’ cuando ni siquiera se rallaba con la punta de un cuchillo (levemente apoyado). Respecto a los valores establecidos para el tacto, son ‘áspero’, cuando es abrasivo al dedo, ‘grosero’ para cuando se observan irregularidades y, por último, ‘suave’ para superficies en las que no se aprecia ningún tipo de irregularidad (Orton *et al.* 1997: 266). Para concluir, los valores dados para la textura, y que son determinantes para analizar el tipo de superficie, la presencia de desgrasantes e inclusiones, son:

- *Subconcoidal*: la rotura es semejante al sílex
- *Suave*: no parece tener irregularidades en la fractura
- *Fina*: irregularidades pequeñas y muy juntas
- *Irregular*: mayor número de irregularidades y más espaciadas que el valor anterior
- *Cortante*: irregularidades de mayor tamaño y, generalmente, angulares,
- *Laminada*: formando de escalones.

Todos estos datos han servido para establecer grupos previos que han sido corregidos con las sucesivas analíticas de carácter mineralógico, óptico y químico que presentamos en las páginas que siguen. Para su realización nos hemos servido de una lupa estereoscópica Leica Zoom 2000, con un aumento de 10’5 X, Las microfotografías tomadas se han realizado con una Lupa estereoscópica Leica Wild Heerbrugg con cámara DFC-350 conectada a PC y una Lupa estereoscópica Leica M80, con cámara EZ-350 conectada a PC. En ambos casos, los oculares son 10x y poseen lentes de 0’5 x y 1 x lo que nos ha permitido

variar las dimensiones de las imágenes según convenía. Por último, el software utilizado es el sistema de adquisición de datos LAS INTERACTIVE MEASUREMENT MODULE V.4 de Leica.

3.4.2. Análisis colorimétrico

Cuando hablamos de color nos referimos a aquella percepción visual que nuestro cerebro interpreta según recibe la información de los órganos visuales, los cuales captan parte del espectro visible que distinguen las distintas longitudes de onda. De este modo, cualquier cuerpo iluminado proyecta una ciertas longitudes de onda que son captadas por el ojo y, por último, interpretadas por el cerebro. Según esta concepción, la percepción del color sería la misma para todo ser humano (Jordan & Mollon 1997). No obstante, no debemos quedarnos en la parte más positiva y determinista de esta descripción. El color no sólo es recibido de elementos comunes como son, por ejemplo, los árboles, las nubes, el mar... ya que éste también puede ser y es creado, se busca y se modifica. El color tiene un significado concreto según atendemos a una y otra cultura. Por ejemplo, la religión cristiana interpreta el rojo como la sangre de Cristo, teniendo además un efecto apotropaico, es decir, es utilizado como mecanismo de defensa mágico o sobrenatural, mientras que el negro, por ejemplo, representa la muerte, el pecado pero también miseria, humillación y luto.

Por otro lado, la definición del color tampoco es unívoca, es decir, no se refiere ni se define del mismo modo según atendemos a distintas culturas o comunidades de hablantes (Roberson *et al.* 2005). De esta forma, algunas lenguas definen con apenas dos términos la totalidad de los colores (Rosch 1972) y, al contrario, otras poseen entre tres y once palabras (Berlin & Kay 1969), mientras que el ruso, por ejemplo, tiene doce (Davies & Corbett 1997). Estas divergencias en la definición de los colores se ven, además, incrementadas por el gusto, encontrándose diferencias entre los gustos masculino y femenino (Ciotti 2018).

Según esto, parece que el modo en que se percibe el color y el modo en que se genera puede llevarnos a identificar patrones de comportamiento sociales y culturales. En este sentido, hemos querido aplicar un método que ya es usado para el estudio de artefactos cerámicos con el fin de establecer la relación entre la composición química y mineralógica con los colores finales de las muestras estudiadas (Klaarenbeek 1961; Kreimeyer 1987; Mirti 1998; Cultrone *et al.* 2011) y sobre materiales constructivos para su conservación (Cultrone *et al.* 2005). Aunque aplicaremos esta perspectiva, hemos querido considerar, o al menos explorar, la idea del color de las vasijas cerámica no únicamente como un producto necesario de una transformación físico-química formada durante el proceso de

cocción, sino como una expresión cultural que es buscada, generada y representa una tradición tecnológica, como es la producción cerámica.



Fig. 3.14 – Fotografías de muestras en polvo a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos:
a) M-811 (C. de la Encina); b) UC-331 (C. de Cabezuelos), y; c) GR-712 (Granada).

Con el fin de cuantificar los colores desde una perspectiva objetiva hemos recurrido a la colorimetría, que consiste en la designación de los tres colores primarios RGB (del inglés, Rojo, Verde y Azul) y en la determinación de la cantidad de cada uno de ellos (Cultrone *et al.* 2005: 6). Para ello nos hemos servido de una lupa estereoscópica Leica M80, con cámara EZ-350. Se ha aplicado una serie de parámetros de captación de las imágenes que se han mantenido a lo largo del estudio y nos han reportado unos valores R-G-B (fig. 3.14), siendo:

- Exposición: 99'9 ms
- Ganancia: 3'6x
- Gamma: 0'70
- Saturación: 84'00
- Sombreado: ninguno
- Calidad captación fotográfica: 2048 x 1536 px.

Los valores obtenidos se han representado en un diagrama ternario 3D para observar su ordenación y sus relaciones colorimétricas. Por otro lado, se han vinculado a la cronología relativa que tienen asignadas las vasijas, el modelado y la cocción identificada mediante estereoscopía, con el fin de obtener una interpretación social del color. El fin será determinar el grado en que las vasijas cambian su color a lo largo de la secuencia cronológica y definir, en la medida que sea posible, si la generación de dichos colores nos marcan pautas que refieran a técnicas de producción concretas, sean reveladoras de una identidad cultural y, con todo, de una tradición tecnológica.

3.4.3. Análisis de Imagen (ImageJ - Plug-in DStretch)

La cerámica, que se constituye como un elemento mayoritario en el registro arqueológico, no se encuentra exenta de las alteraciones propias como cualquier artefacto/ecofacto que se encuentre en el decurso de una intervención arqueológica y de su tratamiento posterior. Estas alteraciones impiden observar con plenitud las características de las decoraciones realizadas a partir de la incisión, la excisión o la impresión, siendo mayores aún en aquellos casos en los que las decoraciones se realizan a partir de la aplicación de pinturas, engobes o almagras. Por ello, hemos desarrollado un nuevo método de análisis de imagen, a partir de DStretch®, para la identificación de los motivos decorativos realizados mediante la aplicación de pigmentos. Aunque este método se ha generalizado en los estudios de arte rupestre (p. ej. Fernández Ruiz 2009; Herrera 2009) o las pinturas murales (Evans & Mourad 2018), su uso es residual en los estudios cerámicos y se ha puesto en práctica con fines muy diferente a los aquí propuestos (Lahlil *et al.* 2013; Honeycutt 2015).

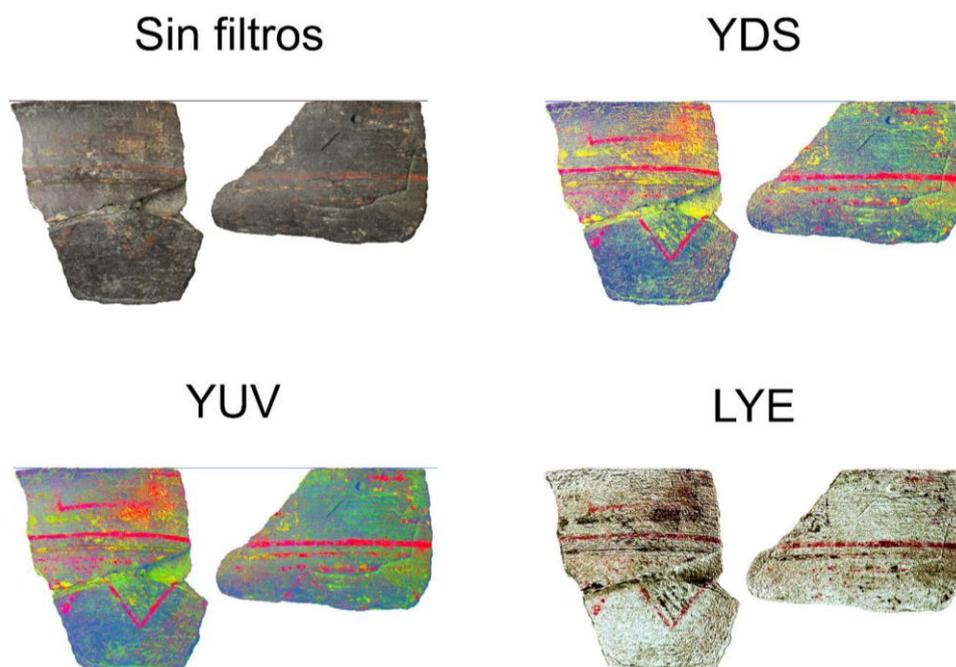


Fig. 3.15 – Muestra CR-077 procedente del Cerro del Real (Galera, Granada) sobre la que se han aplicado los distintos filtros de DStretch que permiten mejorar la visión de las decoraciones pintadas (Dorado 2018: 12, fig. 3).

Para ello hemos utilizado el programa desarrollado por Gary Hein como *plug-in* para el programa ImageJ, el cual puede descargarse de la página web oficial del sitio en modo de prueba. El protocolo que hemos seguido consiste en la toma de fotografías con luz natural sobre un soporte de cristal a fin de eliminar sombras y facilitar su posterior procesado. Se

evitó el uso de luces artificiales o filtros ópticos que pudieran de algún modo provocar interferencias derivadas de la exposición y alterar los resultados finales. Por último, los montajes cerámicos fueron realizados con el programa Photoshop® de Adobe manteniendo siempre el archivo original de la cámara Canon EOS 1300D. Gracias al fácil interfaz del que dispone DStretch®, el procesado de las imágenes, los cambios en la saturación, el color o el contraste, pueden realizarse de una manera rápida y comprobando los resultados obtenidos en cada caso al instante, ajustando la imagen según las características del soporte (oxidante, reductor o mixto) (fig. 3.15).

Consideramos que su aplicación, como técnica no destructiva, puede aportar información sustancial acerca de las técnicas de manufactura cerámica antes, incluso, de realizar cortes o alterar los fragmentos cerámicos. Un primer avance ha sido publicado recientemente en el que mostramos la potencialidad de su aplicación sobre vasijas de la Prehistoria Reciente del Sudeste peninsular (Dorado 2018).

3.4.4. Difracción de Rayos X (DRX)

El uso de la Difracción de Rayos X en la presente tesis se ha orientado a la caracterización mineralógica de las vasijas y, a partir de ello, determinar la Temperatura Estimada de Cocción. Asimismo, se han obtenido distintas muestras de arcillas del entorno con el fin de caracterizarlas mineralógicamente. Esta técnica es una de las más aplicadas en los estudios cerámicos gracias a su resolución y a su complementariedad con los análisis geoquímicos y petrológicos, los cuales veremos bajo estas líneas. Como señalan Ordoñez *et al.* (2000: 159):

Cualquier especie cristalina produce siempre un diagrama de difracción característico y, si la muestra está constituida por una mezcla de diferentes especies, el diagrama correspondiente manifestará la suma de los efectos de difracción individuales de cada una de ellas. El diagrama de difracción puede ser considerado, por tanto, como la huella dactilar de la fase cristalina que lo ha producido, pudiendo ser usado para su inequívoca identificación.

La técnica sigue el principio de que cada mineral presenta una disposición periódica distinta de átomos, iones o moléculas que reportan un patrón de difracción según la Ley de Bragg a través de su excitación mediante un haz de Rayos X. Este patrón permite la interpretación de la composición total de la muestra (Cullity 1956; Klein & Hurlbut 1985). El problema que presentan las muestras policristalinas, como en el caso de la cerámica, es el consecuente debilitamiento de las intensidades de las distintas fases cristalinas. Las limitaciones del método del poder reflectante se derivan del tamaño del grano, la absorción del cristal, sustituciones isomórficas, la cristalinidad y la orientación

preferencial de los cristales. A pesar de ello, la incertidumbre del análisis cuantitativo no asciende del 10% del total (Brindley & Brown 1981; Braun 1986; Jenkins & Snyder 1996), por lo que los resultados obtenidos pueden aproximarnos de una manera bastante fiable a la composición general de la muestra (Ordoñez *et al.* 2000: 161). Para solventar este problema, hemos seguido el método *Reference Intensity Ratios* normalizado (Chung 1974; Halwax 1998; Martín Ramos 2004) siguiendo las intensidades dadas para los resultados obtenidos en las mediciones experimentales de las tablas de la base de datos PDF2 del International Centre for Diffraction Data que se compone de muestras de minerales puros (Martín *et al.* 2011).

Con todo, la Difracción de Rayos X resulta relevante en la identificación de fases cristalinas que no pueden ser reconocidas por otras técnicas. Asimismo, puede ser de gran ayuda a la hora de determinar la procedencia de las materias primas empleadas en la manufactura de las vasijas. Este hecho ha propiciado que desde los años 70 su aplicación se haya extendido a los estudios cerámicos (Weymouth 1973; Anton Bertet 1973; Capel *et al.* 1978; Navarrete & Capel 1977; Gallart 1980; Capel 1983, 1986; Baquedano 1987; Buxeda & Cau 1995, 1998; Seva 1995; Seva & Almiñana 1996; Barrachina 1998; Barrios *et al.* 1999; Milá *et al.* 2000; Polvorinos *et al.* 2001; Tsantini *et al.* 2004; Odriozola & Hurtado 2005; Polvorinos *et al.* 2005; Capel *et al.* 2006; Cordero *et al.* 2006; Madrid & Buxeda 2007; Delgado *et al.* 2007; Barrios *et al.* 2010; Albero 2011a, 2011b; Gámiz Caro 2011; Cubas *et al.* 2012; Albero & Aranda 2014; Cubas *et al.* 2014; Smith *et al.* 2014; Dorado 2015), aportando una importante base documental y empírica sobre aspectos que hasta el momento no se habían visto reflejados en las publicaciones de nuestra disciplina.

Con el fin de realizar una óptima caracterización de las fases cristalinas que componen las cerámicas, éstas se han dividido en tres niveles según su origen (Navarrete & Capel 1977; Capel 1983):

- a) Fases primarias. Son aquellas que se encuentran en el cuerpo cerámico antes de la cocción y no han sufrido ninguna modificación, pudiendo identificarse incluso aquellos minerales de menor tamaño, como los minerales de la arcilla (Gibson & Woods 1990: 22; Tsantini 2007: 30).
- b) Fases neo-formadas. Estas fases cristalinas se forman como consecuencia de reacciones físico-químicas entre los gases y los sólidos durante la cocción y variarán en según la temperatura alcanzada (Capel 1983).

c) Fases secundarias. Son aquellas que se forman tras el uso de recipiente (fase sistémica), durante los procesos de deposición (fase deposicional) y la recogida y almacenamiento de la cerámica (alteraciones postdeposicionales). Las diferentes condiciones provocan la aparición de silicatos, silico-aluminatos hidratados, sales y zeolitas (Capel 1983; Buxeda & Cau 1995; Freestone 2001; Cau *et al.* 2002; Buxeda *et al.* 2002; Turbanti 2004; Schwedt *et al.* 2006; De la Fuente 2008; Tschegg 2009; Fantuzzi 2010; Rathossi *et al.* 2010). De este modo, la recristalización de nuevas fases han de ser consideradas para la óptima interpretación de la DRX, al ser posteriores a los procesos de manufactura de la cerámica.

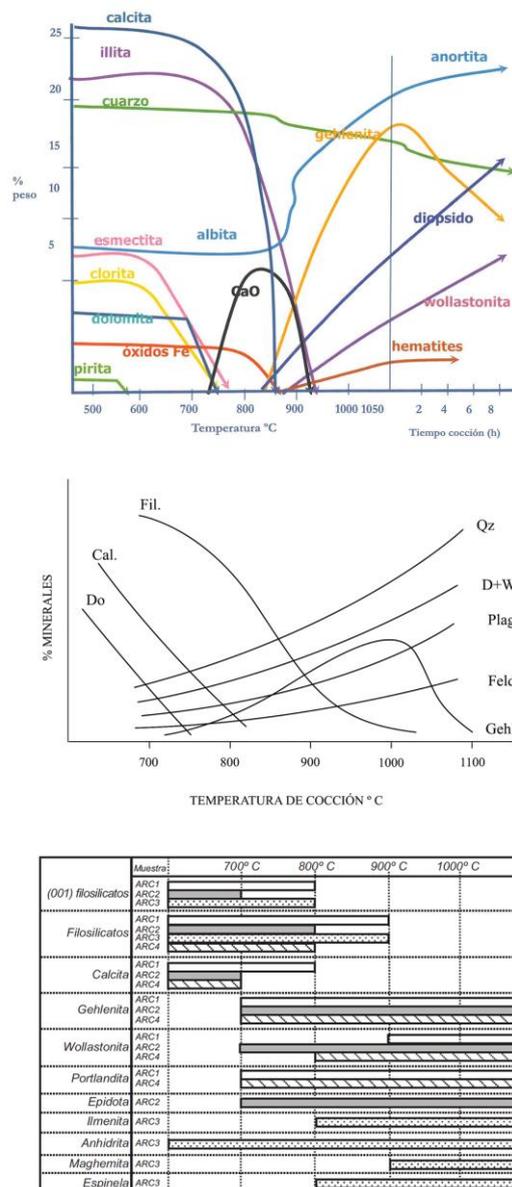


Fig. 3.16 – Diagramas de fases seguidos para la interpretación de la Temperatura Estimada de Cocción según (de arriba a abajo): T. Peters & R. Iberg (1978), J. Capel (1986) y M.C. Zuluaga *et al.* (2012).

Sin duda, serán las fases primarias y neo-formadas las que más información nos reporten para la definición de las temperaturas de cocción. No son pocos los trabajos que desde una perspectiva etnoarqueológica (Colton 1951; Lauer 1972, 1974; Shepard 1976, 1977; Irwin 1977; Nicklin 1981; Rye 1981; Pinçon 1984; Tobert 1984a, 1984b; Woods 1984; Miller 1985; Mpika 1986; Seehy 1988; Nicholson & Patterson 1989; Kanimba & Bellomo 1990; Wotzka 1991; Gosselain 1992; Grifaa *et al.* 2017), experimental (Maggetti 1982; Martineau & Pétrequin 2000; Maritan *et al.* 2006; Sestier 2007; Rathossi *et al.* 2010; Maggetti *et al.* 2011; Rasmussen *et al.* 2012; Zuluaga *et al.* 2012; Lühl *et al.* 2014) y arqueológica (Walton & Trentelman 2007; Navarrete & Capel 1977; Linares *et al.* 1983; Capel 1983; Ortega *et al.* 2005; Tite 2000; Velraj *et al.* 2010; Albero 2011b; Compama *et al.* 2015) han tratado este asunto con el fin de definir los procesos de cocción y los cambios físico-químicos que se producen en esta fase de la producción. Siguiendo la estela de estos trabajos, se ha generado una importante base documental que nos van a permitir determinar los cambios sufridos en los minerales que componen las vasijas durante la cocción (fig. 3.16) y, a partir de ello, aproximarnos a los tipos de hornos usados en la fabricación de las vasijas (Thér 2014) para cada momento cronocultural.

El protocolo seguido para la obtención de los difractogramas ha sido el siguiente. En primer lugar, se ha obtenido una muestra de las piezas cerámicas atendiendo a que no se incluyeran las concreciones que suelen depositarse en las fracturas. Seguidamente se ha pasado a moler la muestra con un mortero de ágata hasta alcanzar la granulometría óptima, siguiendo el método de polvo (Moore & Reynolds 1989).

El difractómetro usado se encuentra en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada, un BRUKER D8 ADVANCE, dotado de una fuente Rayos X con ánodo de cobre, de alta estabilidad, un detector de centelleo y detector rápido (Lynxeye). Se ha utilizado la geometría Bragg-Brentano y radiación Cu K α . Su configuración ha sido $\theta - 2\theta$, $\Delta\theta=0,04^\circ$ con 1 s por paso, $2\theta = 5-70^\circ$ en condiciones ambientales (25°C). La potencia de trabajo ha sido de 40 kV y 40 mA. Por último, los difractogramas resultantes han sido analizados con el programa X Powder (Martín Ramos 2006) y la base de datos PDF2 del International Centre for Diffraction Data. En los casos en los que el difractograma se ha visto desplazado por una mala lectura del difractómetro, se ha utilizado el estándar del cuarzo (Chisholm 2005), siendo la ficha Quartz (85-0796) de la base de datos PDF2.

3.4.5 Fluorescencia de Rayos X (pFRX)

La caracterización geoquímica de los artefactos y las arcillas recogidas en los entornos de los yacimientos han sido analizadas mediante pFRX. Esta técnica utiliza la emisión secundaria o fluorescente formada al excitar una muestra con una fuente de radiación X. De este modo, las muestras se bombardean con Rayos X primarios que desplazan los electrones de las capas interiores de los átomos que componen los elementos químicos constituyentes, en nuestro caso, de la cerámica. Los niveles de energía libres se cubren con electrones de los niveles exteriores, y el exceso energético resultante de esta transición genera radiación X secundaria. Esta energía es recogida por un analizador que muestra un espectro de intensidades de los Rayos X en función de la longitud de onda obtenida. Gracias a que cada elemento de la tabla periódica posee unas longitudes de onda determinadas, y gracias a su relación cuantitativa, podemos determinar la procedencia geológica del artefacto o, al menos, realizar una aproximación espacial del entorno geológico del que proceden las materias primas (Beckhoff *et al.* 2006; Drake 2016). Así, esta técnica permite obtener información referida a los elementos mayoritarios, minoritarios y elementos traza que están presentes en la cerámica (Cuomo Di Caprio 1985; Rice 1987: 393; Pollard & Heron 1996; Aboal *et al.* 2003: 89; Garrison 2003; Martínez *et al.* 2006; Pollard *et al.* 2007), idea que abunda en el principio de procedencia de las materias primas (Weigand *et al.* 1977; Buxeda *et al.* 1995; Cau 2003: 155; Tsantini 2007: 132), según la cual existen diferencias significativas entre distintas fuentes de materia prima, menos que entre aquellas procedentes de una misma fuente. Estas diferencias son las que pueden reconocerse mediante técnicas de análisis como la Fluorescencia de Rayos X y permite establecer relaciones geoquímicas entre cerámicas y las arcillas utilizadas en su producción (Echallier 1984; Van As 1984; Rice 1987; Pollard & Heron 1996: 101; Arnold 2000).

No obstante, nuestro caso presenta una serie de problemas metodológicos con respecto al estudio de procedencia de otros artefactos, problemas que se derivan tanto de acciones antrópicas como a procesos naturales generados durante la fase deposicional. Estas alteraciones se deben a varios factores. Respecto a los factores antrópicos, éstos se generan en el propio proceso de manufactura de la vasija, como son la aplicación de agua a las arcillas para modelar la pieza, la cual puede contener sales solubles como potasio, sodio y, en el caso de agua marina, cloro, aunque esta alteración apenas es determinante en la reacción composicional (Echalier 1984; Arnold 2000). Otra de las alteraciones antrópicas que puede sufrir la arcilla se produce durante su tratamiento, bien por el añadido de desgrasantes, bien por su eliminación (criba o decantación, por ejemplo)

(Kilikoglou *et al.* 1988; Blackman 1992; Pollard & Heron 1996; Mommsen 2004; Sterba *et al.* 2009; Neff *et al.* 1988, 1989; Livingstone-Smith 2000). Otro cambio sustancial en la composición inicial de las arcillas se produce durante la cocción, pues a ciertas temperaturas, del mismo modo que habíamos visto en la DRX, se producen reacciones químicas y, con ello, cambios en la composición mineralógica y química inicial (Kilikoglou *et al.* 1988; Pollard & Heron 1996; Arnold 2000; Buxeda *et al.* 2002; Fantuzzi 2010). También durante el uso, en fase sistémica, pueden realizarse aportes de elementos químicos, como fósforo (Dunnell & Hunt 1990; Bollong *et al.* 1993; Pollard & Heron 1996; Arnold 2000; Klein *et al.* 2004; Maritan & Mazzoli 2004; Ortega *et al.* 2005; De la Fuente 2008; Fantuzzi 2010). Tras el abandono de los contenedores, éstos pasan el periodo más largo, hasta que es recogido en una intervención arqueológica, depositadas en el suelo donde se produce un proceso en el que el agua se introduce o deposita en las paredes de las vasijas propiciando la génesis de sales que pueden también alterar la interpretación arqueológica (Maritan & Mazzoli 2004; Pollard *et al.* 2007; De la Fuente 2008; Tschegg 2009; Fantuzzi 2010). Por último, el periodo de almacenamiento y tratamiento de las cerámicas tras su recogida puede provocar la formación de sales como la calclacita (Pollard *et al.* 2007; De la Fuente 2008; Albero 2011).

Todos estos efectos pueden contrarrestarse mediante el muestreo de materiales obtenidos en centros productores, lo que permite profundizar en la movilidad y los intercambios que se generaban entre diversos asentamientos o áreas y, con ello, profundizar en aspectos de carácter económico y social vinculados a la fabricación y distribución de los contenedores (Riley 1982; Bishop *et al.* 1990; Tite 1999; Spataro 2002: 36; Withbread 2003; Maritan *et al.* 2006; Pollard *et al.* 2007; Tsantini *et al.* 2016). No obstante, en nuestro caso carecemos de estas muestras, a excepción del sitio del Cerro de los Infantes donde sí ha sido posible muestrear vasijas localizadas en el interior del horno alfarero hallado durante las campañas de los años 80 (Mendoza *et al.* 1981; Conteras *et al.* 1983). Por ello, ha sido necesario desarrollar un muestreo amplio de vasijas y su comparación con las arcillas susceptibles de ser utilizadas para su fabricación. En cualquier caso, y como señalamos sobre estas líneas, la relación que existe entre las arcillas y las vasijas producidas con éstas, siempre será mayor respecto a los resultados que podamos obtener con producciones de otros centros que, evidentemente, han sido realizadas con otras materias primas.

Atendiendo a estas consideraciones, y con el fin de crear agrupaciones entre las distintas muestras, los resultados obtenidos mediante pFRX han sido analizados mediante Análisis de Componentes Principales (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glasckoc 1992; Baxter

1994, 2003), contrastados mediante análisis de conglomerados jerárquicos representados mediante vinculación inter-grupos reescalados. Este tipo de análisis es útil para interpretar la relación entre distintas producciones cerámicas (Gómez Siurana 1987; Galván Martínez 1995; Carmona *et al.* 2008; Aldazábal *et al.* 2010) y para la caracterización de suelos y sedimentos (Baritto *et al.* 2005; Leal *et al.* 2014; Bautista-Zúñiga 2003), de modo que se adapta perfectamente a nuestros propósitos.

Para obtener estos resultados hemos utilizado un analizador pXRF Niton XL3t de PANATEC con tubo de rayos X de 50 kV y 100 microamperios. El filtro utilizado es el de *Suelos*, de dos haces, a 60" por haz para un total de 120". Cada modo opera a una tensión diferente, lo que optimiza la fluorescencia de un conjunto de elementos y selecciona diferentes filtros para optimizar las relaciones pico/fondo. Esta técnica nos ha permitido cuantificar los siguientes elementos: Mo, Zr, Sr, Rb, Th, Pb, As, Zn, Cu, Co, Fe₂O₃, MnO, Cr, V, TiO₂, Sc, CaO, K₂O y S. En aquellos casos en los que los límites de detección no fueron alcanzados, sustituimos los datos en el conjunto por el valor más bajo detectado por la pFRX (Todeschini 1998; D'Alessandro *et al.* 2003; Bonizzoni *et al.* 2010).

A pesar de que algunos autores señalan las limitaciones de la técnica de pXRF (Liangquan 2008; Pincé *et al.* 2016), su uso ha sido comparado con otras técnicas de mayor resolución y se observa un alto grado de correlación entre los grupos establecidos por unas y otras (Padilla *et al.* 2006; Craig *et al.* 2007; Speakman *et al.* 2011; Liritzis & Zacharias 2011; Goodale *et al.* 2012; Bonizzoni *et al.* 2013; Speakman & Shackley 2013; Conrey *et al.* 2014; Hunt & Speakman 2015), de modo que podemos decir que es una técnica generalmente aceptada en nuestra disciplina y apta para el estudio de cerámica arqueológica en los estudios de proveniencia de materias primas (p. ej. Nazaroff *et al.* 2010; Emmitt *et al.* 2018; Sorkhania & Eslamib 2018; Scott *et al.* 2018).

3.4.6. Lámina Delgada (LD)

El uso de esta técnica se deriva sustancialmente de la necesidad de explicar aspectos tecnológicos, de procedencia y alteraciones deposicionales que no pueden ser descritas mediante otras técnicas. Este es el caso de la identificación de rocas, suelos y materia orgánica que nos acerca al origen de las arcillas o de la recristalización de fases como la micrita, que pueden alterar la interpretación de la DRX y la pFRX. Asimismo, permite observar las características tecnológicas de las vasijas, como son textura, porosidad y orientación, cantidad y morfología de los desgrasantes. Si bien, esta técnica presenta algunos límites como es la identificación de cristales inferiores a 10 µm, parte que se constituye como fracción fina, y que deben observarse con otras técnicas, como el

Microscopio Electrónico de Barrido. Todos aquellos materiales superiores a 10 μm configuran la fracción gruesa y pueden caracterizarse mediante lámina delgada. La caracterización de sendos elementos permite definir *petrofábricas*, que aúnan rasgos tecnológicos y de procedencia (Capel & Delgado 1978; Freestone & Rigby 1982; Mainman 1982; Riley 1982; Williams 1982; Wandibba 1982; Castro Dorado 1989; Gibson & Woods 1997; Pollard & Heron 1996; Larrea *et al.* 1999; Soltman 2001; Whitbread 1989, 2001; Cau 2004; Riederer 2004; Livingstone-Smith 2007; Tsantini 2007; Tite 2008; Peterson 2009).

Es por ello que esta técnica ya forma parte de la tradición de estudios arqueométricos centrados en artefactos cerámicos (Shepard 1976; William 1982; Howard 1982; Middleton & Freestone 1991; Miksa & Heidke 2001; Vince 2001, 2005; Morris & Woodward 2003; Reedy 2008; Quinn 2009, 2013; Stoltman 2015), técnica que pronto fue incluida en los estudios cerámicos en la Península Ibérica (Capel & Delgado 1978; Capel 1983; Capel *et al.* 1990; García-Heras 1997; Clop 2005, 2007, 2011; Cubas & Ontañón 2009; Albero 2011; Cubas *et al.* 2009, 2012, 2014a, 2104b; Smith *et al.* 2014; Albero & Aranda 2014).

El protocolo seguido para la realización de las láminas delgadas reside en una serie de pasos que mostramos a continuación (Kerr 1965; Albella 2003). En primer lugar, y tras la obtención de la muestra, se realiza su consolidación mediante resina, de modo que se refuerza la muestra para evitar su desmoronamiento. La viscosidad de la resina utilizada debe ser suficientemente baja como para que alcance a introducirse en todos los poros de la cerámica para que la consolidación se produzca por dentro y por fuera. Es necesario que la resina no fragüe con rapidez para evitar también cualquier tipo de fractura provocada por las tensiones del fraguado. En nuestro caso, para acelerar el proceso de inclusión de la resina, hemos pasado la muestra a una cámara de vacío durante 48 horas, de modo que poros y microporos quedan completamente rellenos. Seguidamente, se procede al corte de la muestra mediante un disco de diamante colocado sobre una cortadora industrial (similar a las utilizadas en el corte de ladrillo, tejas u otros productos cerámicos utilizados en construcción). Es necesario que la hoja esté continuamente hidratada para que el disco no caliente la muestra y pueda alterar algunos componentes de las cerámicas. En este paso se producen una serie de ondas de avance que han de ser eliminados para evitar fallos en el pegado y en la lectura de la lámina. Pasamos así a eliminar estas rugosidades, un paso de relativa importancia pues va a permitirnos pegar perfectamente el portaobjetos a la muestra. Para eliminar estas rugosidades se pasa la muestra por abrasivos de distintos tamaños de grano de Carburo de Silicio (SiC), mineral que posee una dureza similar a la

del diamante. En nuestro caso hemos utilizado hasta cinco tipos de hojas con distinta granulometría: 230, 320, 600, 800 y 1100 μm .

Tras ello es necesario esmerilar el portaobjetos para dotarlo de una cierta rugosidad, microscópica, cuyo fin no es otro que el de propiciar la mejor adhesión de la muestra a ella. Por último, pasamos a realizar la adhesión de la muestra al portaobjetos, para lo que hemos utilizado una resina fotosensible. Asimismo, posee otras características que la hacen óptima para este uso ya que no aumenta de temperatura en su fraguado, es resistente a la deformación, no posee color con nícoles cruzados de luz plana, es estable a largo plazo y, sobre todo, tiene un alto índice de refracción ($n=1.54$), por lo que es fácilmente detectable.

Para la obtención final de la lámina delgada, se rebaja el grosor de la muestra hasta obtener las 30 micras convencionalmente establecidas, para lo cual es necesario comparar los minerales de la muestra conocidos con las tonalidades de la tabla de Michel-Lévy, aunque ésta posee recientes revisiones (Bloss 1999; Nesse 2003; Raith *et al.* 2012; Sørensen 2013;), hemos seguido la tabla original. Para seguir este paso, primeramente se rebajaron las muestras con una microcortadora Buehler hasta 50 μm para pasar posteriormente a un rebaje manual con Carburo de Silicio en polvo de distintos tamaños: 400, 600 y 1000 μm , y mezclados con aceite mineral como lubricante.

Para concluir, se ha realizado un pulido con alúmina de 3 μm . Esta práctica permite la perfecta lectura petrográfica de minerales transparentes y opacos, comprobar la microdureza y reflectividad de los minerales, hacer análisis con microsonda y utilizar microscopios de inmersión en aceite de mayor resolución.

A pesar de ello, no es raro ver ciertos errores en la producción. Así, por ejemplo, si la muestra no se ha impregnado correctamente con la resina, en el momento en que realizamos el corte puede perderse parte de ella. Del mismo modo, una mayor presión en el desbastado manual puede también conllevar la pérdida de ciertas partes de la lámina o producir cualquier tipo de arañazo. Por ello, algunos de los errores más comunes que pueden darse en la fabricación de láminas delgadas y que podemos encontrarlos en algunas de las láminas que se presentan en esta tesis son burbujas, lámina gruesa, lámina excesivamente delgada, presencia de arañazos, resina con comportamiento anisotrópico o suciedad.

En cuanto a las burbujas, éstas se crean en la fase de pegado de la muestra impregnada a la lámina como producto de una mala depuración del aire que queda entre ambas. En ciertas

ocasiones pueden presentar relieve ya que desvían la luz polarizada. Por otro lado, cuando el rebaje de la lámina delgada no se ha hecho correctamente, ésta se presenta gruesa, lo que cambia el comportamiento óptico de los minerales y su difícil interpretación. El estándar seguido para hacer la comprobación es el cuarzo. Al contrario, podemos observar partes de la lámina excesivamente delgada, con efectos similares. Este defecto se debe al excesivo desbaste de la lámina en el momento en que se aplican los abrasivos. En el caso de que la lámina completa tenga este error habría que volver a realizarla. Como decimos, es posible que podamos encontrar una lámina bien realizada pero con mayor desgaste en algunas de sus partes, lo cual no es problema siempre y cuando no exceda una superficie mayor del 5% del total de la muestra, pues sobrepasar ese porcentaje implicaría una pérdida sustancial de información. Este tipo de errores pueden comprobarse por la coloración más tenue de la lámina.

Otro problema que puede derivarse de una mala fabricación son los arañazos. Este tipo de marcas se crean durante la fase de desbaste y muestran un mal uso de los abrasivos que habríamos de haber manejado en cada momento, por lo que para reparar este defecto basta con volver a aplicar un abrasivo de mayor tamaño al que produjo el arañazo hasta concluir el proceso con el más fino.

La resina con comportamiento anisotrópico puede ser otro problema surgido en la fabricación. Aunque no tenemos este problema en las muestras que se presentan, es posible que una mala elección en la resina pueda provocar que ésta, ante la exposición a luz polarizada se vuelva negra, impidiendo observar, por ejemplo, los opacos.

Por último, la suciedad, puede presentarse en la lámina delgada, caso abrasivo, que se introduce durante la cubrición de la muestra, paso este último que no hemos realizado, aunque puede haberse incrustado en la muestra. Es importante observar este defecto para evitar confundir el carburo de silicio, en nuestro caso, con minerales que de ninguna manera forman parte de la muestra original. Otro elemento extraño pueden ser las fibras de los materiales utilizados para la limpieza, que no han sido identificados por el autor.

Para la realización del presente estudio se ha utilizado un microscopio petrográfico marca BMS 100-serie con adaptador T1 de Canon para la obtención de microfotografías, con platina giratoria con goniómetro de 360°, objetivos ópticos de 10x, 25x, 40x y 50x y un foco emisor de luz provisto de dos filtros: polarizador y analizador. Estos filtros se disponen de tal forma que sean mutuamente perpendiculares y paralelos al ocular. Este tipo de filtros están compuestos por *polaroid*, un material con transmitancia selectiva que envía a una determinada dirección del campo eléctrico una onda electromagnética, como

es el caso de la luz. Cuando el condensador no está incorporado los rayos recorren todos caminos paralelos y se habla de iluminación ortoscópica. Por el contrario, cuando el condensador se encuentra incorporado la iluminación es convergente y se la denomina conoscópica.

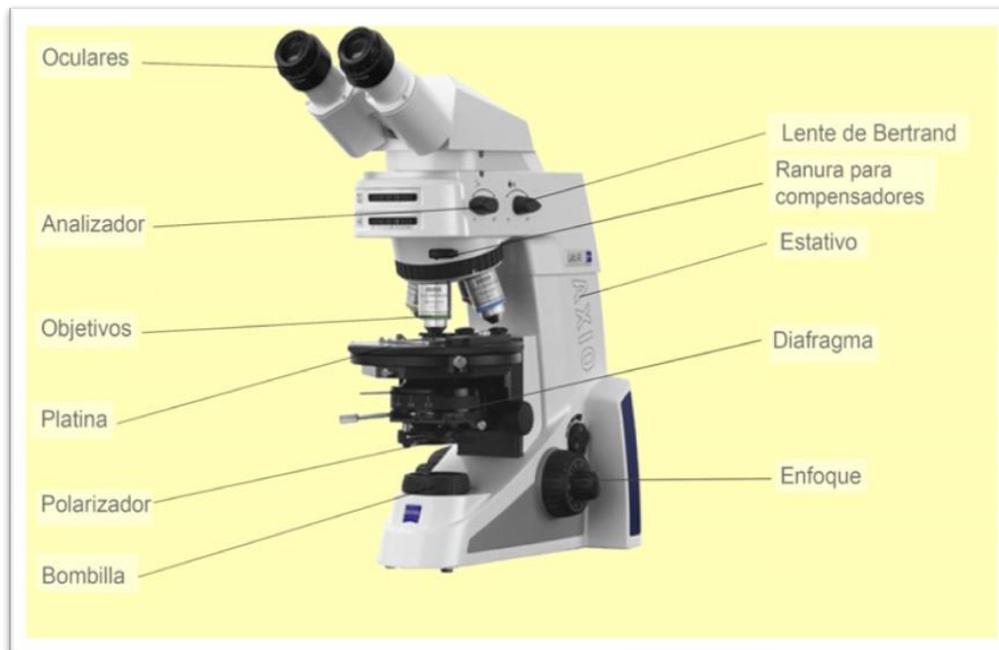


Fig. 3.17 – Partes de un microscopio de luz polarizada similar al utilizado para la realización del presente estudio.

Este tipo de microscopios poseen un estativo, soporte del microscopio sobre el que se acoplan el resto de elementos que la óptima caracterización mineralógica. Los oculares, son un sistema de lentes dispuestas en la parte superior del tubo del microscopio con el fin de ampliar la imagen de la muestra (fig. 3.17). El analizador se encuentra encima de los objetivos y de las ranuras para compensadores. A la luz que no pasa a través del analizador se la denomina luz polarizada plana, lo que puede cambiar al añadir el analizador y cambiando las direcciones de vibración (este-oeste y norte-sur, respectivamente). Cuando incorporamos el analizador, observamos cómo los colores normales de los minerales cambian, debido a la interferencia de los cristales anisotrópicos por una selectiva absorción de la luz que pasa a través de ellos. La lente de Bertrand-Amici se sitúa justo debajo del ocular y su uso va dirigido a una mejor observación de la figura de interferencia. Encima del objetivo y bajo el analizador se localiza la Ranura para compensadores, formado un ángulo de 45° con respecto a las direcciones de vibración del analizador y el polarizador, ranura en la que se introducen láminas auxiliares y compensadores, realizadas con materiales transparentes y anisotrópicos –suelen ser tallas de minerales-. Estos compensadores se usan para analizar el color de interferencia y la

figura de interferencia de determinados minerales. Los compensadores se montan de tal modo que sus direcciones coinciden con los dos planos de vibración de la lámina que, al introducirlo con nicoles cruzados, produce un retardo de sus ondas. Algunos de estos compensadores se tallan en forma de cuña de modo que según se va introduciendo el retardo aumenta.

Mineral	Tipo	Birrefringencia	Pleocroísmo	Relieve	Dispersión	Ángulo de extinción	Birrefringencia en tabla Michel-Levy
Albita	Biáxica	0'010	No	Bajo	Débil	Simétrica a trazas escisión 45°	
Anorthita	Biáxica	0'012 - 0'013	No	Moderado	Débil		
Calcita	Uniáxica	0'154 - 0'174	No	Bajo	Fuerte		
Cuarzo	Uniáxica	0'009	No	Bajo	Baja		
Dolomita	Uniáxica	0'079 - 0'181	No	Moderado	Ninguna		
Hematites	Uniáxica	0.280	Débil	Muy Alto	Débil		
Illita	Biáxica	0'030 - 0'035	No	Bajo	Ninguna		
Microclina	Biáxica	0'007 - 0'010	No	Bajo	Débil		
Montmorillonita	Biáxica	0.02	Débil, visible	Bajo	Ninguna		
Moscovita	Biáxica	0'035 - 0'042	Débil	Moderado	Débil		
Ortoclasa	Biáxica	0'004 - 0'005	No	Bajo	r > v distinto		
Yeso	Biáxica	0'010	No	Bajo	Fuerte		

Tabla 3.1 - Elementos discriminatorios en la observación al microscopio petrográfico de los elementos más abundantes identificados en la muestra, ordenados alfabéticamente.

Los objetivos, al igual que los oculares, permiten ampliar la imagen de la muestra situada en el microscopio, recogiendo las vibraciones de la luz que los traspasa sin sufrir ninguna distorsión. La platina, sirve de soporte para analizar las muestras, de forma circular y rotatorio con su borde graduado para medir los ángulos de extinción de los distintos minerales. El polarizador convierte la luz que sale de la bombilla en luz polarizada plana con dirección este-oeste. Aunque en los microscopios más antiguos se colocaba en su lugar un sistema de prismas de calcita -conocido como nicoles-, en la actualidad se coloca una lámina polaroid. La bombilla se coloca en la base del microscopio de modo que la luz procedente de la bombilla se filtra con el fin de concentrar la luz y emitirla de forma paralela, y ésta a su vez atraviesa un filtro anticalórico y varios filtros cromáticos para conseguir, respectivamente, eliminar el calor y la correcta gama cromática que llega a la

muestra. Por último, el enfoque de la imagen en el microscopio se realiza separando el objeto a estudiar de los objetivos. En este microscopio existe una rueda para movimientos "macro" y "micro".

Se ha de señalar aquí que las características de cada uno de los minerales que se van a mostrar responden a las 30 μm establecidas por la comunidad científica, de modo que no se atienden a aspectos como los fallos de fabricación de la lámina, metamorfismo de los minerales, etc., que de algún modo condicionan la percepción de los mismos (tabla 4.1). La primera observación se realiza con luz polarizada plana, atendiendo a describir la forma de los cristales, para pasar posteriormente a observar el color, las variaciones de éstos en luz polarizada plana (pleocroísmo), hábito, clivaje, inclusiones y alteraciones. Seguidamente se pasó a distinguir las variedades de exfoliación y la refracción de los minerales transparentes. Terminado esto, se pasa a identificar los colores de interferencia con nicoles cruzados, birrefringencia cuando la haya, los ángulos de extinción, maclas y zonaciones.

Para la estimación de la fracción gruesa respecto a la fracción fina y los poros se han utilizado tablas comparativas (Cuomo Di Caprio 1985: 183; Mathew *et al.* 1991; Orton *et al.* 1993; Soltman 2001; Livingstone-Smith 2007: 16). Para la obtención de grupos petrográficos o petrofábricas, se han seguido variables que han sido ya expuestas por varios autores (Whitbread 1989; Castro Dorado 1989; Capel *et al.* 1989-90; Orton *et al.* 1993; Soltman 2001; Spataro 2002; Riederer 2004; Quinn 2013), como son tamaño, porcentaje, distribución, ordenación, orientación y esfericidad de los granos, así como porosidad de la matriz. Estas variables permiten definir aspectos como la procedencia de la pieza y los procesos de producción que nos permiten definir la *Chaîne Opératoire*.

3.4.7. Microscopía Electrónica de Barrido (ESEM)

Esta técnica consiste, resumidamente, en la aceleración de electrones incidentes sobre una muestra, los cuales generan electrones secundarios y retrodispersados que, tras su procesamiento, permiten la obtención de imágenes (Ostrooumov 2009: 237-242). Actualmente, la aplicación de esta técnica permite determinar la heterogeneidad de las muestras minerales y su microestructura de superficie, la composición química de los minerales, la determinación de los componentes orgánicos de la muestra (inclusiones vegetales y microfósiles, por ejemplo), los cambios microestructurales de la matriz arcillosa (p. ej. vitrificación) generada durante el proceso de cocción y útil en la identificación de trazas de producción de las superficies cerámicas y la identificación de

pigmentos y otros elementos utilizados en la ornamentación cerámica (Freestone & Rigby 1982; Mainman 1982; Tite *et al.* 1982; Capel 1983; Gibson & Woods 1997; Domínguez *et al.* 2002; Spataro 2002: 41-42; Turbanti 2004; Tsantini 2007: 139; Buxeda & Tsantini 2009; Tschegg 2009; De la Fuente & Vera 2013; Montana *et al.* 2013; Ionescu *et al.* 2015; Albero 2014: 37-38).

El Microscopio Electrónico de Barrido ambiental utilizado para el presente estudio es un Hitachi TM-1000 de baja presión que permite realizar el análisis sin cubrir las muestras, de modo que éstas pueden recuperarse para ulteriores análisis sin contaminación. El zoom oscila entre 20 y 10000x, para muestras de entre 70 mm. de diámetro y 20 mm. de altura, por lo que pueden introducirse fragmentos cerámicos relativamente grandes. El sistema de detención es *BSE detector* de alta resolución. Este Microscopio Electrónico de Barrido ambiental se encuentra localizado en el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3.4.8. Espectroscopía de Infrarrojo de Onda Corta (SWIR)

La luz infrarroja de onda corta (SWIR) se define generalmente como aquella longitud de onda situada entre 700 nm. y 2500 nm. Como señala M. Ostrooumov (2009: 109), prácticamente todos los minerales presentan bandas de absorción/reflexión en la región infrarroja. Los modos *vibracionales* y *rotacionales* de una molécula son, por tanto, las responsables de la absorción producida en el espectro infrarrojo. De este modo, la intensidad del haz de infrarrojo que pasa a través de la sustancia disminuye debido a la absorción y dispersión de los rayos, a la partícula de la sustancia o la reflexión de la superficie (Socrates 2001). Con todo, la finalidad de esta aplicación es la determinación de aquellas muestras que contienen un determinado mineral a partir de los estudios de los espectros (Ostrooumov 2009: 113 y ss.). En nuestro caso, esta técnica permite identificar sustancias mineralógicas, el estudio isomórfico y polimórfico de sustancias cristalográficas y observar el grado de cristalinidad y determinación de las sustancias amorfas, lo que por otro lado no puede observarse con otras técnicas utilizadas en la presente tesis. Su uso en los estudios cerámicos se ha orientado a la identificación de pigmentos (orgánicos e inorgánicos), engobes y barnices, la determinación de las cocciones cerámicas y la composición de arcillas, desgrasantes (Eiland & Williams 2000; Paamaa *et al.* 2000; De Benedetto *et al.* 2002; Mazzocchina *et al.* 2003; Shoval & Beck 2005; Palanivel & Velraj 2007; Senvaitiene *et al.* 2007; Manoharan *et al.* 2007) y, como casos más significativos en la Península Ibérica, la caracterización de la pasta blanca incrustada en algunas

decoraciones de vasijas campaniformes y Cogotas I (Martín & Martín 2009; Odriozola *et al.* 2012).

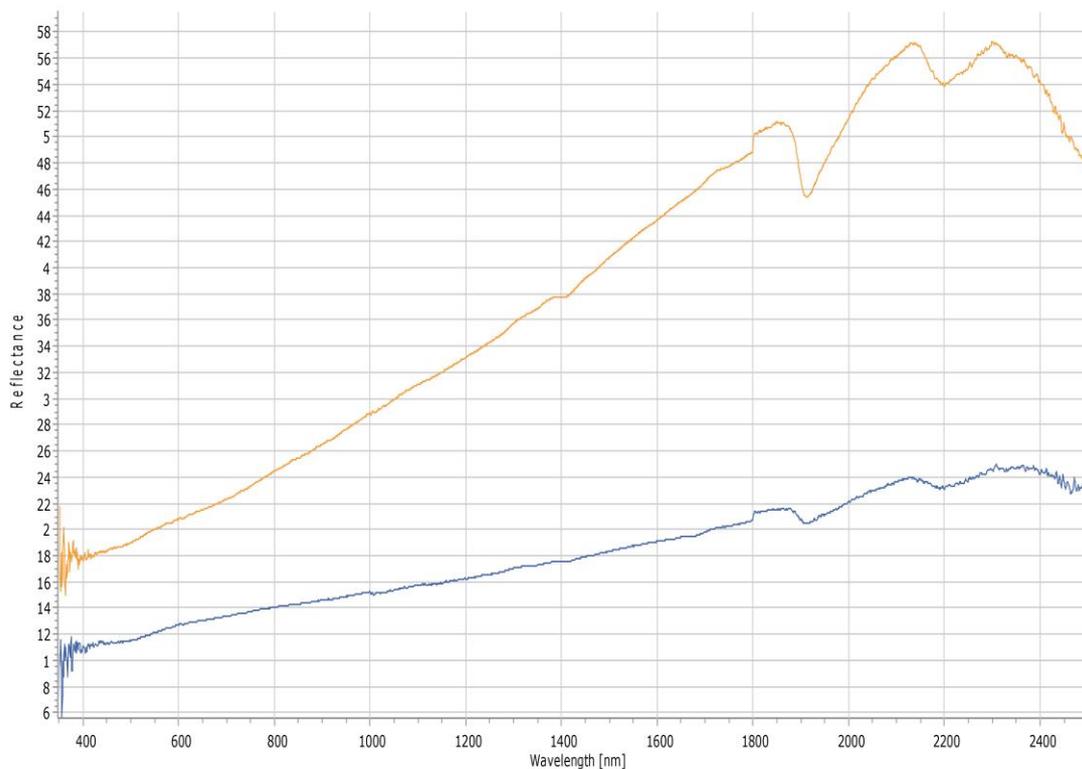


Fig. 3.18 – Espectroscopía Infrarroja (SWIR) realizada sobre la superficie (naranja) y la matriz (azul) de la muestra LV-246, procedente del Arenero de Los Vascos, en los que se observan las mismas bandas de absorción independientemente del área analizada, aunque con variaciones en su intensidad.

El análisis SWIR ha sido realizado con Analytical Spectral Devices, Inc., con un espectro corto situado entre 350-2500 nm, con tiempo de medición de un segundo, lo que ha permitido obtener unos resultados rápidos en el proceso de documentación analítica. Las muestras han sido analizadas tanto en superficie como en el corte fresco, no observándose grandes diferencias entre sendos espectros más allá de su intensidad (fig. 3.18). La resolución espectral, según el fabricante, es de 3 nm para la región 350-1000 nm y 10 nm para la región situada entre 1000 y 2500 nm. Por último, señalar que los análisis no se han tomado de todos los yacimientos ni de todas las muestras, sino de aquellos contenedores que presentaban características particulares -rasgos tecnológicos- o era necesario, por ejemplo, identificar la fracción fina. Los resultados obtenidos han sido comparados con la base de datos SPECMIN™ (Versión 2.1. 1996) y con los espectros del proyecto RRUFF.info²

² Esta Base de Datos es accesible a través del portal RRUFF.info (<http://rruff.info>)

(Lafuente *et al.* 2015), a través del programa SpectraGryph 1.1, desarrollado por Spectroscopy Ninja³ de uso gratuito.

3.4.9. Espectroscopía Raman (ER)

La Espectroscopía Raman y la SWIR se complementan mutuamente en las investigaciones mineralógicas, siendo fundamental como herramienta de espectroscopia molecular. Esta técnica se basa en los fenómenos de dispersión de la luz monocromática generado por un láser del rango visible (infrarrojo o ultravioleta cercano). El desplazamiento de esta energía nos reporta información sobre los modos vibracionales de la muestra y, con ello, la determinación de la estructura molecular de la misma (Gardiner 1989).

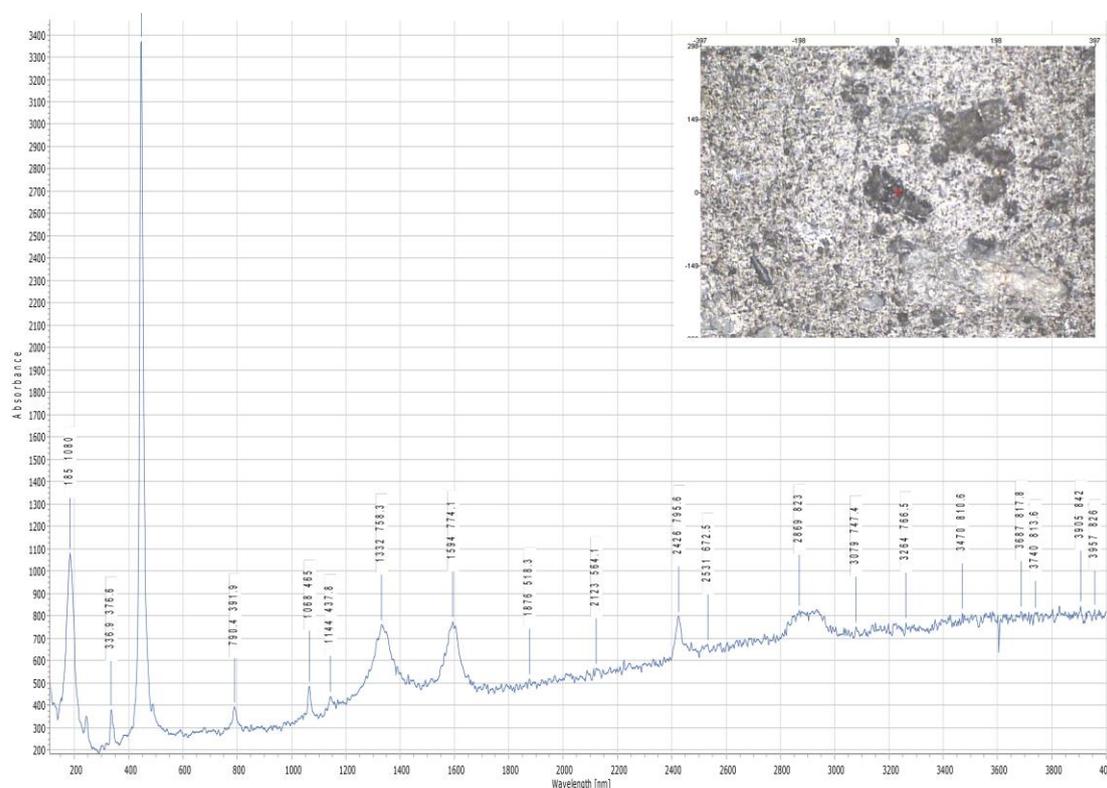


Fig. 3.19 – Espectro Raman obtenido de la superficie de la muestra CR-089, procedente de Cerro del Real, en el que se ha identificado el mineral como cuarzo.

Entre sus aplicaciones podemos destacar su uso en la identificación de cristales, análisis de fases minerales, estudios de inclusiones y cálculo de constantes termodinámicas de los minerales (Ostrooumov 2009: 214). Si bien, su uso en Arqueología se ha centrado fundamentalmente en la identificación de los pigmentos localizados sobre distintos

³ Este software ha sido desarrollado por Friedrich Menges, de la Universität Konstanz, y puede descargarse en su página web (F. Menges "Spectragryph: Optical spectroscopy software", Version 1.1.2, 2017, <http://www.ffmpeg2.de/spectragryph/>)

soportes, como estaciones rupestres, paramentos de *villae* romanas y en la caracterización de los pigmentos que ornamentan las cerámicas arqueológicas (Zuo *et al.* 1999; Colombari *et al.* 2004; Edwards & Chalmers 2005; Sendova *et al.* 2005; Sandalinas *et al.* 2006; Striova *et al.* 2006; De Benedetto *et al.* 2011; Ayora-Cañada *et al.* 2012).

En nuestro caso su uso se ha orientado a definir aquellos desgrasantes (inorgánicos/orgánicos) que reportaban problemas para su identificación mediante estereoscopia, de forma que no se ha utilizado de forma sistemática sobre todos los conjuntos (fig. 3.19). No obstante, y como consecuencia de la falta de bases de datos amplias con las que comparar los resultados, se han identificado los picos principales de los espectros, obviándose aquellos que presentaban problemas para su identificación. Por otro lado, acompañamos los espectros con una microfotografía del área en que se ha obtenido el espectro.

CAPÍTULO 4

Caracterización del área de estudio

El presente capítulo tiene por fin exponer las características del entorno geográfico y geológico en el que se ubican los distintos yacimientos muestreados en el desarrollo de la presente tesis doctoral. De este modo, se observarán las características generales de los distintos espacios que, como se verá, poseen características litológicas y climáticas muy diversas. Así, por ejemplo, las formaciones que se encuentran en la actual Andalucía Oriental aportan una serie de recursos a las sociedades prehistóricas (y a las actuales) de gran variabilidad, desde bosques riparios a pastizales de altura, lo que procura series vegetales de gran diversidad. A esta diversidad hemos de añadir las características propias del suelo, las cuales los diferencian del resto de unidades geomorfológicas y litológicas de la Península Ibérica con variedades climáticas que devienen en series vegetales y faunísticas, también, muy diferentes.

Para la realización de este capítulo se ha atendido a las descripciones realizadas por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), que han ayudado en la realización de los análisis mineralógicos y geoquímicos realizados para la caracterización de las producciones cerámicas objeto del presente estudio.

Como hemos señalado, los yacimientos sobre los que centramos el estudio son Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Cerro de los Infantes, Granada, Cerro del Real y Cerro de Cabezuelos, de modo que en este apartado acotaremos las descripciones a las Cordilleras Béticas, espacio en el que se ubican para pasar posteriormente a una descripción más

general de las restantes áreas geológicas en las que se ubican los restantes yacimientos del presente estudio. De este modo, hemos dividido la Península Ibérica en ocho cuadrantes (fig. 4.1), deteniéndonos en la Vega de Granada, el altiplano de Guadix-Baza y la Depresión del Guadalquivir-Sierra Mágina para pasar, de una forma más tangencial, a describir Andalucía Occidental, que comprende las provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz y Córdoba, un área que hemos definido como Extremo nororiental del Sudeste, que se encuadra en la actual provincia de Alicante, la Submeseta Sur, particularmente en el entorno de la Motilla del Azuer, la Cuenca media del Tajo, donde se encuentran los distintos areneros y, por último, el Sistema Central centrándonos en las características de éste en el entorno de Cardeñosa, donde se ubica el Castro de las Cogotas.



Fig. 4.1 - Localización de las áreas descritas en el presente capítulo: a) Vega de Granada; b) Altiplano de Guadix-Baza; c) Depresión del Guadalquivir - Sierra Mágina; d) Andalucía Occidental; e) Extremo nororiental del Sudeste; f) Submeseta Sur-La Mancha; g) Cuenca media del Tajo; h) Sistema Central.

4.1. La Vega de Granada

Este área ha sido definida por A. Ruíz-Bustos *et al.* (1990) como *una de las cuencas neógenas desarrolladas, a comienzos del Mioceno superior, en el área limítrofe entre el paleomargen sudibérico y el bloque del mar de Alborán, dentro de las Cordilleras Béticas,*

que constituyen un conjunto montañoso divergente de unos 200 km. de anchura por unos 600 km. de longitud, con dirección ENE–OSO (Castaño Fernández 1998). La Depresión de Granada quedaría configurada como cuenca continental en el Tortonense superior, momento que coincide con una elevación de los relieves que la circundan y una regresión marina. Fue entonces el momento en que la deposición marina cede para dar paso a la deposición continental (Ruíz-Bustos *et al.* 1990).

La formación de los sedimentos y el relieve actual que presenta la Vega de Granada ha sido dividida en cinco fases, desde el Triásico hasta la actualidad. La primera se desarrolla a partir del Triásico, manteniéndose hasta el Mioceno inferior. En este momento, tenemos que imaginarnos una composición hídrica formada por seis zonas de máxima subsidencia cuya posición y área irían variando a lo largo del intervalo de deposición continental (Ruíz-Bustos *et al.* 1990). A partir del Tortonense superior se produce una segunda fase provocada por una regresión marina acompañada de la elevación de los terrenos circundantes, momento en que se inicia el proceso de sedimentación continental y el final de los procesos de sedimentación marinos. En este momento queda configurada la nueva cuenca, constituida por tres polos subsistentes ocupados por lagos, iniciándose una tercera fase deposicional. Algunos autores señalan la falta de pruebas de esta emersión (García Dueñas, 1969). El contexto sedimentológico, conformado por un depósito carbonatado, nos indica un clima húmedo y cálido. Del mismo modo, los análisis faunísticos, dan idea de la existencia de un clima subtropical con estación seca prolongada, cuyas lluvias no serían suficientes para la formación de bosque húmedo–templado extenso, sino que éste podría, en todo caso, localizarse en las zonas anejas a Sierra Nevada por motivos de altitud (Ruíz-Bustos *et al.*, 1990).

Este clima determinó entonces la configuración de materiales detríticos groseros localizados en la base de Sierra Nevada, producto del depósito en grandes abanicos aluviales, y por lutitas laminadas con yeso, turbiditas y limos micáceos, coronada por calizas micríticas blancas fruto de una deposición en un gran lago de poca profundidad. Así, en la cuarta fase, Mioceno terminal-Plioceno basal, desaparece la cuenca lacustre central y se implantan varios complejos aluviales y lacustres que, en los momentos de lluvia, constituirían llanuras de inundación edafizadas en momentos secos. Al tiempo, habrá una migración de las áreas de deposición sedimentaria hacia la zona norte y este cuenca, hacia donde discurren los sistemas de drenaje del entorno.

Todo ello dará lugar a una homogeneización del relieve y la creación conglomerados y arenas (cantos carbonatados, al norte y noreste, y rocas metamórficas, al sur y sureste de la cuenca), mientras que, en las zonas lacustres, abundan margas y calizas mitríticas.

La quinta y última secuencia, que inicia su andadura en el límite entre Plioceno y Pleistoceno, continúa con la homogeneización de la etapa precedente, de forma que se formarán amplias llanuras aluviales conectadas, por canales tipo *braided*, a áreas lacustres someras a los que se asocian materiales calizos con oncolitos y travertinos. Los radicales cambios que se producen con el final del glaciario pleistoceno afectan sobremanera a esta región, constatándose momentos cálidos y húmedos con fríos y secos. De este modo, según nos acercamos a la actualidad, las diferentes fases glaciares provocaron condiciones fluviales extremas que acabaron encajonando los diferentes ríos hasta conseguir el estado actual en que se encuentra la cuenca. Los materiales que se formaron en este nivel son sustancialmente conglomerados. Este tipo de material aflora, sobre todo, en la zona más septentrional de la Depresión de Granada, coincidiendo con la secuencia deposicional anterior.

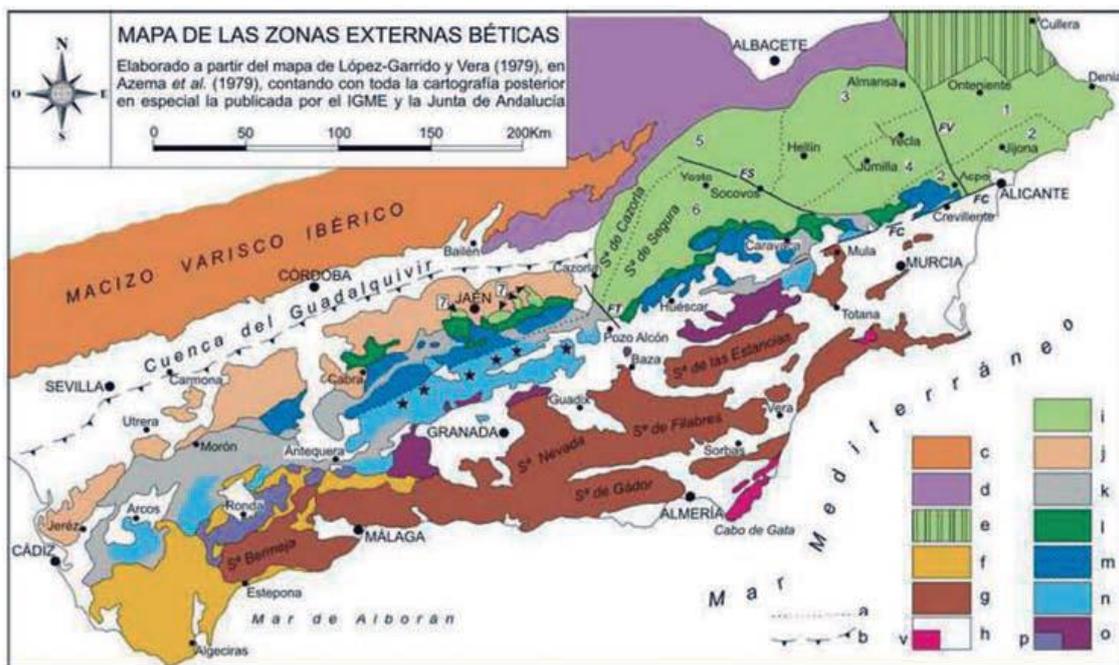


Fig. 4.2 - Síntesis geológica de las Cordilleras Béticas. f) Unidades del Campo de Gibraltar; g) Zonas Internas; h) Cuencas Neógenas; i) Prebético (Zonas Externas); j, k) Unidades de carácter gravitacional, entre Subbético y C. Guadalquivir; l, m, n) Subbético (Zonas Externas); o) Dorsal (Vera 2004).

Esta configuración ha determinado la división en dos sectores a partir de criterios petrológicos y estructurales desarrollados por P. Fallot (1948): Zonas Internas (Dominio

del Alborán) y Zonas Externas (Subbético y Prebético) (fig. 4.2). Además, vemos que hay afloramientos de materiales neógenos y cuaternarios, lo que hace posible una división en tres zonas o unidades independientes (Ruano *et. al.* 2000):

- Unidad Inferior: formada por materiales que pertenecen al Subbético Medio que, en mayor o menor medida, registran una sedimentación continuada desde el Triásico al Mioceno Inferior. Los materiales que componen el primer nivel corresponden al Triásico y son, sobre todo, arcillas y margas con fragmentos de conchas, masas de yesos y ofitas. Sobre éstos se sitúan los materiales jurásicos y cretácicos con una naturaleza carbonatada pero que, según avanzamos hacia el techo estratigráfico cobran una naturaleza margosa. El periodo que va desde el Paleógeno hasta el Burdigaliense, se representa por una serie estratigráfica en cuyo muro se encuentran margas claras con niveles turbidíticos que se intercalan con calizas detríticas. En un nivel superior se asientan conglomerados y calizas bioclásticas y margas ya en el techo.
- Unidad Intermedia. Constituida a base de margas claras con niveles turbidíticos del Oligoceno y arcillas verdes del Mioceno inferior y/o medio. En estas últimas se encuentran calizas de *Microcodium*, margas con niveles turbidíticos del Eoceno inferior, margas blancas y verdosas del Oligoceno superior y bloques de areniscas silíceas.
- Unidad Superior. En esta unidad aparecen en su mayoría materiales del Jurásico y del Cretácico, los cuales se componen básicamente por calizas y dolomías y margas y margocalizas, respectivamente.

Sobre todo este complejo sedimentario se disponen, de forma poco regular, los materiales del Mioceno medio-superior al Cuaternario. Los más antiguos se conforman por margas verdosas con estratos de arenas y gravas sueltas, en cambio, los materiales neógenos, formados desde el Tortoniense y en un contexto transgresivo, lo hacen de calcirrubitas, calcarenitas bioclásticas, conglomerados y margas. Ya en momentos inmediatamente posteriores se formarían las distintas cuencas y el relieve, motivado por la elevación de la Cordillera en el Tortoniense Superior. Las últimas secuencias deposicionales se constituyen a partir del relleno continental (de abajo a arriba: lutitas, yeso con lutitas, láminas de carbonatos, conglomerados, arenas y limos).

La formación actual se asienta sobre todo este entramado sedimentario pero su individualización se debe a una serie de fallas cuya actividad es posterior al Tortoniense, hecho que se demuestra gracias a la sucesión de la facies tanto fuera como dentro de la depresión que indica una extensión de la zona superior a la actual. Se trata de una zona de

relleno sedimentario en el que el río Genil configura un trazado asimétrico, localizado hacia el norte de la Vega de Granada, que determina además los usos del suelo. Atendiendo a esto, el regadío se constituiría -como así lo hace actualmente- en una de las actividades económicas más importantes en aquellos puntos bañados por los distintos cursos de agua, mientras que las zonas más alejadas sirven como zonas de explotación de agricultura extensiva, pastos y más alejado los bosques.

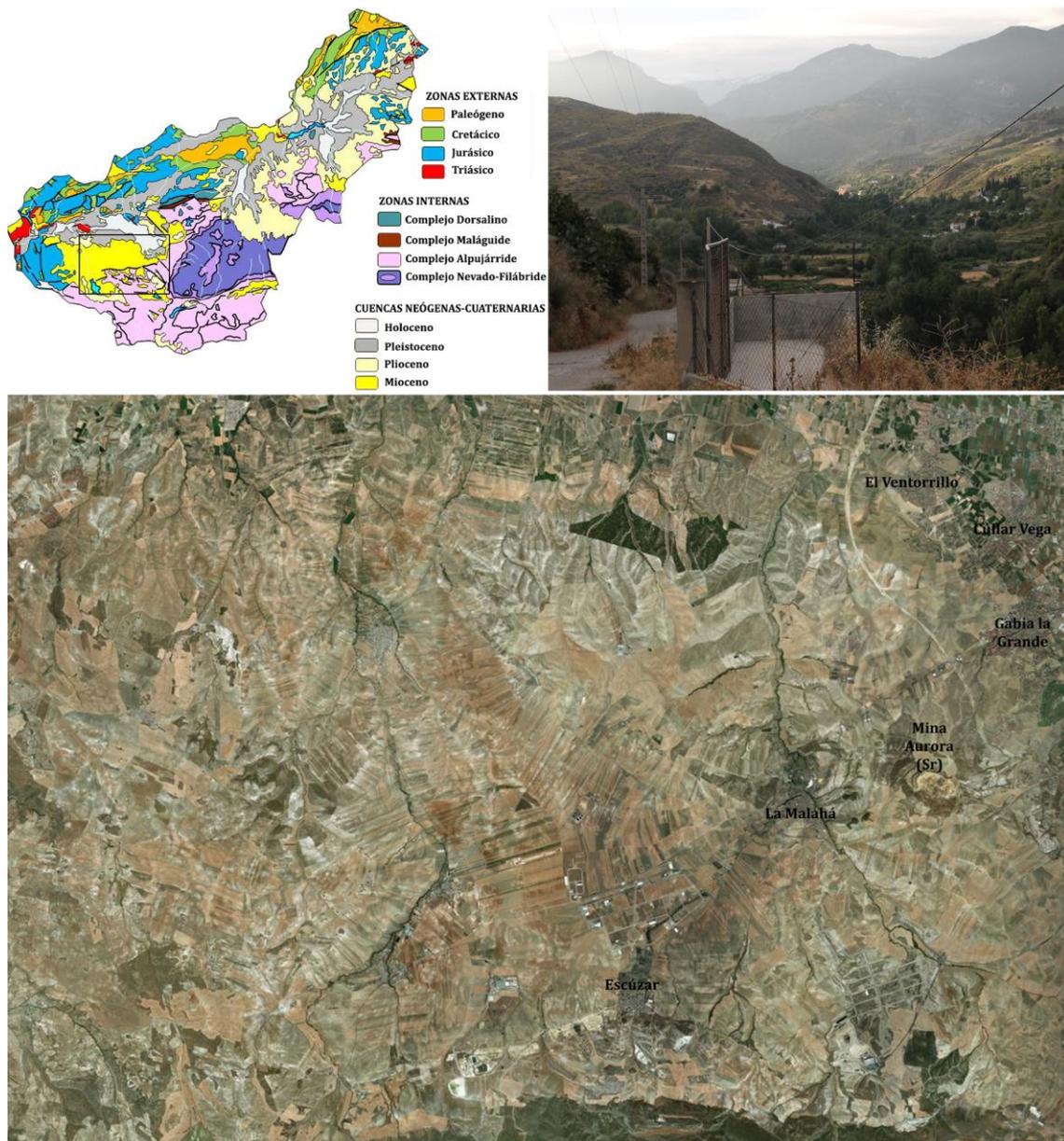


Fig. 4.3 – Mapa geológico de la provincia de Granada (arriba izquierda), vista del Cerro de la Encina y el valle del río Monachil (arriba derecha) y ortofoto de la Vega de Granada en la actualidad.

Respecto al clima y las precipitaciones, las condiciones son muy similares en todo el conjunto, que se corresponde con un clima mediterráneo templado de matiz continental. Los inviernos son secos y largos con temperaturas medias bajas (5'1° C) y veranos

calurosos y secos (25'1° C). Por su parte, las precipitaciones medias se encuentran entre 400-500 mm anuales, siendo mayores en los meses de otoño y primavera y casi nulas entre junio y septiembre, de modo que son las sierras que rodean a la vega las que aportan las mayores tasas hídricas al conjunto. A ello se le unen una importante red de acuíferos como el de Sierra Tejera y Almijara, el acuífero de Sierra Gorda, el polje de Zafarraya o el acuífero de Sierra Elvira (Rodríguez Martínez 1985).

En cuanto a la vegetación y la fauna, la zona se corresponde con el piso mesomediterráneo, con especies adaptadas a la xericidad estival, donde se presentan árboles como el enebro, la chaparra o el majoleto o arbustos como el madroño, el cada, la coscoja, el esparto o las aneas. Entre las especies animales destacan el jabalí, el ciervo, conejos, liebres, cabra montesa, zorro, comadreja, garduña, gineta o turón (Barrios & Ferrer 1999; Monterrubio & Poveda 2001).

4.2. Altiplano de Guadix-Baza

Esta gran cuenca intramontañosa es reciente y se desarrolla entre las Zonas Internas (Dominio del Alborán) y Zonas Externas (Subbético y Prebético) (Mattauer 1990), que ya hemos expuesto en el apartado anterior. En el borde occidental de esta cuenca se localiza el yacimiento de Cuesta del Negro, junto al río Fardes.

Su evolución comienza en el Lías Medio y concluye en el Mioceno inferior (Soria 1993). Todo este conjunto inicia su constitución en el Triásico, continuando su formación hasta la actualidad. Así, en primer lugar, encontramos los materiales del Triásico, caracterizado por arcillas y margas rojas con yeso, situados fundamentalmente en las laderas del río Castril. Superpuestos a éstos se situarían los materiales del Jurásico, compuestos por dolomías masivas en la base y calizas suprayacentes, tramos que surgen únicamente en las secuencias asignables a la Zona Subbética. Estos paquetes se producen por la ruptura y transgresión de la plataforma carbonatada existente durante el Carixiense superior al Bathoniense, creándose un segundo ciclo con episodios de aportes terrosos finos, que crea las facies margosas. En el Dogger la sedimentación es de tipo carbonatado, con episodios de alta energía, concluyendo con el desarrollado de un *hardground* que marca el fin del ciclo inferior y da inicio al superior. Este último incluye los sedimentos depositados entre el Bathoniense y la base del Cretácico inferior -Berriasiense inferior-, momentos en que se produce una transgresión generalizada en las zonas más alejadas del margen Subbético y

que alcanza zonas próximas al Prebético, ya en los primeros momentos del Valanginiese inferior.

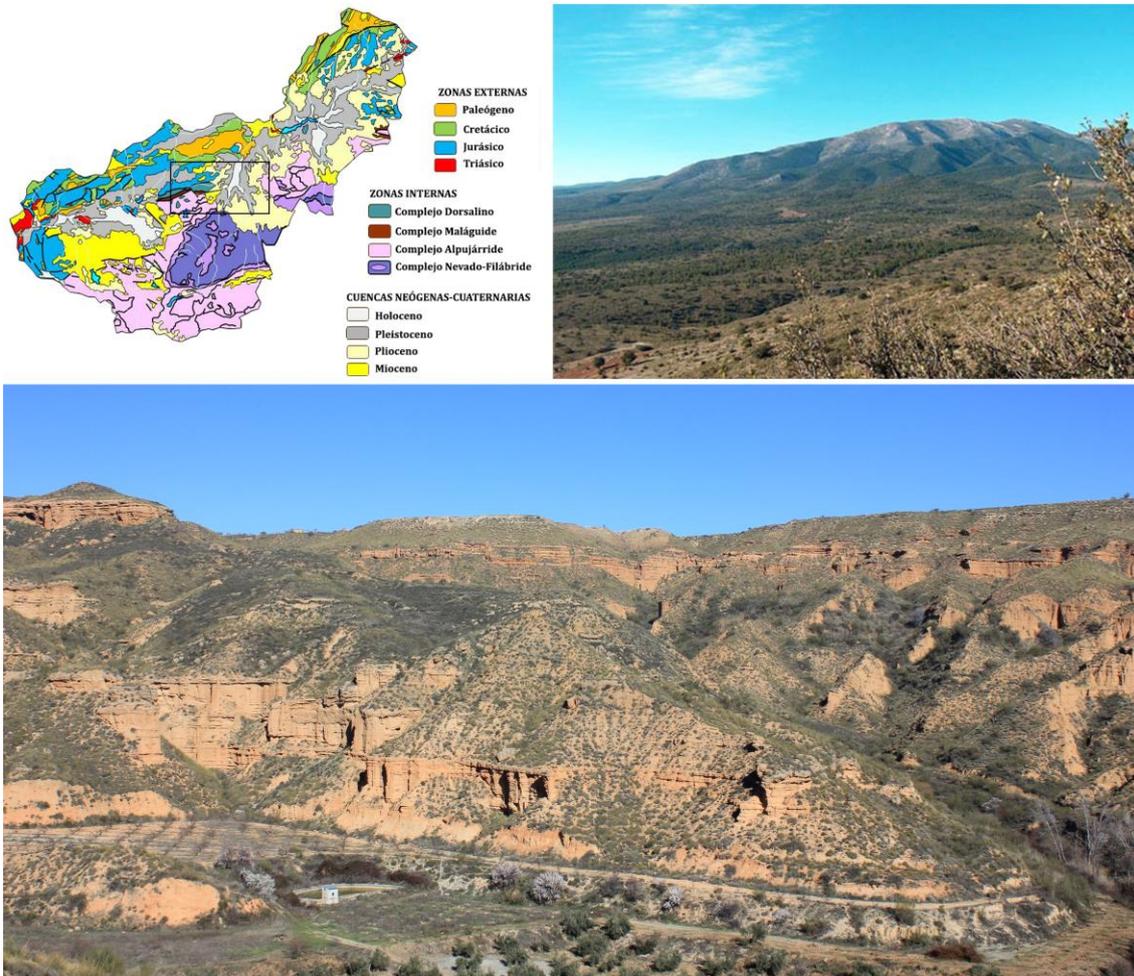


Fig. 4.4 – Mapa geológico de la provincia de Granada (arriba izquierda), Calar de Santa Bárbara (Foto: sierradebaza.org) (arriba derecha) y vista general del yacimiento de Cuesta del Negro (Purullena).

Todas estas alteraciones procurarán la formación de dolomías grises recristalizadas, que afloran en los extremos meridionales de Sierra Duda y Sierra del Muerto (Martín 1979); calizas micríticas de tonos claros, *sitas* en el cerro del Cubo, la Loma del Perro y Alto del Cerrón (García-Hernández *et al.* 1979; Vera 1983; García-Hernández *et al.* 1989); ritmita de margas grises y calizas, de escaso contenido bioclástico, y nódulos de sílex en sus niveles superiores, localizadas en las laderas del río Guardal y en el Cerro del Diablo; calizas oolíticas y calizas con sílex negro (Foucault 1971) y margas, que afloran en torno al Cerro del Diablo, el Cerro Las Almontaras, el barranco de las Azadillas y el río Guardal; margas de tonos grises y amarillentos que se intercalan con margocalizas de tonos grisáceos, emergentes en valle del río Guardal; calizas y margas, al sur del Cerro del Diablo, en el río Guardal y en el barranco de las Azadillas; calizas nodulosas, situadas en el

barranco de las Azadillas y en las vertientes del río Guardal (Molina Cámara 1987); dolomías y calizas, en Sierra Seca.

Durante la siguiente facies, Cretácico Inferior, se produjo un nuevo ciclo sedimentario debido a una transgresión marina, cuya consecuencia sería la sedimentación mixta de detritos carbonatados -margas- con aportes arenosos en las zonas próximas al continente. Esta transgresión fue génesis de una plataforma carbonatada afectada por aportes terrígenos. Este ciclo concluye en el Albiense Superior, momento en que se produce una nueva transgresión (Foucault 1971; García Hernández 1978; Ruiz Ortiz 1980; Vera *et al.* 1982).

El Cretácico Superior se inicia en esta zona con una nueva transgresión que inunda la plataforma carbonatada constituida en el periodo anterior -Albiense Superior- y el cese de las aportaciones detríticas provenientes del continente. Este periodo se caracterizará por margas y dolomías masivas, así como la aparición eventual de pequeños núcleos de sílex. El Mioceno es producto de alteraciones gravitacionales que han provocado el deslizamiento de masas olistostrómicas, arrancadas de sus series naturales. Por tanto, lo que se produce aquí son conglomerados kilométricos de las fases anteriores (García Mondéjar 1970; Foucault 1971; Ruiz-Ortiz 1980).

Durante el Plio-Pleistoceno los sedimentos se depositaron en una gran cuenca continental, situada en los entornos de Guadix-Baza, a partir del Mioceno Terminal. Esta colmatación de sedimentos pertenecientes al Mioceno y el Cretácico propició la creación de conglomerados, arcillas y calizas, fruto de una intensa erosión provocada por el encajamiento de varios cursos fluviales que vertían sus aguas en un gran lago central. En las zonas próximas al río Galera, afloran calizas con margas, arenas y lignito, así como cantos carbonatados de matriz arcillosa que alcanza, en algunas partes, los dos metros de espesor; aparecen cuarzos, esquistos y rocas básicas, procedentes de la bética, indicativos de los fuertes niveles de erosión provocados por las escorrentías mencionadas.

En torno al río Galera, las arcillas adquieren colores grisáceos oscuros que comparten niveles con arenas yesíferas y yeso alabastrino blanco. Estos niveles arcillosos se componen fundamentalmente por arcillas esmectíticas, cuarzo, dolomías y yeso, cuyo origen se encuentra en un lago de poca profundidad que produjo la colmatación de carbonatos.

Por último, el Holoceno, caracterizado por conglomerados, costras calcáreas y arcillas, estas últimas de mayor interés para nuestro estudio tiende a localizarse en torno a los ríos, derivado de la degradación de las facies anteriores.

Todo este desarrollo geológico ha supuesto la conformación de un espacio con unas características propias. Así, el clima definido para esta área es el continental-mediterráneo caracterizado por inviernos largos con temperaturas bajas (6° de media) y veranos igualmente largos y muy calurosos (25° de media). La altura media de la zona ronda 1000 m.s.n.m. y, al estar rodeada de montañas, queda aislada del clima marítimo de la costa mediterránea. Se constituye una vegetación en la que prevalecen matorrales bajos y aislados propios de climas secos, entre los que encontramos romero, retama o tomillos junto con el crecimiento de bosques compuestos por encinas (*Quercus rotundifolia*) y robles. Esta escasa variedad de vegetación se vincula además a la falta de lluvias siendo, por tanto, las faldas de las sierras las que contienen mayor humedad y donde se concentran mayores densidades de vegetación. De este modo, el paisaje que podemos asociar a la zona se corresponde con las características esteparias por la ausencia de una cobertura vegetal que provoca una mayor tasa de erosión del suelo (Beas & Pérez 1994).

Toda esta área se nutre de los ríos que descienden desde la ladera norte de Sierra Nevada y la ladera sur de la Sierra de Segura, caso de los ríos Fardes, Guardal, Guadalentín y Castríl, los únicos que actualmente mantienen el caudal durante el estío veraniego. A ellos se unen una serie de barrancos y arroyos de menor envergadura que, en el caso de la Depresión de Baza, constituyen el cauce del Guadiana Menor. Todo el conjunto se ve rodeado de zonas de *badlands* que contribuyen a generar un espacio cuyas condiciones climáticas y orográficas son adversas pero en cuyos centros se forman amplios valles generados por depósitos aluviales con importantes vegas aptas para el desarrollo agrícola y con amplias posibilidades para el pastoreo de las distintas cabañas ganaderas.

4.3. Depresión del Guadalquivir – Sierra Mágina

En esta zona encontramos el yacimiento del Cerro de Cabezuelos, de modo que atenderemos a la estratigrafía geológica que afecta al entorno del mismo. En primer lugar habríamos de distinguir el afloramiento de la Sierra de Jódar, perteneciente a las Zonas Externas y, dentro de ellas, al Prebético Interno. Por otro lado, destaca el conjunto de unidades representadas en la Depresión de Guadalquivir y gran parte de las Zonas

Externas, compuestas por materiales que pertenecen al intervalo temporal Mioceno medio-Plioceno al Cuaternario.

Como decimos, el Prebético Interno queda aquí representado por la Sierra de Jódar, una estructura anticlinal donde afloran materiales cretácicos con arenas silíceas, dolomías arenosas y margas verdosas. Las dolomías presentan relictos de calcarenitas y una alta presencia de restos de espículas, lamelibranqueos, briozoos, equinodermos y gasterópodos. Sobre las margas se sitúa una serie de calizas nodulosas margosas, adscritas al Aptiense, sobre las que se sitúa una serie de dolomías masivas. El techo geológico de este complejo se caracteriza por la presencia de calizas, dolomías, arenas silíceas y dolomías masivas.

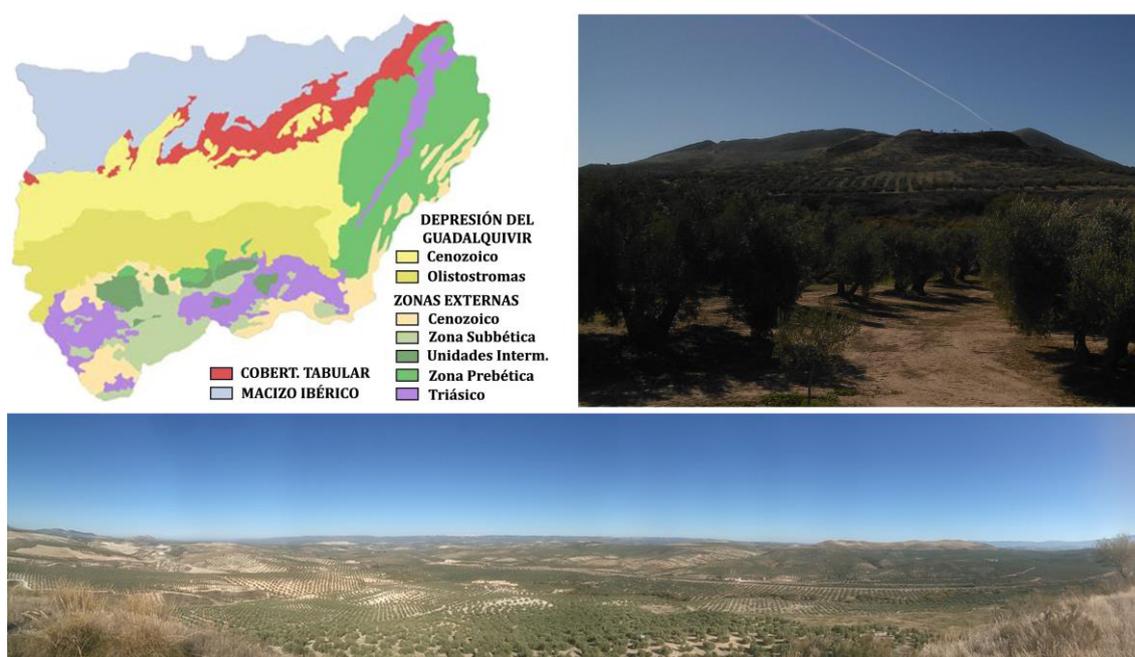


Fig. 4.5 - Mapa geológico de la provincia de Jaén (arriba izquierda), Cerro de Cabezuelos desde la FF.CC. de Los Propios (arriba derecha) y panorámica de la Depresión del Guadalquivir desde el Cerro de Cabezuelos (abajo).

En cuanto a la depresión del Guadalquivir, río que se sitúa a 5,5 km. del Cerro de Cabezuelos, sus unidades se forman en el Mioceno y alcanza el Neógeno. La estratigrafía de los sedimentos del Neógeno se han dividido en cuatro grandes Unidades. La base de esta estratigrafía lo forma la Unidad Olistostrómica compuesta por arcillas y margas de colores variados, areniscas rojas, dolomías y yesos procedentes de unidades triásicas, junto a margocalizas y areniscas calcáreas. Superpuesta se encuentra la Unidad Detrítico-Carbonatada, situada sobre la Unidad Olistostrómica y la Sierra de Jódar, compuesta por varias facies entre las que se identifican areniscas calcáreas, margas, calizas de algas, calcarenitas blancas y conglomerados. Sobre esta se dispone la Unidad de Porcuna-Baeza, de morfología tabular, se compone por margas grises, limos, areniscas bioclásticas

(lamelibranqueos fundamentalmente) y calcarenitas con intercalaciones de margas. El último estrato Neógeno de la zona ha sido definido como Unidad Conglomerítica, próximos al río Guadalquivir y sobre la Sierra de Jódar. Esta Unidad se constituye por una secuencia compuesta por margas o limos blancos, con cantos de naturaleza calcárea acompañados de calcarenitas, cantos silíceos, areniscas rojas y verdes y margocalizadas, todos ellos pertenecientes a las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. Se observa la presencia de fauna correspondiente al Mesozoico y Terciario (Mioceno Inferior y Medio).

Por último, el Cuaternario de la zona ha sido brevemente descrita para esta zona (IGME, Serie Magna, 927: 23-26), atendiendo a los depósitos generados por la dinámica fluvial según sus características litológicas y geomorfológicas. Al NW y al E-NE de la Sierra de Jódar se localizan afloramientos gravas, conglomerados y limos rojos. En torno al Guadiana Menor, Guadalquivir y Jandulilla, éste último a los pies del Cerro de Cabezuelos, se forman depósitos generados por materiales procedentes de las zonas próximas, esto es, cantos embebidos de matriz arcillosa, gravas, arenas y limos, fundamentalmente. Algunas terrazas presentan conglomerados cementados, arenas y limos, con facies interstratificadas de arcillas rojas.

Respecto al ecosistema de la zona, los climas que lo caracterizan son el mesomediterráneo y supramediterráneo. El clima se caracteriza por inviernos húmedos y moderados (mínimas de -2°C) y veranos cálidos y secos (máximas de hasta 42° C). Estas particularidades propician el crecimiento de encinares con un sotobosque en el que abundan coscojales, romerales, retamales, tomillares, lentiscales, quejigales y sabinares (*Juniperus phoenicea*). Por encima de los 1800 m.s.n.m. abunda el pino salgareño (*Pinus nigra subsp. clusiana*) junto a sabinas, enebros rastreros y piornales. Hacia el valle del Guadiana Menor, las escasas precipitaciones, la particular orografía y la alta erosión del suelo han propiciado la formación de un desierto cuyos árboles son mayoritariamente matorrales (tomillo, lentisco...) y pinares. Como consecuencia de esta variedad, encontramos una rica fauna donde abundan la cabra montesa, el corzo, conejos, liebres y corzos, entre otros.

4.4. Otras áreas peninsulares

De forma más resumida, atenderemos ahora a los restantes espacios que configuran la geografía y la geología del entorno en que se localizan los restantes asentamientos insertos en la presente tesis, que ha sido organizados del siguiente modo: Andalucía

Occidental, Extremo nororiental del Sudeste, Submeseta Sur, Cuenca media del Tajo y Sistema Central, que se constituye como el punto más septentrional del que se han obtenido muestras cerámicas y de sedimentos.

4.4.1. Andalucía Occidental

Dada la amplitud geográfica que constituye esta área, se ha dividido la exposición del ámbito geológico en tres zonas: Zona Sudportuguesa, Cuenca del Guadalquivir y Cordilleras Béticas, que aglutinan tanto a las Zonas Internas como las Zonas Externas y que han sido expuestas en el apartado 4.1 del presente capítulo, de modo que ahora nos centraremos en las dos primeras zonas.

Así, la Zona Sudportuguesa se constituye como la zonas más meridional del Macizo Ibérico, la cual delimita al norte por Ossa-Morena y al sur por la cuenca del Guadalquivir, y en la que afloran rocas del Devónico Medio-Superior y el Autuniense. En este complejo destacan tres dominios con características diferentes, que pasamos a describir según se encuentran de norte a sur:

- a) Dominio Pulo de Lobo. Se constituye por varias formaciones en las que denominan los detritos, formado por filitas, cuarcitas, algunas rocas magmáticas de tipo máfico y basaltos.
- b) Faja Pirítica Ibérica. Se localiza en la franja central de la zona Sudportuguesa y se caracteriza por su actividad magmática y metalogenética durante el Devónico Terminal y el Carbonífero Inferior. Estos procesos, acompañados de hidrotermalismo, provocaron la generación de los yacimientos de sulfuros masivos (pirita) y de manganeso vinculados al vulcanismo dinantiense y los yacimientos hidrotermales post-dinatienses. El relleno de la cuenca devono-carbonífera se forma por un armazón de pizarras interestratificadas con rocas de diferente naturaleza, aunque su carácter general lo constituyen materiales del Paleozoico Superior que, de muro a techo, comprende tres unidades: grupo de pizarras y cuarcitas, Complejo Vulcanosedimentario y Grupo Culm. El primero está formado por pizarras negras y areniscas cuarzosas con series de cuarcitas y lentejones carbonatados a techo de la secuencia. La segunda unidad se dispone sobre la anterior y se constituye por un entramado de rocas sedimentarias de origen detrítico y rocas volcánicas de tipo máfico-félsico asociados a mineralizaciones de sulfuros masivos generados durante el Fameniense Tardío y el Viseense Medio-Superior. Por último, el Grupo Culm refiere a rocas detríticas paleozoicas, esto es, pizarras, litarenitas y escasos conglomerados.

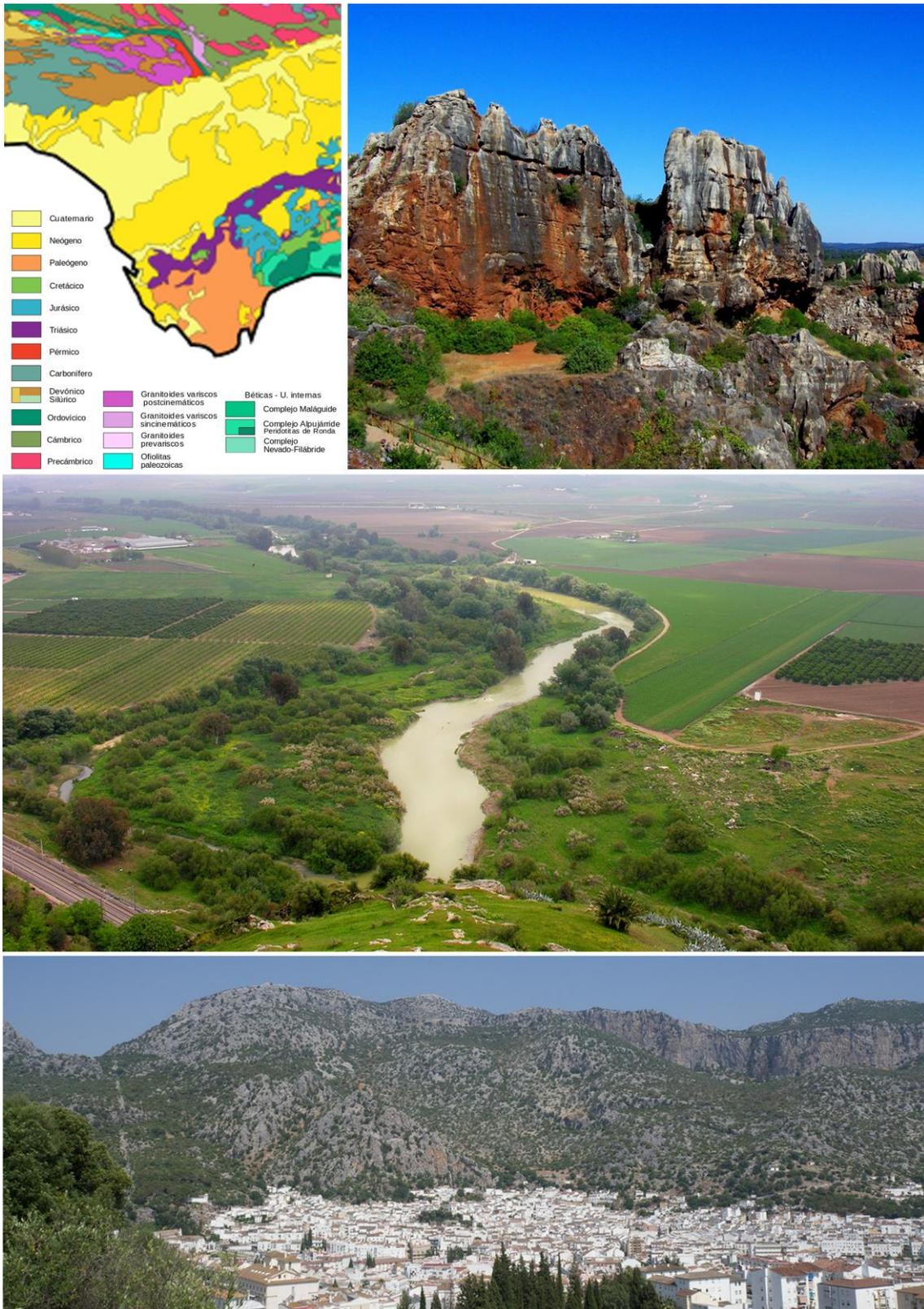


Fig. 4.6 – Mapa geológico en el que se representan las principales Unidades de Andalucía Occidental (arriba izquierda), Cerro del Hierro en la Sierra Norte de Sevilla (arriba derecha), llanuras aluviales del río Guadalquivir a su paso por Almodóvar del Río (Foto: F.G. Portillo) (media altura) y Sistemas Béticos sobre la población de Ubrique.

c) Batolito de la Sierra Norte de Sevilla. Constituye el afloramiento de rocas plutónicas más meridionales del Macizo Ibérico y puede dividirse en cuatro grupos principales: un grupo constituido por rocas básicas de composición gabrodiorítica con anfíbol y rocas ultrabásicas acumuladas, que incluyen rocas como lherzolitas, hornblenditas olivínicas y anfíboles y plagioclasas; un segundo grupo formado por monzogranitos con granate y granitoides subvolcánicos, formados por granates y granitoides subvolcánicos que originaron cordierita y andalucita en las rocas pelíticas; un tercer grupo de tonalitas y granodioritas con enclaves microgranulares formadas, fundamentalmente, por plagioclasa, cuarzo, anfíbol, biotita, feldespato potásico, apatito, circón, esfena y monacita; el cuarto grupo se constituye como zonas de contacto magmático.

Por su parte, la Cuenca del Guadalquivir, se constituye como uno de los tres grandes dominios geológicos de Andalucía, extendiéndose en dirección ENE-OSO y delimitada por el Macizo Ibérico, al norte, y por la Cordillera Bética, al sur. Como consecuencia de los depósitos aportados por estos complejos se han originado dos tipos de sedimentos: al norte sedimentos autóctonos y al sur olistostromas del mesozoico y cenozoico. No obstante, la propia Cuenca del Guadalquivir se define, a grandes rasgos, por ciclos transgresivos y regresivos del mar, que alcanza su máxima profundidad en el Messiniense inferior. Durante el Neógeno superior la parte meridional de la cuenca del Guadalquivir registraría una potente sucesión de sedimentos de carácter marino y composición siliciclástica y carbonatada que, tanto en superficie como en el subsuelo, se disponen sobre un sustrato formado por diferentes unidades del Paleozoico y Mesozoico. Estos aportes marinos provocan la presencia de diversa macrofauna (bivalvos, gasterópodos y escafópodos) y microfauna (foraminíferos bentónicos y planctónicos, nanoplancton calcáreo y ostrácodos, fundamentalmente). Toda esta secuencia se caracteriza por la presencia de cuarzo, calcita, dolomita, feldespatos y filosilicatos de distinto tipo.

En cuanto al clima, hemos de distinguir tres espacios bien diferenciados, como ocurre con las unidades geológicas anteriormente descritas: Sierra Morena, Depresión Bética y las estribaciones de la Cordillera Bética. El clima que presenta Sierra Morena, en su área más occidental -como es la que tratamos- se ha caracterizado como clima mediterráneo continentalizado, que presenta aquí temperaturas medias situadas en torno a los 15 °C, con veranos frescos e inviernos húmedos. Las precipitaciones alcanzan los 900 mm. al año en zonas como el Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche. La flora se corresponde con la del bosque mediterráneo que incluye especies como quejigos, alcornoques y encinas que dan cabida a un matorral de cornicabras, zarzaparrillas y coscojas. Esta diversidad permite que aniden aves como cigüeñas negras, águilas reales,

cernícalos, milanos negros y reales y buitres negros. En las zonas adhesionadas aparecen el gato silvestre, la gineta, el zorro, la garduña, el jabalí o el ciervo. En el centro de la Depresión Bética el clima se agudiza, aunque es definido como mediterráneo continental, con una temperatura media de 18'6 °C, que representa una de las mayores cotas térmicas a nivel europeo. Los estíos son secos y muy cálidos e inviernos suaves. Las precipitaciones medias anuales se estiman entre 500 y 600 mm. concentradas entre los meses de otoño e invierno. Actualmente, los árboles más comunes en la cuenca del Guadalquivir son la encina, el pino, el álamo blanco, el alcornoque, acebuches y olivos, enebro de miera, el almez, la jacaranda y el cinamomo. Junto a esta vegetación arbórea es frecuente encontrar jara común, romero, culantrillo de pozo, verónica, mejorana, majuelo, diente de león, aladierno o jazmín amarillo. La fauna silvestre que podemos encontrar son conejos, liebres y jabalíes, en las zonas más apartadas, mientras que entre las especies acuáticas abundan especies como el barbo y la boga, dándose por extintas otras especies como el esturión, el fartet, la lamprea marina, el salinete y el jarabugo. En cuanto al clima en las estribaciones de la Cordillera Bética, es típicamente mediterráneo, de veranos cálidos y secos e inviernos frescos y unas temperaturas medias de 16° C. Las precipitaciones son abundantes para esta zona con valores que superan medias de 1000 mm, aumentando hasta los 1700 mm en las zonas próximas a la Sierra de Grazalema. La red hídrica de la cara norte del sistema vierte aguas al río Guadalete, los cursos de la zona Este lo hacen al Guadiaro y los cursos de la vertiente Oeste al actual Pantano de los Hurones. La vegetación que más abunda en las serranías es el pinsapo y abetos que, según descendemos, comienzan a alternarse con encinas, alcornoques, acebuches y quejigos acompañados de helechos, adelfillas, peonías, rubias y ruscos.

Como hemos venido señalando, la red hidrológica de toda esta área está marcada por el Guadalquivir, que recoge las aguas de Sierra Morena y la Cordillera Bética. Los principales aportes hídricos que presenta el río son fundamentalmente de origen pluvial, cuyos máximos se alcanzan en invierno y primavera, este último como consecuencia del deshielo en las zonas de cabecera. Por otro lado, los aportes son muy diferentes según la margen a la que atendemos. Así, los ríos de su margen izquierda presentan mayor recorrido y discurren por la Cordillera Bética hasta el Guadalquivir atravesando amplias campiñas. Entre ellos podemos destacar los ríos Guadajoz, Genil, Corbonés, Guadaíra y Salado de Morón. Por el contrario, los afluentes procedentes de Sierra Morena descienden encajonados entre duros materiales que son aportados a la cuenca principal. Entre los ríos de esta margen podemos destacar el Guadiato, Bembézar, Retortillo, Huéznar, Viar, Rivera

de Huelva y Guadiamar. Al sur de las cordilleras Béticas, los ríos presentan un recorrido más corto

4.4.2. Extremo oriental del Sudeste

El área de Alicante, atendiendo a su actual delimitación territorial, se define como una continuación de las formaciones del Prebético y Subbético, aunque los afloramientos son aquí más escasos reduciéndose a algunas margas interestratificadas con calizas del periodo Senoniense. A ello se le añaden otros materiales del Eoceno con margas con alta presencia de bioclastos.

Las sierras más elevadas son Sierra de Aitana, Puig Campana, Sierra de Mariola, Sierra del Menejador, Sierra del Maimó, Sierra de Salinas, Sierra de Bernia, Sierra del Cid, Sierra de Algayat, Sierra del Cabezón de Oro y Sierra de la Carrasqueta, todas ellas con alturas superiores a los mil metros sobre el nivel del mar. Las zonas más llanas se localizan en el zona sureste, donde coinciden la llanura costera del Campo de Alicante con las llanuras aluviales del Bajo Vinalopó y la llanura de la Vega Baja del río Segura.

El Subbético se constituye aquí como la formación principal del área, compuesta por material de Triásico, entre los que se documentan una serie de margas, calizas y yesos, entre lo que se pueden documentar secuencias de areniscas con micas. El Jurásico queda aquí representado por calizas en grandes paquetes estratigráficos de tipo microcristalino o micrítico. La fase del Dogger estaría aquí caracterizada por margas junto a calizas de tipo micrítico a los que se asocian niveles de sílex. La fase Jurásica del Malm se compone de calizas margosas y margas con bioclastos identificados como Ammonites.

El Terciario lo constituyen dos series durante el Mioceno: Inferior y Superior. La serie inferior, que se corresponde con el Burdigaliense Superior y Tortoniense Inferior, se forma por margas de tipo arenoso, areniscas masivas, calizas detríticas bioclásticas y conglomerados. La serie Superior se inicia en el Tortoniense Superior y concluye en el Cuaternario, se forma por margas, areniscas calcáreas, calizas detríticas y conglomerados en los que se presentan Ostreidos y lamelibranquios. La facies Andaluciense es aquí similar a las anteriores, apareciendo margas, areniscas calcáreas y conglomerados que presentan Globigerinoides, en ocasiones coronado por estratos del Plioceno compuestos por margas y areniscas.

Por último, el Cuaternario se presenta bastante extenso, continuando la serie desde el Plioceno, con encostramientos calcáreos y en el que abundan coluviones, aluviones, depósitos salobres y detritos.



Fig. 4.7 – Mapa geológico de la provincia de Alicante (arriba izquierda), Laguna Torrevieja-Santa Pola (arriba derecha) (Foto: Paisajes turísticos valencianos) y Cabezo Redondo desde la Torre del Homenaje del Castillo de Villena (abajo).

Respecto al clima, en la provincia de Alicante predomina el clima mediterráneo, aunque puede subdividirse en: mediterráneo típico, mediterráneo de cariz continentalizado y mediterráneo seco. El clima mediterráneo típico se localiza en las zonas más septentrionales de la provincia, caracterizado por inviernos suaves y veranos calurosos. Las precipitaciones se concentran en primavera y otoño, caracterizadas por su

torrencialidad y agresividad, que genera barrancos y *badlands* y arrastres de gran cantidad de sedimentos. El clima mediterráneo de cariz continentalizado se localiza en el área norte y oeste de la provincia y en las zonas montañosas. Este clima se define por sus temperaturas extremas, con inviernos fríos y largos y un caluroso y seco estío. Las precipitaciones son escasas y se concentran en primavera y otoño, fundamentalmente. Por último, el clima mediterráneo seco se encuentra en el sur y el sureste de la provincia. Los veranos son secos y muy calurosos y los inviernos cortos de temperaturas suaves. Las precipitaciones son muy escasas (no superan los 400 mm. interanuales) y se concentran en los meses de primavera y otoño.

Esta escasez de lluvias genera, como decimos, un relieve de *badlands* y ramblas surcados por el río Segura, el río Vinalopó y el río Serpis, los cuales se constituyen como la red de drenaje principal de la provincia. A estos ríos se le añaden otros de menor entidad como los ríos Seco, Girona, Amadorio, Algar, Gorgos, Monnegre y Rambla de las Ovejas. En las llanuras del sur de la provincia aparecen una serie de lagunas y albuferas que son, generalmente, de agua salada como, por ejemplo, las Salinas de Santa Pola, las Lagunas de Torrevieja y La Mata, el Hondo de Elche o la Laguna de Villena. Respecto a los acuíferos, caben destacarse los localizados en el entorno de la Sierra de Salinas (Villena).

La extrema aridez y la variabilidad entre el interior y las zonas costeras provoca la presencia de una vegetación y una fauna particular. De este modo, en las zonas de montaña predomina el bosque mediterráneo de carrascal y pinares, mientras que en las sierras de menor entidad predomina matorrales como romero, enebro, sabina, tomillo o aliaga. En las zonas donde se localizan las salinas se localizan otras series vegetales, donde se pueden encontrar *juncus subulatus*, *juncus maritimus* y *limonium santapolense*. Como consecuencia de esta diversidad, la fauna presenta también una gran variabilidad, apareciendo jineta, gato montés, jabalí, conejo y perdiz en las zonas montañosas, mientras que en las salinas aumenta considerablemente el número de aves, representadas por flamencos, patos cuchara, tarro blanco, avocetas, patos colorados, charrancitos, cigüeñuelas, gaviotas, fochas, cercetas pardilla o pollas de agua.

4.4.3. Submeseta Sur: la Mancha

La Mancha, situada en la submeseta sur, configura un espacio natural que se localiza en las actuales provincias de Albacete, Ciudad Real, Cuenca y mitad sur de Toledo, con altitud media se sitúa en torno a los 700 m.s.n.m. y cuyos rasgos la definen como altiplanicie. Los materiales más antiguos que sirven de muro a la secuencia estratigráfica se generaron en el Ordovítico, durante el Tremadoc-Arenigiense, que se compone de tres tramos: inferior

(areniscas gruesas, microconglomerados, cuarcitas y pizarras), medio (areniscas, pizarras y cuarcitas) y superior (areniscas, cuarcitas y pizarras). Sobre ella se deposita un importante estrato de cuarcitas armoricanas que se genera en el Arenigiense.

Sobre esta facies se superpone, en la zona de Campos de Calatrava, fundamentalmente, un proceso de vulcanismo durante el Plioceno superior-Pleistoceno inferior (Ancochea 1983; Bonadonna & Villa 1984), en dos fases: la primera de tipo ultrapotásico y la segunda de carácter alcalino y ultraalcalino con emisión de basaltos olivínicos y basanitas en las zonas centrales y melilititas olivínicas y nefelinitas olivínicas tanto en el centro como en el borde. Así, por ejemplo, en el volcán de Baños se observa la presencia de rocas masivas porfídicas de Melilititas olivínicas (fenocristales de olivino y piroxenos), mientras que en el volcán de Las Tiñosas estas rocas masivas son más escasas, predominando las rocas escoriáceas y vacuolares.

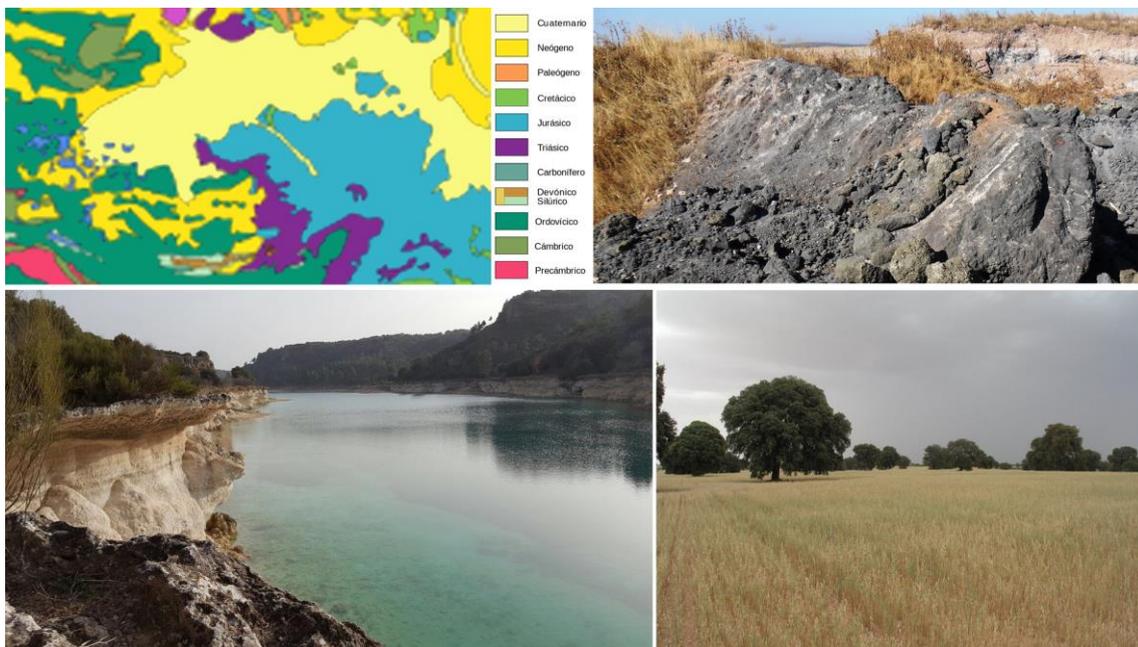


Fig. 4.8 – Mapa geológico de La Mancha en torno a la Motilla del Azuer (arriba izquierda), lava del volcán Las Tiñosas (Foto: E. G. Cárdenas) (arriba derecha), fotografía de las Lagunas de Ruidera en la que puede observarse la costra calcárea que aflora en superficie (Foto: F. Martínez Arroyo) (abajo izquierda) y paisaje actual de La Mancha en Tomelloso (abajo derecha).

Hacia Manzanares, se observan depósitos de arenas, fangos, arcillas y costras calcáreas cuya génesis se encuentra en el Plioceno superior (Villafrankense inferior y medio-basal). En ellas aparecen arenas de cuarzo sobre matriz clorítica, entre las que se presentan trazas de óxidos de hierro, feldspatos y fragmentos de cuarcita y pizarras. Por su parte, los fangos contienen proporciones variables de arcilla (identificadas como illita, caolinita y esmectitas). Las costras calcáreas, que se forman entre el Plioceno superior y el

Pleistoceno inferior, son de carácter pulverulentas, nodulares y columnares y laminares y multiacintadas. El material se ordena, de muro a techo en tres niveles: el primero formado por clastos de cuarzo, cuarcitas y pápulas en matriz micrítica con arcilla y materia orgánica; la segunda con menores proporciones de detritos y alta presencia de oolitos, pedotúbulos y filamentos micritizados; por último, en el nivel superior, un nivel formado por micrita y arcilla con filamentos de origen algal. Este nivel se configura como la superficie esencial de la llanura manchega.

Sobre este paquete estratigráfico se localizan los materiales cuaternarios y algunas formaciones que emergen sobre éstos, entre los que se destacan amplias costras calcáreas, limos y arcillas, gravas y cantos de cuarcita y cuarzo, arenas y limos, formando parte de grande abanicos y llanuras aluviales que se ven alternadas por dunas y mantos eólicos del Holoceno.

Respecto al clima, este se ha definido como clima mediterráneo de tipo continentalizado, que se caracteriza aquí por veranos cálidos y secos e inviernos fríos y secos. El efecto continental provoca una elevada amplitud térmica. Así, las mayores temperaturas se alcanzan en julio, con medias de 22° C, y unos rigurosos inviernos, con mínimas de 4° C de media, lo que provoca importantes heladas en los meses de invierno. Las precipitaciones medias de esta zonas oscilan entre los 300 y los 400 mm. anuales, concentrándose en los meses de primavera y otoño. La evacuación de estas lluvias se produce a través de una red fluvial compuesta por los ríos Guadiana -vertiente atlántica- y Júcar y Segura -vertiente mediterránea-. Entre los afluentes del Guadiana destacan el río Cigüela, por la margen derecha, y los ríos Azuer y Jabalón, por su flanco derecho. A este complejo hídrico se suman una serie de humedales que destacan en el entorno como las Tablas de Daimiel o las Lagunas de Ruidera y, de menor entidad, las lagunas de Alcázar de San Juan, de Alcahozo o la de Manjavacas.

La flora más común de este área se representa por alcornoque, madroño, abedul, acebuche y roble melojo, que sirven de techo a arbustos y flores como retama, boj, sabina rastrera, brezo rubio, espliego, majuelo y jara. Esta vegetación da cobijo a gamos, jabalíes, conejos y reptiles como el lagarto ocelado o, en charcas y ríos, el galápago europeo. Por su parte, entre las aves más comunes destacan el pinzón vulgar, paloma torcaz, cigüeña negra y blanca, pato colorado, abejaruco y otros de mayor envergadura como el buitre negro y el buitre leonado. La fauna acuática se caracteriza por la abundancia de barbos, bogas, madrillas, cachos, calandinos, bermejuelas o pardillas.

4.4.4. Cuenca media del Tajo

La cuenca media del Tajo se caracteriza por contener mayoritariamente depósitos del Mioceno y el Cuaternario. En el límite suroccidental de la cuenca aparecen materiales gneisicos más antiguos, que alcanzan parte de la provincia de Toledo. Por tanto, existen dos grandes unidades del relieve: una zona alta de edad Terciaria miocena, que se caracteriza por ser una gran llanura con escaso desnivel sobre la que se apoyan una serie de páramos, plataformas de calizas, y una zona baja correspondiente a los valles generados por los cursos de agua del Cuaternario.

Los materiales miocénicos tienen su génesis en el relleno sedimentario continental de la depresión terciaria del Tajo. Está constituida sustancialmente por materiales calizos de tipo detrítico-evaporíticos que fueron depositados durante el Burdigaliense superior y el Vindoboniense. Estos sedimentos fueron cubiertos por una serie de depósitos detríticos-calizos que conforman la 'Serie del Páramo' durante el Mioceno superior, Pontiense. En aquellas zonas donde no aparece esta serie, los materiales del Burdigaliense y del Vindoboniense aparecen cubiertos por materiales de tipo glacia. La 'Serie del Páramo' es cubierta, a su vez, por materiales detríticos del Plioceno coronada por arcillas sobre las que se encuentra una costra caliza.

Respecto a la hidrología, el Tajo se constituye como la red de drenaje principal del territorio, sobre el que vierten aguas los ríos Jarama y, a través de él, Manzanares, Henares y Tajuña, junto al Guatén por su flanco derecho. A la izquierda, depositan aguas el arroyo Melgar y el río Algodor. Los restantes cursos de agua son exigüos en el estío y, al contrario, un caudal relativamente crecido durante el invierno, lo que provoca el arrastre de materiales de superficie. Sin embargo, algunos arroyos no sólo se nutren de las lluvias invernales ya que cuentan con surgencias de agua, generalmente en su cabecera. La escasa pendiente que deben salvar estos ríos provoca la aparición de meandros y zonas inundables que ha provocado que algunos de estos meandros lleguen a estrangularse. Este hecho es interesante que ya ha podido suponer la variación de los vados en el decurso de los siglos, aunque parece que la confluencia entre el Jarama y el Tajo los vados han sido relativamente estables. A este complejo hídrico hemos de añadir la presencia de aguas subterráneas articuladas en los complejos detríticos y calizos, entre los que destacamos el Acuífero del Terciario Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres y el Acuífero de las Calizas lacustres de los Páramos, así como una serie de menor entidad situados en los entornos yesíferos y margoyesíferos.

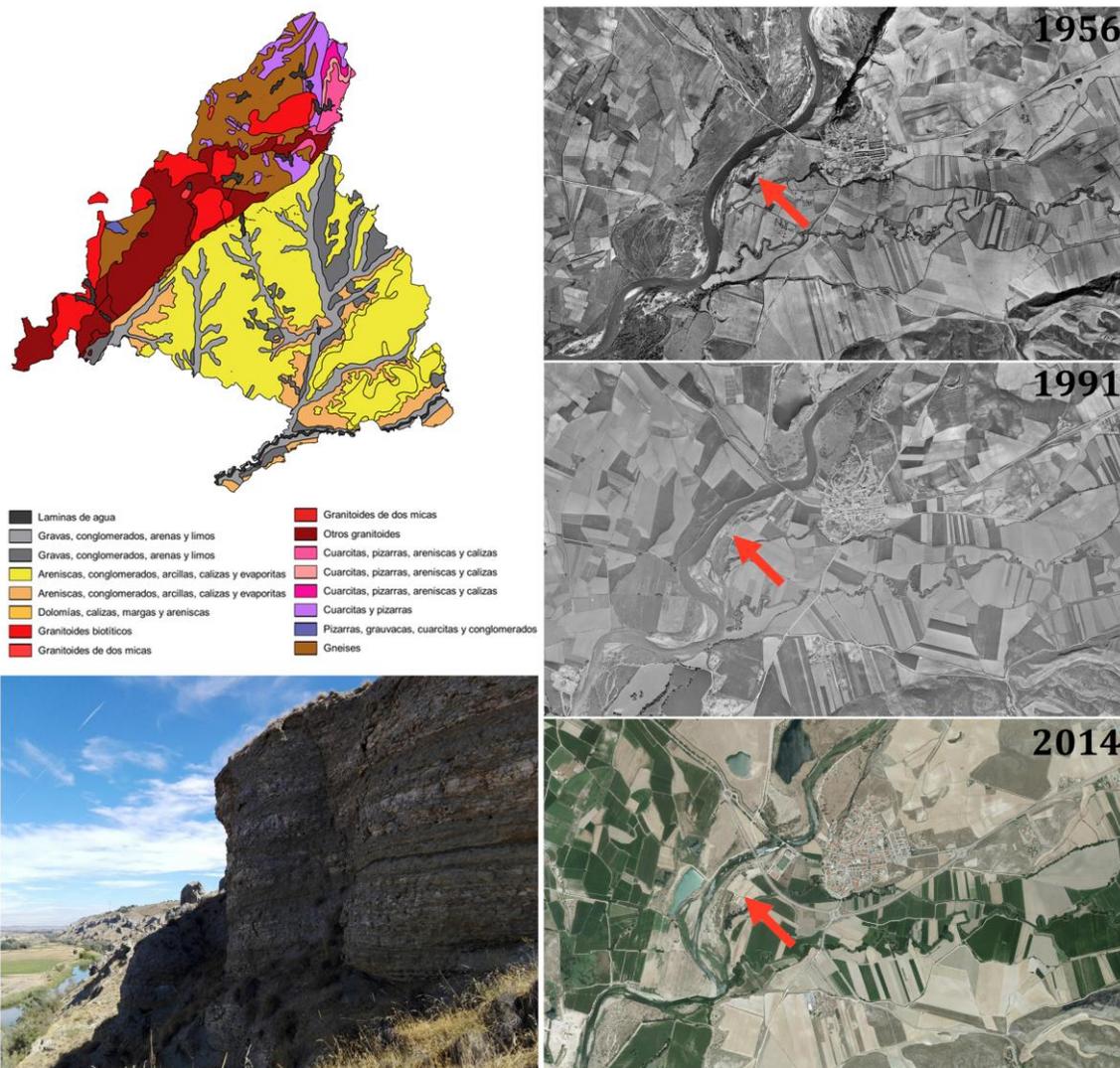


Fig. 4.9 – Mapa geológico de la Comunidad de Madrid (arriba izquierda), formaciones yesíferas de El Campillo (Foto: Red de Centros de Educación Ambiental) (abajo izquierda). En la columna de la derecha (de arriba a abajo) podemos ver el cambio en los meandros del Jarama a partir de las ortofotos obtenidas en distintos años.

Estas características propician la generación de un clima y una vegetación muy particular. Climáticamente la zona ha sido definida como clima mediterráneo, con un piso bioclimático mesomediterráneo con ombroclima seca. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 13 y los 17° C y una precipitación anual situada entre los 350 y los 600 mm, con una duración media del periodo seco de tres meses y seis meses afectado por heladas en los meses más fríos, de modo que las lluvias se concentran en los meses de primavera y otoño. Por su parte, la vegetación se caracteriza por la presencia de encinares que son sustituidos por zonas más menos boscosas en la que aparecen coscojales, espartales, tomillares y arbustos como olivilla, rusco, retama, aladierno, espino negro, cornicabra, jazmín silvestre, zarzaparrilla, esparraguera, cambrones, siempreviva, romero, mejorana y torvisco. La fauna que aún hoy puede observarse en los lugares en los que la antropización ha causado menos estragos presenta gineta, lirón careto, jabalí, conejo,

ciervo y numerosas aves como la paloma, el pito real, curruca carrasqueña o el águila imperial y, entre las especies acuáticas, tencas, bogas, barbos, cangrejos, anguilas, almejas y ostras de río.

4.4.5. El Sistema Central

A esta zona atendemos debido a la localización del Castro de las Cogotas, emplazado en el borde septentrional del Sistema Central. Esta formación se origina por el choque de las placas Euroasiática y Africana a mediados del Paleozoico, momento en que los granitos, roca conformadora de este complejo geológico, comenzaron a metamorfizarse y a sufrir distintas fases de cabalgamiento.

A finales del Paleozoico, estos materiales comenzarán a fracturarse, dando lugar a masas magmáticas y, derivado de ello, granitos de diferentes características. Si bien hemos de señalar la práctica homogeneidad del entorno en que se asienta el castro, existen una serie de características locales que dotan al granito local de varias particularidades; nos referimos al granito aplítico, al cataplástico y la serie granodiorita.

De este modo, el granito aplítico encuentra su mayor representación al sur de la población de Cardeñosa. Este mismo afloramiento lo encontramos en la parte oriental del castro y se constituye por granitos de grano fino a medio, entre los que pueden documentarse moscovitas y biotitas. Los minerales accesorios que acompañan al cuarzo y al feldespato potásico, irán acompañados de minerales accesorios como el apatito, como posible producto del metamorfismo, y el zircón. La facies cataplástica se encuentra formando 'pseudodiques' asociados a las fracturas formadas en la fase herciniana. Aunque su constitución es análoga a los anteriores, la mica biotita habría sufrido una alteración intensa que ha provocado su cloritización, apareciendo nuevamente epidota como reflejo de dicho metamorfismo. Respecto a las rocas magmáticas, la serie granodiorita se encuentra localizada en la zona más occidental del castro y rodea a las anteriores. Esta facies se caracteriza por la presencia de rocas de textura heterogranular, formadas por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa, y zircón, anfíbol y apatito como elementos secundarios.

Próximo al asentamiento se encuentran el río Adaja, actualmente embalsado, y el Arroyo Rominillas que transportan los materiales del batolito granítico en descomposición. El clima de la zona es mediterráneo continental, de veranos suaves e inviernos fríos pasando de los 20 y 21 °C en los meses estivales a unos 3 °C en invierno, alcanzando temperaturas por debajo de los 0°C y, con ello, precipitaciones en forma de nieve.

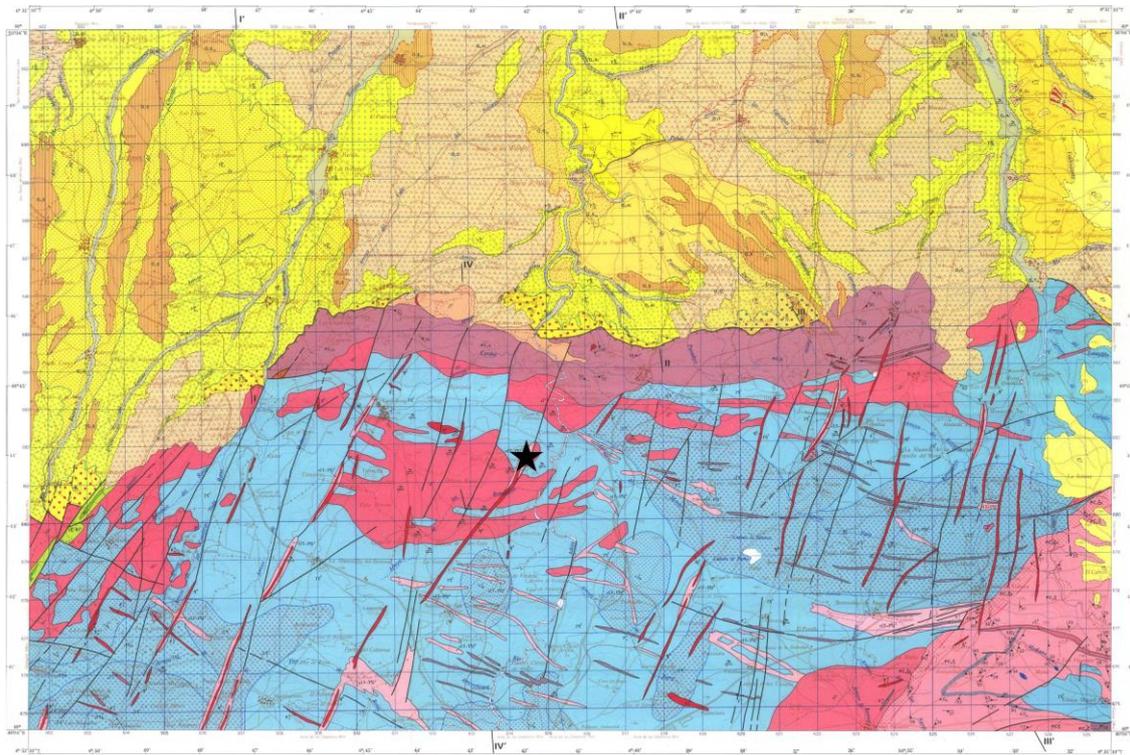


Fig. 4.10 – De arriba abajo: localización del Castro de las Cogotas en su contexto geológico, Castro de las Cogotas situado sobre los afloramientos del batolito y, por último, actual paisaje adhesionado de la zona en la que se observan pequeños afloramientos de granitos.

Siguiendo con las precipitaciones, éstas rondan los 400 mm., siendo inferiores en los meses de verano y mayores en primavera e invierno. Como es propio del clima mediterráneo abundan encinas, brezales de aliaga, robles, carrascales y el piorno serrano. Entre la fauna, abundan ciervos, cabra montesas, jabalíes, corzos, gamos, tejones, gatos monteses, zorros y liebres y, entre las aves, destacan el águila imperial, el buitre negro o la cigüeña negra.

CAPÍTULO 5

De lo macro a lo micro: análisis de sedimentos y rocas procedentes del entorno de los distintos yacimientos

Ante la necesidad de determinar la procedencia de las materias primas a partir de las cuales se han realizado las distintas producciones cerámicas, hemos realizado un muestreo en el entorno de algunos de los yacimientos que conforman el estudio de la presente tesis doctoral. Los trabajos realizados por Rice (1984), Arnold (1985, 2006), Neupert (2000), Albero (2007), Dorado *et al.* (2015) o Padilla & Dorado (2017), mostraban un alto grado de empleo de los recursos próximos a los asentamientos, de modo que sólo ciertos contenedores serían realizados a partir de recursos obtenidos en áreas más alejadas, han servido como base teórico-metodológica al presente trabajo. Todos ellos continúan con el modelo definido por D. E. Arnold (1985, 2006) en *The Threshold Model for ceramic resources*, en el que se establecen tres rangos de distancias para la obtención de los recursos necesarios para la conformación de los artefactos cerámicos, siendo 1, 3-4 y 7 km, y en los que los rangos más bajos presentan la mayor concentración de usos de los recursos naturales, de modo que se da preferencia a los rangos más bajos ya que son, finalmente, aquellos que nos pueden dar más información sobre el uso de materias primas más próximas a los asentamientos y, por ende, nos van a permitir determinar las áreas de aprovisionamiento para las producciones locales.

Así, ante la necesidad de realizar una mejor caracterización de las materias primas susceptibles de ser utilizadas por los pobladores de los distintos asentamientos, hemos realizado varios muestreos de sedimentos recogidos en el entorno de algunos de los yacimientos que tratamos. Los yacimientos de los que hemos obtenido estas muestras son

Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Cerro de los Infantes, Cerro de Cabezuelos, Granada y, más alejados, Cabezo Redondo y Castro de las Cogotas.

En la caracterización de las muestras se ha procurado determinar tres aspectos que son fundamentales: Por un lado, el color de las arcillas, para lo que hemos aplicado un análisis colorimétrico que nos ha permitidos determinar los espectros RGB preponderantes en las muestras. En segundo lugar, se ha procedido a una caracterización mineralógica mediante Difracción de Rayos X, de modo que ha sido posible determinar los minerales más característicos de las áreas sitas en los entornos de los distintos sitios. Por último, se ha procedido a caracterizar geoquímicamente las muestras a partir de Fluorescencia de Rayos X, lo que nos permitirá contrastar los resultados obtenidos en las cerámicas respecto de la composición química de las muestras de sedimentos. En todos los casos, las muestras poseen las coordenadas UTM y se ha procedido a describir sus características geológico-sedimentarias a partir del estrato del que fueron obtenidas, motivo por el que se acompañan las fotografías.

5.1. Cuesta del Negro

Las tres primeras muestras obtenidas del entorno del yacimiento de Cuesta del Negro proceden del pie del espolón que configura la unidad geomorfológica sobre la que se asienta, mientras que la cuarta ha sido recogida de la parte superior del cerro, cerca de donde se realizaron las campañas de excavación (fig. 5.1). Así, la primera muestra se obtuvo de un paquete estratigráfico representado por conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojos y marrones con costra calcárea y gravas (P-SED-001). Una segunda muestra, obtenida a pocos metros de la primera, se caracteriza por la presencia de conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojizos con menor cantidad de gravas pero en la que la costra calcárea apenas aparece representada (P-SED-002). La tercera muestra se sitúa al norte de las anteriores, en el denominado Barranco Largo, con el fin de observar los aportes sedimentarios que este barranco pudo aportar a la estratigrafía sedimentaria de la zona (P-SED-003). No obstante, las características de la estratigrafía es muy similar a la anterior, configurada por conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojizos con menor cantidad de gravas. Por último, se recogió una muestra de arcillas localizadas en la cabeza del cerro (P-SED-004), donde afloran conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojizos y gravas con alta presencia de rocas sedimentarias.

Los resultados obtenidos del análisis colorimétrico muestran los valores más altos en el espectro verde, seguido de los valores más altos en el espectro rojo y, por último, el espectro azul (fig. 5.2). Si bien, la primera muestra presenta los valores RGB más altos respecto a las restantes muestras procedentes del entorno de Cuesta del Negro (tabla 5.1).

Id. muestra	Sitio	Coord. UTM	Características geológico-sedimentarias	Valores colorimétricos		
				R	G	B
P-SED-001	C. Negro	30S 0479442-4131969	Conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojos y marrones con costra calcárea y gravas	162.75	172.25	151.25
P-SED-002	C. Negro	30S 0479494-4131968	Conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojizos con menor cantidad de gravas. Posee pequeños nódulos calcáreos dispersos en la matriz.	149.5	144.75	118.5
P-SED-003	C. Negro	30S 0479589-4132032	Conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojizos con menor cantidad de gravas	122.5	124	106.5
P-SED-004	C. Negro	30S 0479245-4132151	Conglomerados y arenas en matriz arcillosa de tonos rojizos con menor cantidad de gravas con alta presencia de rocas sedimentarias	135.25	136.75	115.25
M-SED-001	C. Encina	30S 0450975-4110349	Limos, arenas y conglomerados de matriz grisácea.	178.25	191.25	165.5
M-SED-002	C. Encina	30S 0451225-4110111	Arcillas decantadas de tonos rojizos localizadas en el interior de la estructura UEC-27. C/57	206.75	192.5	150
CI-SED-001	C. Infantes	30S 0431794-4124836	Margas versicolores, margocalizas y calizas bioclásticas.	198.25	205.25	150.75
CI-SED-002	C. Infantes	30S 0431955-4125003	Estrato de calizas grises con pequeños nódulos de sílex	161.75	165.75	123.25
CI-SED-003	C. Infantes	30S 0432044-4124556	Depósitos aluviales del río Velillos, limos grises y clastos de pequeño tamaño.	180.5	183.25	131
UC-SED-001	C. Cabezuelos	30 475193'69-4193238'50	Margas con clastos de pequeño y mediano tamaño identificados como cuarzos y dolomías masivas	205.5	223.75	199.5
UC-SED-002	C. Cabezuelos	30 475288'20-4193529'45	Limos con fuerte carácter margoso que soportan clastos silíceos de pequeño tamaño	215.75	225	194.75
UC-SED-003	C. Cabezuelos	30 475273'11-4193531'72	Depósitos limo-arenosos de matriz calcárea con clastos silíceos de pequeño tamaño	215.25	224.75	192.75
UC-SED-004	C. Cabezuelos	30 475231'81-4193600'68	Margas que soportan pequeños clastos silíceos y nódulos de carbonato cálcico	221.5	232.25	203.25
GR-SED-001	Granada	30S 0448161-4115429	Conglomerados de matriz limo arenosa con inclusiones heterométricas	160.75	159.25	108.25
GR-SED-002	Granada	30S 448078-4115475	Conglomerados de matriz limo arenosa con inclusiones heterométricas y calizas	205.25	211	156
GR-SED-003	Granada	30S 0446950-4115501	Conglomerados de matriz limo arenosa con inclusiones heterométricas	167.5	165	117.75
GR-SED-004	Granada	30S 0448120-4115002	Conglomerados de matriz limo arenosa con inclusiones heterométricas	158.25	159.5	108.5
GR-SED-005	Granada	30S 0447753-4114889	Limos aportado por el río Darro en la terraza fluvial de tono verdoso	116.25	111.25	77.25
GR-SED-006	Granada	30S 0447300-4116192	Estrato de arcillas situado sobre conglomerados de matriz limo arenosa con inclusiones heterométricas	114.25	93.25	62.5
CRV-SED-001	Cabezo Redondo	30S 0683436-4279329	Dolomías tableadas grises, yesos y arcillas yesíferas con escasas inclusiones.	186.5	202.5	161.75
CRV-SED-002	Cabezo Redondo	30S 0683435-4279415	Dolomías tableadas grises, yesos y arcillas yesíferas con escasas inclusiones de colores rojizos	192	168.5	131.5
CO-SED-001	C. Cogotas	30S 0356101-4509894	Sedimentos de arrastre de vaguada situada al E del yacimiento. Limos con materia orgánica que presentan inclusiones procedentes de la descomposición del batolito granítico	218.25	228	189.25
CO-SED-002	C. Cogotas	30S 0356343-4510043	Muestra de granito extraída del batolito granítico	249.5	243.75	251.25

Tabla. 5.1 – Muestras obtenidas de los distintos yacimientos, descripción y resultados colorimétricos.

Estos valores refieren a las variaciones mineralógicas identificadas a través del estudio mineralógico realizado mediante DRX. La muestra P-SED-001 presenta los valores más

altos de carbonato cálcico (45'60 %), seguido del cuarzo (26'90) y, en menor medida, moscovita (8'80 %), dolomita (6'30 %), clorita (4'10 %), paragonita (3'10 %) y, en último lugar, las series de feldespatos (K= 2'60 %, Na-Ca= 2'60 %). La segunda muestra presenta valores medios de cuarzo (37'60 %), seguido de carbonato cálcico (32'10 %) y, con menores cantidades, moscovita (8'20 %), montmorillonita (5'80 %), clorita (5'80 %), paragonita (3'70 %) y, en último lugar, las series de feldespatos (K= 3'40 %, Na-Ca= 3'40 %).



Fig. 5.1 - Localización de las muestras obtenidas de sedimentos del entorno de Cuesta del Negro.

La tercera muestra presenta el valor más alto de cuarzo (41'60 %), seguido de valores medios de moscovita (18'20 %) y carbonato cálcico (15'50 %) y, en menor medida, presenta valores de dolomita (7'50 %), paragonita (5'70 %) y clorita (3'60 %). Los feldespatos en esta muestra poseen valores similares a las muestras anteriores (K= 2'60 %, Na-Ca= 5'40 %). Por último, la muestra P-SED-004, presenta una composición similar a las dos anteriores, siendo el cuarzo (47'40 %) el elemento principal de la muestra, seguido del carbonato cálcico (20'90 %), pero con los valores más elevados de dolomita (17'20 %). Los filosilicatos presentan valores bajos, identificándose moscovita (7'30 %), clorita (3'30 %) y paragonita (2'10 %). Para este caso, únicamente se ha identificado entre los feldespatos, la plagioclasa sódica (albita: 1'80 %).

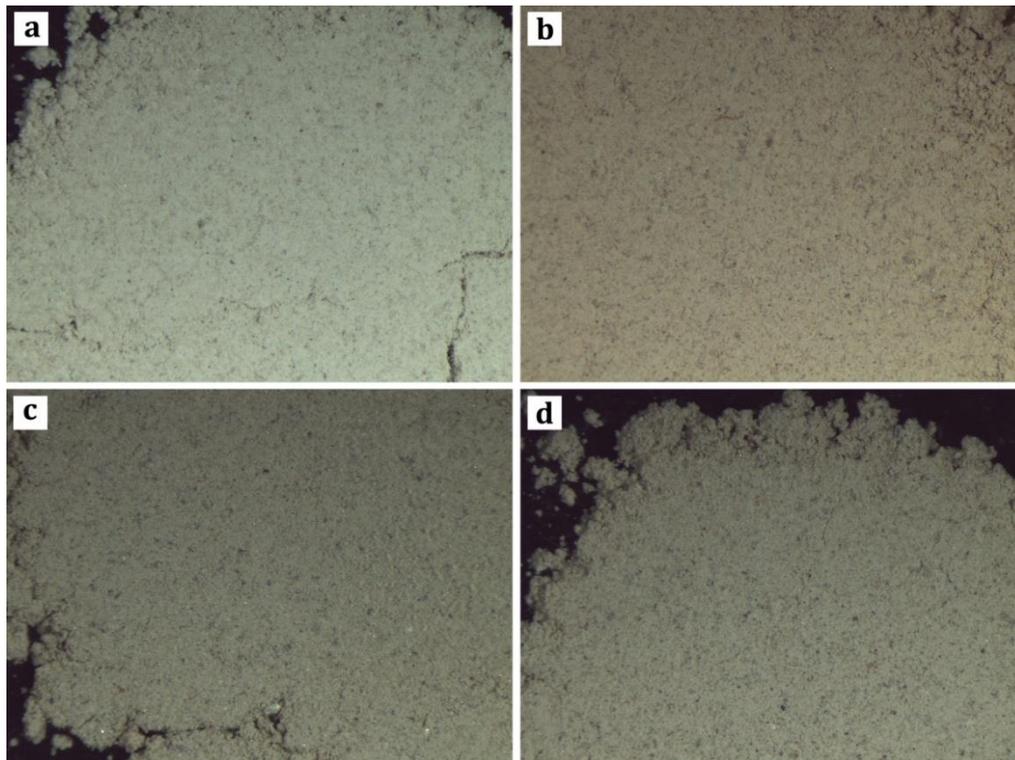


Fig. 5.2 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos de Cuesta del Negro: a) P-SED-001; b) P-SED-002; c) P-SED-003, y; d) P-SED-004.

Respecto a los valores geoquímicos obtenidos para este conjunto, podemos destacar medias en partes por millón (ppm) de FeO de 15681'89 (σ 3274'48), de Ti 1139'05 (σ 245'09), de Ca 70337'78 (σ 29454'53) y de K 8345'82 (σ 1314'94), las cuales se configuran como los elementos mayoritarios.

5.2. Cerro de la Encina

Para el Cerro de la Encina se han obtenido dos muestras que representan los dos tipos de material geológico presente en la zona (fig. 5.3). Por un lado, la primera muestra procede de un pequeño cortado del terreno en el que abundan limos, arenas y conglomerados de matriz grisácea (M-SED-001). Por su parte, la segunda muestra (M-SED-002) ha sido obtenida del interior de la estructura UEC-27 del C/57 donde pudieron localizarse una serie de estratos arcillosos de tonos rojizos que presentaban escasas inclusiones que alternan con limos generados por derrubios de ladera.

Los resultados colorimétricos apuntan los valores más altos en el espectro del verde para la primera muestra, seguidos del espectro rojo y, por último, el espectro azul (tabla 4.1). Esta situación contrasta con los valores más altos del espectro rojo para la segunda muestra, seguido del espectro verde y, por último, el azul (fig. 5.4).

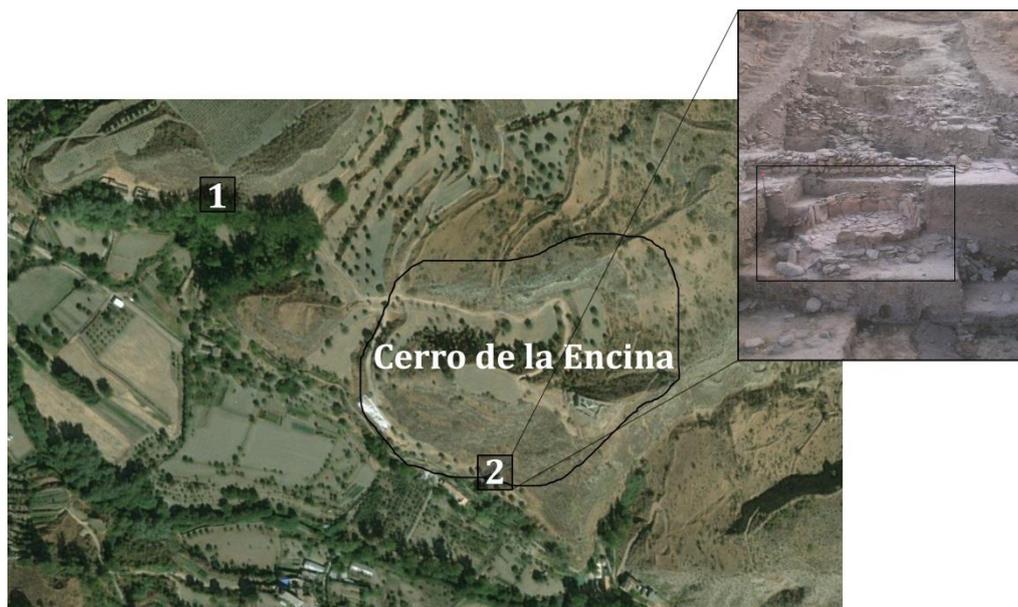


Fig. 5.3 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas en el Cerro de la Encina.

Estas variaciones en el color responden nuevamente a variaciones en la composición mineralógica, como hemos podido comprobar a través del estudio realizado mediante DRX. Así, la muestra M-SED-001 presenta valores medio de cuarzo (39'80 %), seguido de moscovita (32'60 %). Las restantes fases cristalinas identificadas son paragonita (8'30 %), clorita (6'30 %), albita (5'50 %), carbonato cálcico (4'50 %) y dolomita (2'90 %). Por su parte, la muestra M-SED-002, posee como fase principal el cuarzo (43 %), pero presenta valores más bajos de moscovita (17'60 %), seguida del carbonato cálcico (15'50 %). Las restantes fases identificadas son la paragonita (6'70 %), clorita (5'80 %), albita (4'90 %) y dolomita (3'60 %).

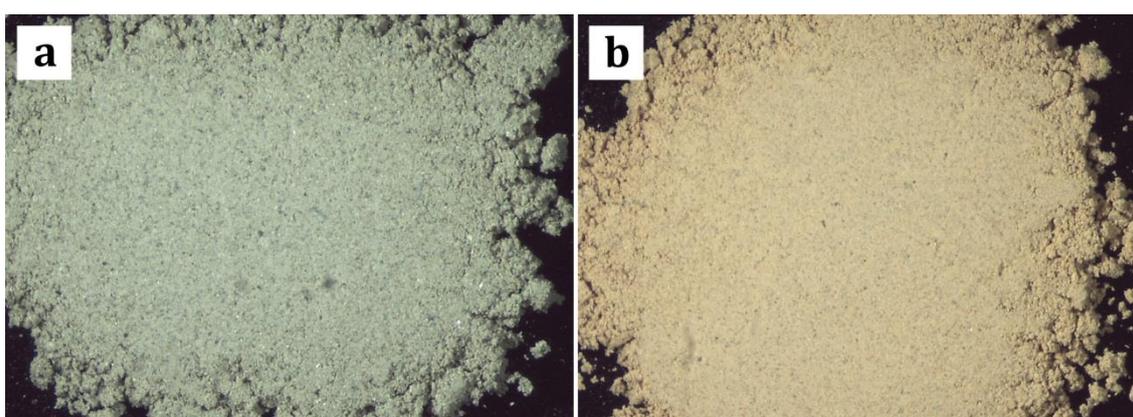


Fig. 5.4 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de la Encina: a) M-SED-001 y b) M-SED-002.

Los resultados obtenidos mediante pFRX muestra medias en partes por millón (ppm) de FeO de 24958'71 (σ 1283'76), de Ti 2071'95 (σ 239'52), de Ca 34721'29 (σ 12063'28) y de

K 10313'18 (σ 2234'31), las cuales se configuran nuevamente como los elementos mayoritarios.

5.3. Cerro de los Infantes

Del entorno del Cerro de los Infantes se han obtenido tres muestras de sedimentos (fig. 5.5). La primera (CI-SED-001) procede del Este del yacimiento, situado en un pequeño corte del terreno, en el que se pudieron identificar un paquete de margas versicolores, margocalizas y calizas bioclásticas. La segunda muestra (CI-SED-002) se localiza al norte del Cortijo de los Ángeles, nuevamente en un pequeño cortado del terreno en el que se pudo localizar un estrato de calizas grises con pequeños nódulos de sílex. Por último, se tomó una muestra al oeste del yacimiento, buscando los depósitos aluviales del río Velillos, identificados como limos grises con clastos de pequeño tamaño.



Fig. 5.5 - Localización de las muestras de sedimentos obtenidas en el Cerro de los Infantes.

El análisis colorimétrico ha dado en todas las muestras los resultados más elevados en el espectro del verde, seguido del rojo y, por último, el azul, lo que nos indica la escasa diversidad de tonalidades que encontramos en los sedimentos del entorno (fig. 5.6). Esta caracterización responde perfectamente a los resultados obtenidos mediante DRX, la cual nos permiten nuevamente abundar en la composición mineralógicas de aquellas materias primas susceptibles de haberse utilizado como materia prima para la elaboración de las vasijas cerámica. La primera muestra (CI-SED-001) presenta cotas altas de carbonato cálcico (54'30 %), siendo la fase principal, seguida del cuarzo (24'20 %). En menor medida

se encuentran moscovita (5'50 %), clorita (5'30 %), dolomita (5'20 %) y, en pequeñas proporciones, los feldespatos (K=2'50 % y Na-Ca=3'00 %).

La segunda muestra (CI-SED-002) posee un comportamiento cristalino muy similar a la anterior, en el que la fase principal es el carbonato cálcico (49 %), seguido en menor cantidad por el cuarzo (26'30 %). La dolomita (9'80 %) se presenta en mayores proporciones que en el caso anterior, mientras que las demás fases se presentan en proporciones similares, habiéndose identificado moscovita (8'20 %) y clorita (6'60 %), estando exentas los feldespatos. Por último, la tercera muestra (CI-SED-003), y en consonancia con las anteriores, presenta como fase principal el carbonato cálcico (53'70 %), seguido por el cuarzo (25'10 %). Destaca la ausencia de clorita que se sustituye por una arcilla expansiva del grupo de la esmectita como es la montmorillonita (6'80 %). Se han identificado además moscovita (6 %) y albita (3'40 %).



Fig. 5.6 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de los Infantes: a) CI-SED-001; b) CI-SED-002, y; c) CI-SED-003.

Por último, los valores geoquímicos obtenidos para este conjunto, muestran cantidades más bajas que los anteriores de FeO de 15444'57 (σ 1310'42), de Ti 1340'37 (σ 192'04), de Ca 239731'58 (σ 11197'18) y de K 13648'55 (σ 238'44), las cuales se configuran como los elementos mayoritarios. Cabe destacarse que estas muestras poseen los valores más elevados de Pb del conjunto de sedimentos analizados.

5.4. Cerro de Cabezuelos

En cuanto al Cerro de Cabezuelos, para este caso hemos obtenido cuatro muestras en distintos puntos del entorno que nos han permitido observar la escasa variabilidad mineralógica entre ellas (fig. 5.7). La primer muestra (UC-SED-001) procede de sedimentos localizados en la falda del cerro, en un pequeño cortado del terreno. El paquete estratigráfico del cual fue adquirida la muestra se caracteriza por sedimentos margosos con clastos de pequeño y mediano tamaño identificados como cuarzos y dolomías masivas. La segunda y tercera muestras se han obtenido en la margen derecha e

izquierda del río Jandulilla (UC-SED-002 y UC-SED-003), respectivamente, con el fin de determinar un posible uso derivado de sus aportes.

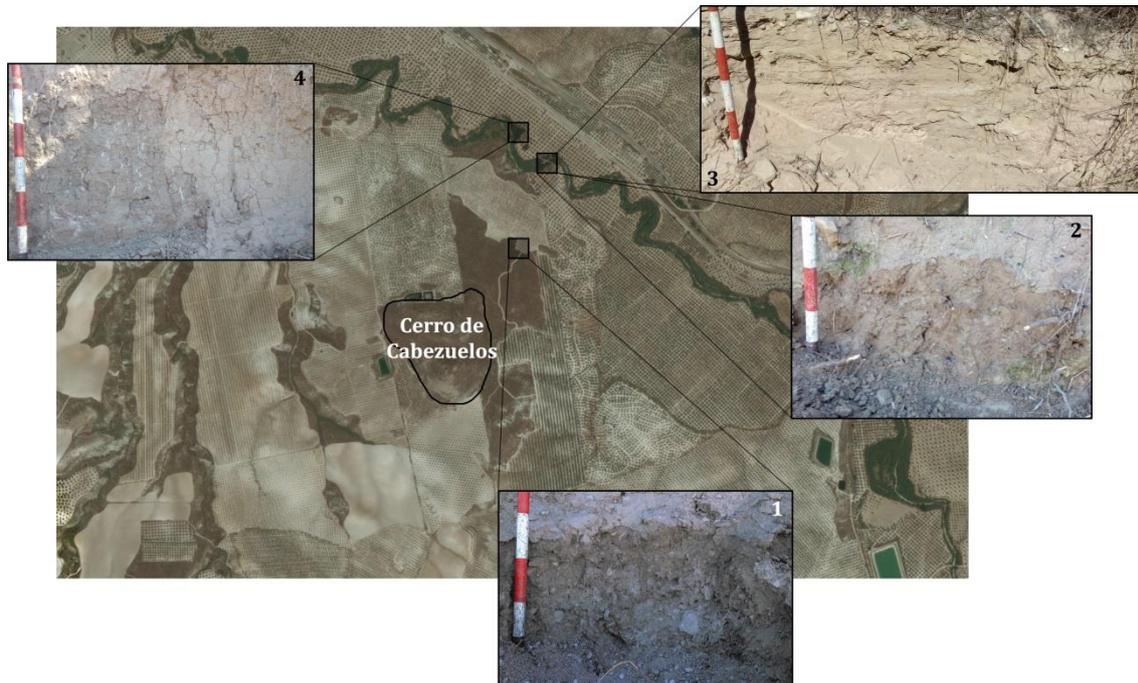


Fig. 5.7 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas del entorno del Cerro de Cabezuelos.

La segunda muestra procede de un paquete de limos con fuerte carácter margoso situados a la derecha del río, mientras que la tercera se obtuvo del margen izquierdo del río en un paquete de sedimentos limo-arenosos de matriz calcárea. En ambos casos la fracción de los clastos es fina, de carácter silíceo, y fueron interpretados como aportes fluviales realizados en distintos momentos durante la formación de la terraza de río. Por último, la cuarta muestra (UC-SED-004) fue obtenida de un cortado de terreno caracterizado por depósitos margosos, situados a la izquierda del río Jandulilla. Nuevamente la matriz margosa sostenía pequeños clastos silíceos así como varios nódulos de carbonatos repartidos por el total del estrato geológico.

Los análisis colorimétricos obtenidos para estas muestras presentan los valores más elevados en el espectro del verde, siendo algo menores en el espectro rojo y verde (tabla 5.1). En todos los casos, los valores obtenidos para las cuatro muestras son muy similares, resultado que ha sido refutado por los análisis mineralógicos, los cuales abundan en una composición muy homogénea entre las distintas muestras, aunque con pequeños elementos diferenciadores (fig. 5.8). Para la primera muestra (UC-SED-001), se han identificado micas moscovitas, montmorillonita y cloritas entre los elementos componentes de la fracción fina. Entre la fracción gruesa se han identificado carbonato

cálcico, cuarzo y, como minerales accesorios, dolomía y yeso. Aparecen pequeñas proporciones de feldespatos, identificado como feldespato potásico y plagioclasa cálcica.

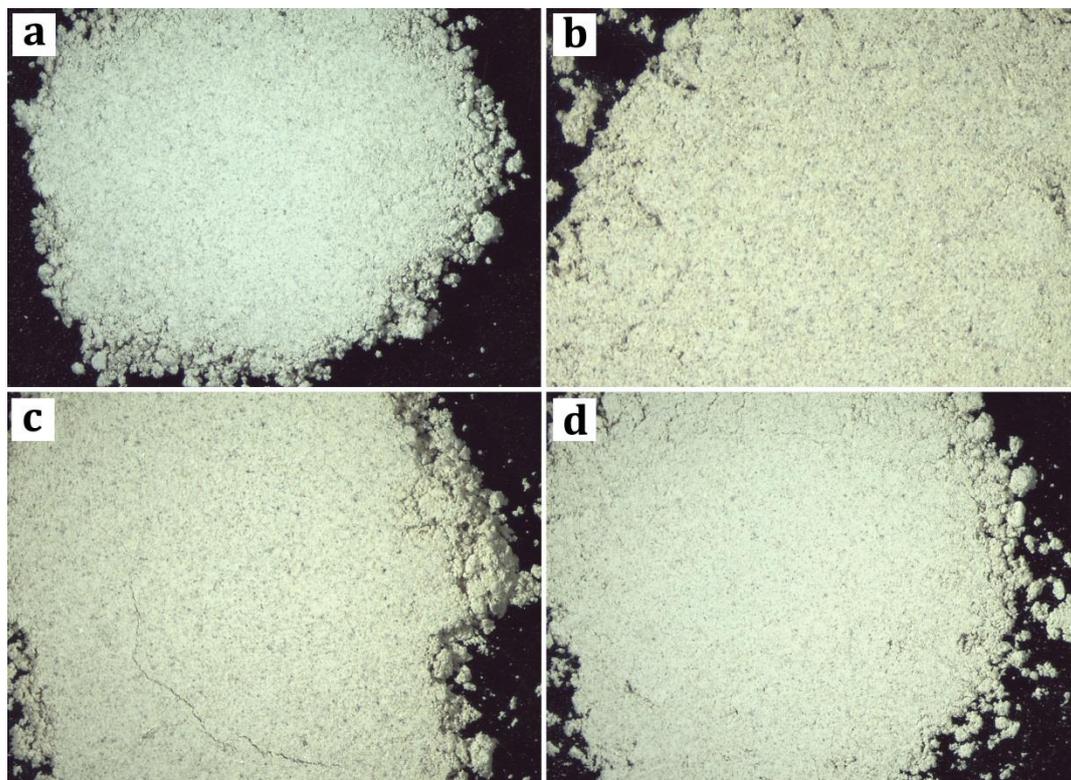


Fig. 5.8 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de Cabezuolos: a) UC-SED-001; b) UC-SED-002; c) UC-SED-003, y; d) UC-SED-004.

La segunda muestra, por su parte, presenta mayores proporciones de moscovita, cloritas y montmorillonita. Asimismo, las proporciones identificadas de cuarzo, dolomita y yeso son mayores, en detrimento del carbonato cálcico, fase mineral más abundante; los valores de feldespatos son próximos a la muestra UC-SED-001. En cuanto a la muestra UC-SED-003, los porcentajes obtenidos de aquellos elementos que componen la fracción fina se acercan a la muestra UC-SED-002. De igual modo se comportan las fases de carbonato cálcico, cuarzo, yeso y dolomía, aunque en este caso la muestra contiene mayores proporciones de feldespatos. Por último, en la muestra UC-SED-004 se han identificado moscovita, montmorillonita y clorita como elementos constituyentes de la fracción fina; el carbonato cálcico aparece como fase principal, igual que en las restantes muestras, y el cuarzo, la dolomía y el yeso como minerales secundarios, las proporciones de feldespatos son similares a la muestra UC-SED-002.

Para concluir, las medias obtenidas para este conjunto nos muestran valores de FeO de 8764'16 (σ 2853'05), de Ti 556'16 (σ 269'35), de Ca 132646'96 (σ 32274'35) y de K 6111'75 (σ 238'44), el segundo más bajo junto con Cabezo Redondo, como veremos.

5.5. Granada

Como consecuencia del alto grado de antropización de la ciudad de Granada, se han obtenido cinco muestras de aquellas zonas donde el impacto humano se estima más bajo en las proximidades de la ciudad. Por otro lado, y aprovechando la intervención arqueológica desarrollada en la Cuesta del Observatorio, nº 3¹, bajo la dirección de D. Justo F. Sol Plaza, se ha obtenido una sexta muestra (fig. 5.9). Por tanto, las primeras cuatro muestras (GR-SED-001, GR-SED-002, GR-SED-003 y GR-SED-004) proceden de contextos geológicos similares y, por tanto, poseen similares características. Las muestras fueron obtenidas de la matriz de los conglomerados que configuran el complejo geológico Alhambra. Una quinta muestra (GR-SED-005) fue obtenida de la margen derecha del río Darro, en una de sus terrazas, donde se estaban depositando limos y arenas arrastrados de las zonas superiores del complejo Alhambra. Por último, la sexta muestra (GR-SED-006) fue obtenida de un estrato de arcillas situado sobre la serie de conglomerados del complejo Alhambra. Esta muestra ha sido obtenida con el fin de tener una mayor representatividad de las posibles áreas de captación de materias primas disponibles en el entorno próximo a Granada, ya más cercano al ámbito del río Beiro que al del río Darro.

Los resultados del análisis colorimétrico han reportado valores muy similares para los espectros del rojo y del verde en las muestras GR-SED-001, GR-SED-002, GR-SED-003 y GR-SED-004 y muy inferiores en el espectro del azul. No obstante, la muestra GR-SED-002 presenta los valores más elevados de la serie de Granada en todos ellos (fig. 5.10 a-d). Respecto a la muestra GR-SED-005, presenta valores ligeramente superiores en el espectro de rojo respecto al espectro verde y muy inferiores en el espectro azul (fig. 5.11e). Para concluir, la muestra GR-SED-006 presenta los valores más elevados en el espectro rojo, siendo inferiores en el espectro verde y, más aún, en el azul (fig. 5.10 f).

El análisis mineralógico ha mostrado una gran homogeneidad en las muestras procedentes del entorno de Granada, de los que únicamente podemos destacar las cantidades semicuantificadas mediante Difracción de Rayos X. De este modo, la primera muestra (GR-SED-001) muestra una fase principal de cuarzo (50'10%) seguido de moscovita (25'70%), que se constituye como la segunda fase más abundante. En menores cantidades se presentan paragonita (8'60 %), clorita (6'40 %), dolomita (4'80 %) y calcita (4'40 %). La segunda muestra obtenida (GR-SED-002) sigue un patrón mineralógico similar pero, como

¹ Queremos agradecer a D. Justo F. Sol Plaza, director de la "Intervención Arqueológica Preventiva mediante sondeos y control de movimientos de tierras vinculado a las obras de construcción de nuevo edificio para residencia de estudiantes en Cuesta del Observatorio nº 3 de Granada" por permitirnos obtener muestras de arcillas durante el desarrollo de la intervención arqueológica.

adelantábamos, con variaciones en las proporciones semicuantificadas. Así, la fase más abundante es el cuarzo (38'40 %) seguido por la dolomita (24'70 %). Las restantes fases cristalinas identificadas son moscovita (12'50 %), calcita (7'50 %), clorita (6'30 %), paragonita (4'90 %), albita (3'10 %) y, por último, hematites (2'60 %), que no había sido identificada en ninguna de las restantes muestras. La tercera muestra (GR-SED-003) varía nuevamente en las cantidades identificadas respecto a las muestras anteriores, de modo que la dolomita (35'70 %) se constituye como la fase cristalina principal, seguida del cuarzo (35'20 %). Otras fases identificadas son moscovita (10 %), calcita (7'40 %), paragonita (2'90 %), albita (2'40 %) y hematites (2 %).

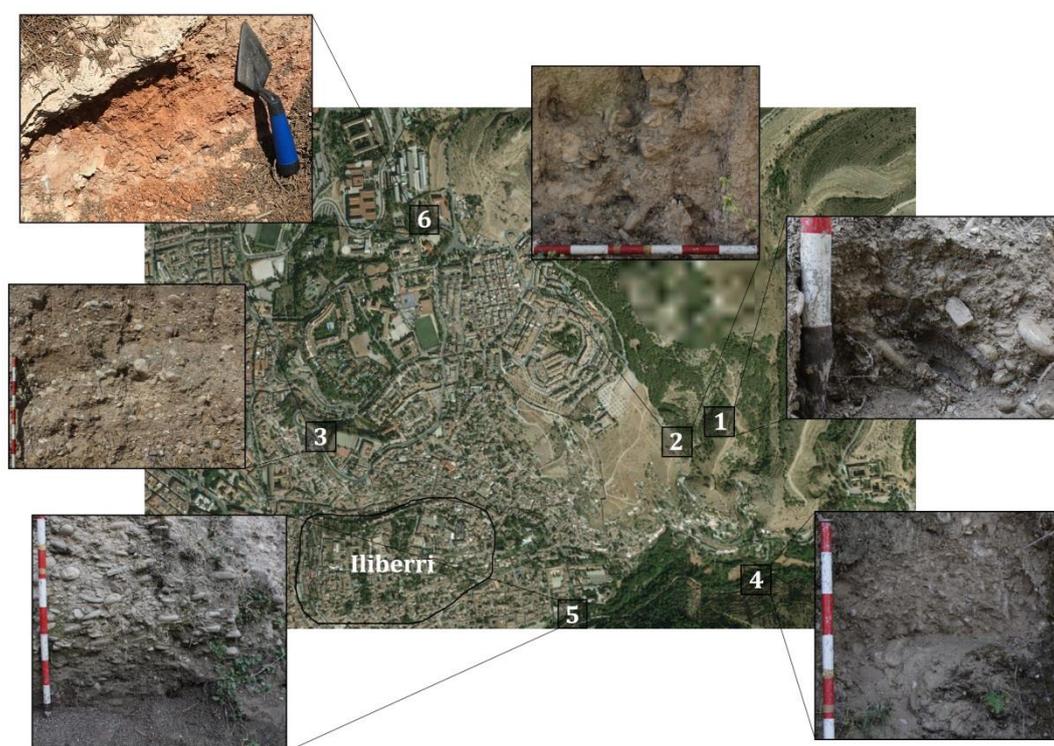


Fig. 5.9 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas del entorno de la ciudad de Granada.

La cuarta muestra (GR-SED-004) ha aportado el mayor número de fases cristalinas de todo el conjunto. La fase mayoritaria es el cuarzo (44'70 %), seguida de moscovita (15'60 %) y dolomita (15'20 %). Las restantes fases cristalinas identificadas en la muestra son calcita (6'10 %), diópsido (6 %), paragonita (3'60 %), microclina (3'20 %) y albita (2'60 %). Respecto a la muestra obtenida en la terraza derecha del río Darro (GR-SED-005), ésta mantiene las características de las restantes muestras, con valores muy similares. Así, el cuarzo (45'10 %) se constituye nuevamente como la fase principal, seguida de calcita (22'40 %) y moscovita (12'80 %). Otras fases identificadas son dolomita (9'10 %), clorita (4'30 %), paragonita (3'70 %) y albita (2'60 %). Para concluir, la sexta muestra (GR-SED-006), posee características muy similares a las anteriores, a pesar de localizarse en la zona

más alejada del núcleo de Iliberris. De este modo, el cuarzo (54'20 %) se constituye como la fase principal, muy alejado de las proporciones halladas en otras fases cristalinas, como la moscovita (13 %) y la calcita (11'10 %). Las restantes fases identificadas son clorita (7'80 %), paragonita (5'40 %), albita (4'30 %) y dolomita (4'10 %).

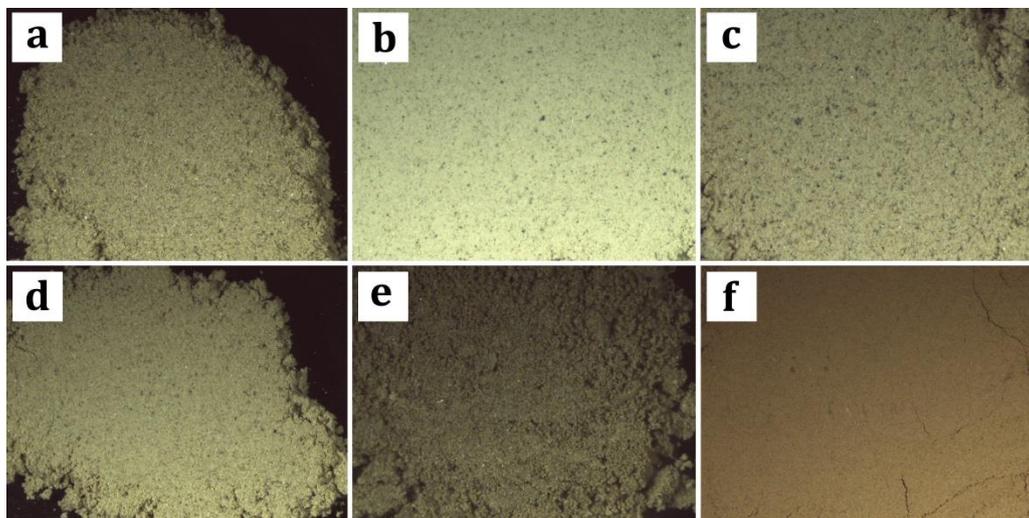


Fig. 5.10 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de Cabezuelos: a) GR-SED-001; b) GR-SED-002; c) GR-SED-003; d) GR-SED-004; e) GR-SED-005, y; f) GR-SED-006.

En cuanto a los datos geoquímicos, el Fe presenta los valores más elevados del total de las muestras analizadas, siendo 22638'69 (σ 14107'04). Los otros elementos mayoritarios a destacar son Ca 114678'56 (σ 61326'32), K 11663'43 (σ 2811'35) y Ti 2132'80 (σ 739'65). No obstante, en el caso de Granada hemos de advertir que la desviación típica es la mayor para estos elementos, lo que tendremos que tener en cuenta a la hora de realizar las interpretaciones sobre los conjuntos cerámicos y que entra en conexión con los resultados colorimétricos y mineralógicos obtenidos de los distintos análisis realizados.

5.6. Cabezo Redondo

Para el caso del sitio de Cabezo Redondo se han obtenido dos muestras, según los sedimentos más comunes localizados en el entorno (fig. 5.11). La primera muestra (CRV-SED-001) se obtuvo al W del yacimiento, en un afloramiento de dolomías tableadas grises, en el que se incluían yesos y arcillas yesíferas con escasas inclusiones. Por su parte, la segunda muestra (CRV-SED-002) fue obtenida de un sustrato geológico similar al anterior, de dolomías tableadas grises, yesos y arcillas yesíferas con escasas inclusiones pero en el que los yesos presentaban tonos más rojizos.



Fig. 5.11 – Localización de las muestras obtenidas de sedimentos del entorno de Cabezo Redondo.

Los resultados colorimétricos muestran los valores más elevados en el espectro del verde para CRV-SED-001, seguido del espectro rojo y el azul. Por el contrario, para el caso de CRV-SED-002, el espectro que refleja mayores valores es el rojo, seguido del espectro verde y, por último, el azul (fig. 5.12).

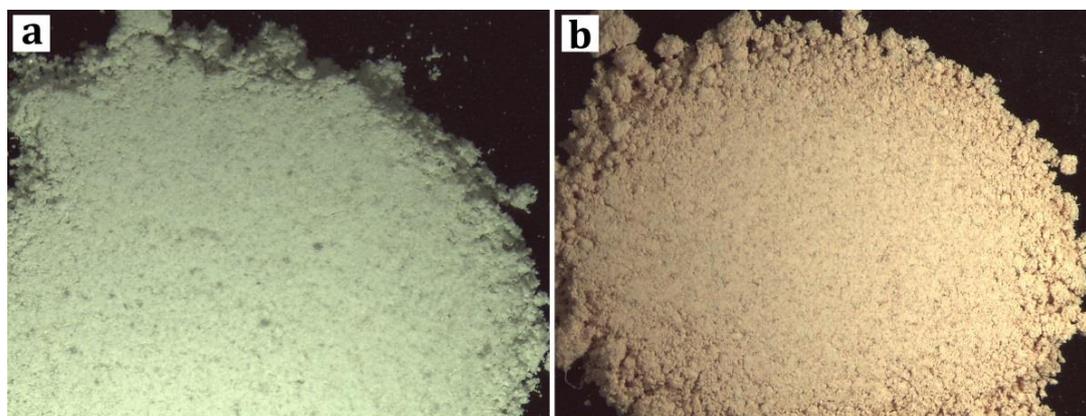


Fig. 5.12 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos de Cabezo Redondo: a) CRV-SED-001 y b) CRV-SED-002.

Respecto a la caracterización mineralógica, hemos de señalar el alto grado de relación existente entre sendas, en las que el yeso (100%) se configura como la única fase cristalina identificada. Por tanto, los cambios en las tonalidades responden a las inclusiones de otros compuestos no detectados mediante la DRX, en muy pequeñas proporciones, y que se agregan al yeso durante su fase de formación.

Por último, los resultados geoquímicos obtenidos para las muestras de Cabezo Redondo se han obtenido los valores más abundantes del elemento S, siendo 43231'09 (σ 7955'51) y de Ca 92643'18 (σ 8682'88). Asimismo, presenta las menores cantidades de Fe, 2469'1 (σ 85'80), junto al Cerro de Cabezuelos. La alta presencia de S en estas muestras debe relacionarse con que son yesos ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), fundamentalmente.

5.7. Castro de las Cogotas

El muestreo de sedimentos concluye con dos muestras del obtenidas en el Castro de las Cogotas cuyo fin era caracterizar los depósitos del batolito granítico del Sistema Central y que pudieron haber influido, mediante aportes fluviales y derrubios, a las producciones, no sólo de los asentamientos de Cogotas I de Ávila y Salamanca, sino de la propia cuenca de los ríos Manzanares, Jarama, Henares, Perales y Alberche, todos ellos de la margen izquierda del Tajo (fig. 5.13).



Fig. 5.13 – Localización de las muestras obtenidas de sedimentos del entorno de Cabezo Redondo.

La primera muestra (CO-SED-001) se obtuvo de sedimentos localizados en una pequeña vaguada situada al E del yacimiento, que se identificaron como limos con materia orgánica que presentan inclusiones procedentes de la descomposición del batolito granítico. Dada la homogeneidad litológica de la zona, y ante la imposibilidad de tomar muestras del río Adaja por la construcción de una presa, se optó por obtener una segunda muestra de granito extraída directamente del batolito granítico (CO-SED-002).

Los resultados colorimétricos muestran para CO-SED-001 unos niveles de reflexión más altos en el espectro verde, próximos al espectro del rojo, y muy inferiores para el azul. Por su parte, CO-SED-002 muestra valores más elevados para el espectro azul, aunque próximos al espectro del rojo y el verde (fig. 5.14).

La caracterización mineralógica de estas muestras ha permitido abundar en estas diferencias. De este modo, CO-SED-001 presenta valores altos de cuarzo (56.80 %), seguido valores medio de feldspatos (K=18'90 %, Na-Ca=19'40 %) y valores bajos de moscovita (5 %). Por su parte, la muestra CO-SED-002 que, recordemos es una muestra de granito, presenta valores muy similares a la anterior, representada por las fases cristalinas de cuarzo (45'50 %), feldspatos (K=18'60 %, Na-Ca=26 %) y, más altos, valores de moscovita (10 %). Como vemos, ambos casos responden a la composición típica del granito, formado por micas, cuarzo y feldspatos, de modo que las diferencias cromáticas residen en aquellos componentes que no pueden ser recogidos por la DRX, como es a materia orgánica presente en la muestra CO-SED-001.

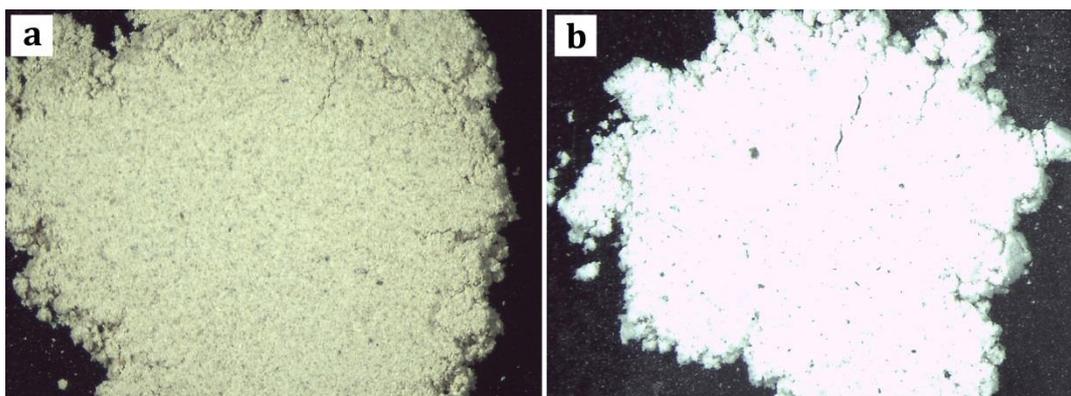


Fig. 5.14 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Castro de las Cogotas: a) CO-SED-001 y b) CO-SED-002.

Los resultados obtenidos mediante pFRX nos muestran los valores más elevados de K, 16967'81 (σ 3051'31), los segundos valores más elevados de Fe 7894'95 (σ 4409'9) y, al contrario, los más bajos de Ca 2044'26 (σ 315'11). Estos resultados deben ponerse en relación con la composición mineralógica de las muestras, en las que las micas y los feldspatos se presentan en valores muy elevados derivado de la fuerte influencia del batolito granítico

5.8. Consideraciones

Con todo, se han obtenido finalmente 23 muestras de sedimentos procedentes del entorno de siete yacimientos diferentes a los que hemos realizado una caracterización

colorimétrica, mineralógica y geoquímica con el fin de acercarnos a la composición de las materias primas que pudieron utilizarse en la realización de los distintos contenedores cerámicos y, partir de ello, compararlos con las muestras cerámicas obtenidas de contextos arqueológicos de distintos momentos cronoculturales y distintas áreas de la Península Ibérica. No obstante, consideramos que aún faltan por obtenerse sedimentos de otros muchos lugares, como por ejemplo del Llanete de los Moros, Cerro de la Mora, los Pasillos de Tabernas y Fiñana o el entorno de Gatas, con el fin de ir completando este vacío de conocimiento acerca de las arcillas y las áreas de aprovisionamiento de materias primas en nuestro ámbito geográfico². Ahora bien, en la provincia de Granada se ha realizado un estudio previo, mucho más completo que el aquí presentado, que tenía por objeto la caracterización de las arcillas utilizadas en Granada a lo largo de su historia, actualizando su localización y procediendo a una profunda caracterización mediante diversas técnicas (Bermúdez Sánchez *et al.* 2012) según venían definidas en las hojas geológicas de la serie MAGNA del IGME, un trabajo con cuyos resultados preliminares contamos para completar la caracterización de estas arcillas en la provincia de Granada.

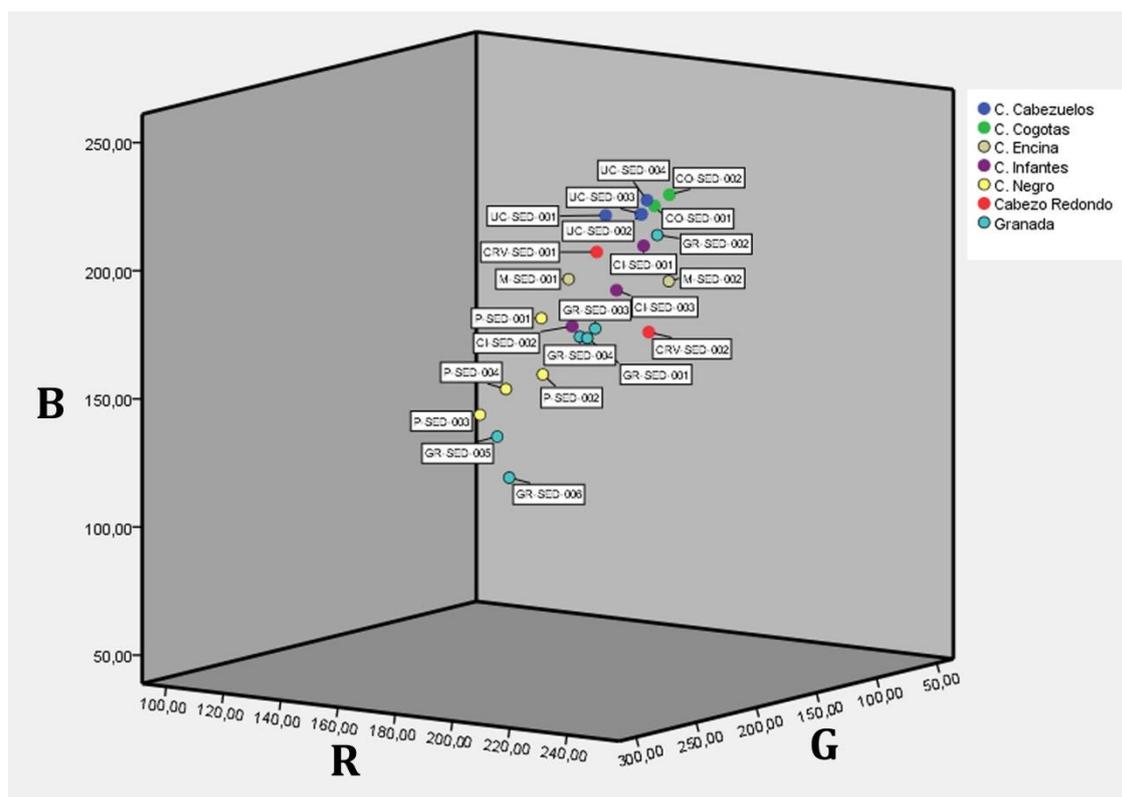


Fig. 5.15 – Diagrama ternario en el que se representan los resultados obtenidos según las frecuencias RGB para cada una de las muestras de sedimentos obtenidas en el entorno de los distintos yacimientos.

² Este trabajo se está realizando de forma paralela a la presente tesis doctoral con el fin de obtener una colección de referencia que pueda agilizar los estudios de los conjuntos cerámicos de Andalucía Oriental y el Sudeste de la Península Ibérica.

No obstante, nuestro propósito es mucho más modesto que el trabajo presentado por Bermúdez Sánchez *et al.* (2012) ya que el muestreo se ha restringido al entorno de aquellos yacimientos seleccionados en la presente tesis doctoral. Asimismo, no siempre se han podido localizar buenos paquetes geológicos de arcillas (primarias o secundarias), de modo que ha sido necesario obtenerlas de rocas -granito en el Castro de las Cogotas-, o de matrices de conglomerados, caso de Granada, como consecuencia de acciones de antropización del territorio irreversibles (avance urbanístico, construcción de pantanos, etc.). Si bien, consideramos que los resultados obtenidos permiten realizar, al menos, una aproximación a las características mineralógicas y geoquímicas de los contextos geológicos en que se localizan los distintos yacimientos.

Así pues, pasamos a describir los resultados obtenidos. En primer lugar, el estudio colorimétrico han permitido realizar una primera caracterización de las tonalidades de las posibles materias primas. Más aún, el análisis permite una primera ordenación de estos recursos según su espectro de color atendiendo a cada una de las frecuencias RGB (fig. 5.15). No obstante, hemos de señalar que no permiten la comparación entre distintos sitios pues encontramos minerales que reportan coloraciones muy similares aun siendo diferentes, caso del yeso, la calcita, la dolomita o el cuarzo. Por tanto, los resultados obtenidos únicamente pueden compararse, en este caso, entre las muestras procedentes del mismo entorno. Esta problemática no se da, por el contrario, en el caso de las producciones cerámicas, ya que variables como la temperatura y el ambiente de cocción acaban por influir en las coloraciones de las mismas (Manning 1995; Bermúdez Sánchez *et al.* 2012: 8; Dorado *et al.* 2017).

En cuanto a la variabilidad documentada intragrupos para cada espectro RGB, esto es, para cada uno de los espectros obtenidos en cada uno de los grupos de muestras obtenidas de los distintos sitios, se observa cómo la mayor variabilidad la encontramos para el caso de los sedimentos obtenidos en Granada (fig. 5.17), siendo muy bajos para los restantes casos. Esta variabilidad ha sido también documentada en los resultados mineralógico y geoquímico que presentamos bajo estas líneas.

Los resultados mineralógicos y geoquímicos realizados mediante DRX y pFRX han permitido obtener una buena caracterización de los sedimentos y rocas localizadas en el entorno de los distintos yacimientos arqueológicos. Estas pruebas nos ha revelado cuáles son las fases cristalinas más abundantes que podemos hallar en las producciones cerámicas de los distintos sitios, observándose fases cristalinas como la paragonita que se

presentan en todo el área vinculada a los aportes del Nevado-Filábride, por lo que servirá a modo de marcador mineralógico regional (Martín Ramos 1976) (Tabla 4.2).

Así, en primer lugar, podemos señalar que la fase cristalina más abundante en de los sedimentos localizados en torno a Cuesta del Negro es el cuarzo (38'37 %), seguido de carbonato cálcico (28'52 %) y, en menor medida, destacan las fases cristalinas como la moscovita (10'62 %) y la paragonita (3'65 %). Los elementos geoquímicos mayoritarios son FeO (15681'89, σ 3274'48), Ti (1139'05, σ 245'09), Ca (70337'78, σ 29454'53) y K (8345'82, σ 1314'94).

En el Cerro de la Encina podemos destacar que la fase cristalina más abundante es la moscovita (37'35 %) y, en menor medida, cuarzo (16'45 %), clorita (15 %), paragonita (9'70 %) y plagioclasa sódica (8'25 %). Respecto a la geoquímica, destacan FeO (24958'71, σ 1283'76), Ti (2071'95, σ 239'52), Ca (34721'29, σ 12063'28) y K (10313'18, σ 2234'31).

Los sedimentos obtenidos en el Cerro de los Infantes muestran una predominancia del carbonato cálcico (52'33 %), seguido del cuarzo (25'20 %) y, en menor medida, micas como la moscovita (6'57 %) con valores similares a los de la dolomita (6'63 %). Los valores geoquímicos obtenidos para este conjunto muestran cantidades más bajas que los anteriores de FeO (15444'57, σ 1310'42), Ti (1340'37, σ 192'04), Ca (239731'58, σ 11197'18) y K (13648'55, σ 238'44), las cuales se configuran como los elementos mayoritarios. Como señalábamos más arriba, las muestras procedentes del Cerro de los Infantes poseen los valores más elevados de Pb del conjunto de sedimentos analizados.

En el caso del Cerro de Cabezuelos, observamos cómo la fase cristalina principal es el carbonato cálcico (68'32 %), presentándose en menor medida fases como el cuarzo (12'72 %), la dolomía (5'80 %) o moscovita (3'97 %). Respectos a las medias obtenidas del análisis geoquímico de este conjunto, podemos destacar FeO (8764'16, σ 2853'05), Ti (556'16, σ 269'35), Ca (132646'96, σ 32274'35) y K (6111'75, σ 238'44), éste último se presenta como el segundo más bajo del conjunto junto con Cabezo Redondo.

Respecto a los sedimentos recogidos en el entorno de Granada, los resultados mineralógicos muestran una preponderancia del cuarzo (44'62 %), seguido de la dolomía (15'60 %) y las micas moscovita (14'93 %) y paragonita (4'85 %). En cuanto a los datos geoquímicos, el Fe presenta los valores más elevados del total de las muestras analizadas, siendo 22638'69 (σ 14107'04). Los otros elementos mayoritarios a destacar son Ca 114678'56 (σ 61326'32), K 11663'43 (σ 2811'35) y Ti 2132'80 (σ 739'65).

<i>Yacimiento</i>		<i>Moscovita</i>	<i>Chlorita</i>	<i>Montmorillonita</i>	<i>Paragonita</i>	<i>Yeso</i>	<i>Cuarzo</i>	<i>K-Felds</i>	<i>Plagioclasas Na</i>	<i>Plagioclasa Ca</i>	<i>Calcita</i>	<i>Dolomita</i>	<i>Diopsido</i>	<i>Hematite</i>
Cabezo Redondo	×	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castro de las Cogotas	×	7'50	0	0	0	0	51'15	18'75	22'70	0	0	0	0	0
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	σ	3'53	0	0	0	0	7'99	0'21	4'67	0	0	0	0	0
Cerro de Cabezuolos	×	3'97	1'80	1'87	0	2'42	12'72	1'67	0	1'40	68'32	5'80	0	0
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	σ	2'31	0'67	0'72	0	0'87	4'65	1'77	0	0'86	13'80	3'99	0	0
Cerro de la Encina	×	37'35	15'00	0	9'70	0	16'45	0	8'25	0	10'20	3'05	0	0
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	σ	5'59	3'11	0	2'12	0	2'05	0	1'06	0	5'66	1'91	0	0
Cerro de los Infantes	×	6'57	3'97	2'27	0	0	25'20	0'83	2'13	0	52'33	6'63	0	0
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	σ	1'44	3'50	3'93	0	0	1'05	1'44	1'86	0	2'90	2'75	0	0
Cuesta del Negro	×	10'62	4'20	1'45	3'65	0	38'37	2'60	2'85	0	28'52	7'75	0	0
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	σ	5'09	1'12	2'90	1'52	0	8'64	0'65	2'23	0	13'32	7'11	0	0
Granada	×	14'93	5'38	0	4'85	0	44'62	0'53	2'50	0	9'82	15'60	1	0'77
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	σ	5'57	1'74	0	2'05	0	7'06	1'31	1'41	0	6'55	12'47	2'45	1'20

Tabla 5.2 – Medias de los resultados mineralógicos obtenidos mediante DRX tras su semicuantificación mediante el método RIR normalizado.

No obstante, en el caso de Granada hemos de advertir que la desviación típica es la mayor para estos elementos, a lo que habremos de atender a la hora de realizar las interpretaciones sobre los conjuntos cerámicos, unos resultados que se vinculan asimismo a los resultados colorimétricos y mineralógicos obtenidos.

En el caso de Cabezo Redondo destaca su alta concentración de yeso en el estudio mineralógico realizado mediante DRX, alcanzando cotas del 100% del total de la muestra cristalina analizada. En consonancia con estos resultados, los datos geoquímicos muestran los valores más abundantes de S (43231'09, σ 7955'51) y Ca (92643'18, σ 8682'88). Por otro lado, y en relación a lo anterior, las muestras presentan las menores cantidades de Fe (2469'10, σ 85'80), junto al Cerro de Cabezuelos.

Por último, las muestras obtenidas en el Castro de las Cogotas, las fases cristalinas principales se constituyen por cuarzo (51'15 %), plagioclasa (22'70 %), feldespato potásico (18'75 %) y, en menor medida, moscovita (7'50 %). Por su parte, los resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX muestran los valores más elevados de K (16967'81, σ 3051'31), y los segundos valores más elevados de FeO (7894'95, σ 4409'9) y, al contrario, los más bajos de Ca (2044'26, σ 315'11). Estos resultados deben ponerse en relación con la influencia que el batolito granítico tiene sobre los sedimentos y rocas del entorno del yacimiento abulense.

Así, estos resultados han permitido realizar un primer acercamiento a las posibles materias primas utilizadas en la construcción de los artefactos cerámicos adscritos a los distintos sitios. Aunque estos resultados se pondrán en relación con los datos obtenidos para las distintas producciones cerámicas somos cautelosos pues consideramos que únicamente de forma potencial estas debieron ser utilizadas al no haberse documentado, hasta la fecha, las verdaderas áreas de extracción de los recursos arcillosos. A pesar de que generalmente las arcillas son abundantes en el entorno de los asentamientos, hemos de considerar además que en el devenir de los siglos estas áreas de captación de materias primas pudieron desaparecer como consecuencia de una sobreexplotación o por distintos procesos de erosión (Cruz 1996; Druc 1996; Echallier 1984; Rice 1984; Stark *et al.* 2000). Es por ello que, en aquellos casos en los que la secuencia de ocupación del sitio es más prolongada, se deberá atender además a posibles cambios en el uso de los recursos arcillosos.

<i>Yacimiento</i>	<i>Mo</i>	<i>Zr</i>	<i>Sr</i>	<i>U</i>	<i>Rb</i>	<i>Th</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Zn</i>	<i>Cu</i>	<i>Co</i>	<i>Fe</i>	<i>Mn</i>	<i>Cr</i>	<i>V</i>	<i>Ti</i>	<i>Sc</i>	<i>Ca</i>	<i>K</i>	<i>S</i>	
Cabezo Redondo	×	5'05	8'67	2584'91	0	4'86	1'37	0	0	7'49	0	0	2469'10	0	13'52	13'52	68'42	329'31	92643'18	1023'92	43231'09
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	σ	1'02	12'27	2'687'94	0	6'88	1'94	0	0	1'16	0	0	85'80	0	19'13	19'12	96'77	12'85	8682'88	967'81	7955'51
Castro de las Cogotas	×	7'7	99'07	48'63	16'19	184'67	16'35	25'04	20'06	32'57	0	0	7894'95	90'55	49'74	27'27	558'53	0	2044'26	16967'81	196'67
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	σ	1'31	53'55	8'57	11'88	23'99	13'86	9'86	23'69	9'75	0	0	4409'90	128'06	0'05	7'03	236'73	0	315'11	3051'31	23'82
Cerro de Cabezueros	×	6'78	101'89	520'65	0	29'46	3'1575	7'95	0	27'51	26'12	0	8764'16	127'56	52'88	33'18	556'16	338'63	132646'96	6111'75	306'43
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	σ	1'04	38'64	130'84	0	7'09	2'149	1'89	0'	3'626	3'64	0	2853'05	99'06	4'86	7'99	269'35	27'58	32274'34	1583'68	218'32
Cerro de la Encina	×	9'91	214'42	184'95	0	75'40	8'25	20'58	11'93	95'44	39'24	97'39	24958'71	310'27	87'75	70'34	2071'95	124'47	34721'29	10313'18	136'28
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	σ	2'33	34'58	11'31	0'	0'19	0'48	3'65	0'38	12'20	0'03	7'91	1283'76	9'94	3'85	0'22	239'52	25'23	12063'28	2234'33	192'73
Cerro de los Infantes	×	5'70	90'21	494'43	2'55	48'45	0	72'31	0	65'52	33'91	0	15444'57	563'30	23'02	44'49	1340'36	492'01	239731'58	13'648'56	0
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	σ	4'66	9'88	49'68	4'43	3'10	0	53'48	0	21'09	11'47	0	1310'42	118'88	4'40	7'03	192'04	19'66	11197'18	238'44	0
Cuesta del Negro	×	8'30	138'70	205'09	0	57'54	6'03	12'62	5'61	51'84	22'37	0	15681'90	154'40	73'39	48'01	1139'05	216'34	70337'78	8345'82	54'50
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	σ	2'95	21'15	87'46	0	9'86	0'29	3'70	4'81	11'65	5'51	0	3274'49	117'99	3'78	8'21	245'09	91'99	29454'54	1314'95	109'01
Granada	×	4'17	175'40	212'02	0	46'59	2'96	14'89	7'37	45'10	0	0	22638'69	460'17	34'66	64'52	2132'80	218'43	114678'56	11663'43	0
	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	σ	1'65	47'09	178'93	0	13'57	2'91	7'734	5'56	7'12	0	0	14107'04	400'77655	37'46617	33'86159	739'65421	84'69391	61326'32	2'811'35277	0'00000

Tabla 5.3 – Medias de los resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX de las distintas muestras de sedimentos.

CAPÍTULO 6

¿Quién vive ahí? Dinámicas de ocupación del espacio durante el Bronce Tardío, el Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo

Nuestros espacios domésticos, la forma en que articulamos interiormente nuestras viviendas, el modo en que éstas se disponen en un entramado urbano y en la propia ciudad, el modo en que moteamos el campo con estructuras de hierro o acero y generamos espacios de producción... todos ellos son elementos que se constituyen como parte inherente de nuestra cultura. Es por ello que se hace necesario atender, de una forma abreviada, a las características de los poblados adscritos al Bronce Tardío, Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo y las diferencias de las estructuras de habitación entre los distintos periodos, de modo que esto nos permita profundizar en las características culturales de cada momento.

No obstante, no es una tarea fácil la que nos encomendamos. Al realizar este capítulo hallamos una serie de problemas que se relacionan con las propias dinámicas de los estudios arqueológicos de campo. Y es que no en todos los casos encontramos intervenciones en extensión que permitan definir la articulación de los poblados, no así sus estructuras domésticas, mejor conocidas. A ello hemos de sumar la escasez de datos referidos a las estaciones de Cogotas en el Sudeste, siendo escasos los poblados que pueden definirse como verdaderos asentamientos de la cultura meseteña. Por otro lado, las distintas estratigrafías de los poblados del Bronce Final del Sudeste carecen de series radiocarbónicas que permitan definir su evolución interna y, menos aún, el proceso de cambio al Hierro Antiguo. Peor conocidos son los casos en los que éstos han quedado inmersos en las dinámicas urbanísticas de momentos posteriores y hasta la actualidad. Por

otro lado, los estudios sobre la materialidad se encuentran sesgados y estudiados desde una perspectiva que, en la actualidad, no permite definir cómo se han producido (*Chaîne Opératoire*) y los cambios tecnológicos acaecidos en los diferentes artefactos. Este hecho provoca que no podamos determinar dónde se producen primero dichos influjos y cambios culturales y si afectan por igual a todos los asentamientos indígenas, o primero a los nucleares en la fase de colonización fenicia... Con todo, en el presente capítulo veremos el modo en que se articulan los poblados en las distintas fases que tratamos en el ámbito del Sur-Sudeste peninsular deteniéndonos en las dinámicas constructivas y comparándolas, cuando sea posible, entre distintos yacimientos arqueológicos.

6.1. Los asentamientos del Bronce Tardío: Argar Tardío *versus* Cogotas I

Para atender a este punto, evitaremos abordar la cuestión del “Estado Argárico”, una idea que es actualmente discutida por distintos autores (Lull 1983; Lull *et al.* 2004, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b; Molina & Cámara 2004a, 2004b; Martínez Fernández 2012; Martínez Fernández & Afonso 1998, 2003) y que, por otro lado, queda fuera del espectro cronológico de la presente tesis. Si bien, parece aceptado que durante el último momento del Argar se produce una desarticulación de las relaciones de poder establecidas durante las fases previas (Martínez Fernández & Afonso Marrero 2003), inducidos -según exponen otros autores funcionalistas- por cambios en el estado del clima (Chapman 1978, 1982; Mathers 1984; Gilman & Thornes 1985).

Este proceso de desarticulación del ‘poder argárico’ se inicia a mediados del II Mil. AC y llegaría a completarse en torno a los siglos XIV/XIII AC (Lull 1983; Molina 1983; Martínez & Afonso 1998), momento en que se inician los contactos con otros espacios extrarregionales: primero la Cultura de Cogotas y, con posterioridad, Campos de Urnas y el mundo mediterráneo. Estos influjos han sido ya definidos por F. Molina (1978) y recogidos en trabajos posteriores (Castro *et al.* 1996; Lorrio 2008; Torres Ortiz 2008). Ahora bien, al referirnos al colapso argárico no pretendemos señalar que las poblaciones afincadas en esta área peninsular desaparecieran, sino que éstas sufren un proceso de reestructuración territorial que provocará que afectará a Cabezo Redondo (Hernández Pérez 2009-10; Hernández Pérez *et al.* 2016), Fuente Álamo (Arteaga & Schubart 1980, 1981), Cerro de la Encina (Arribas *et al.* 1974) o Cuesta del Negro (Molina & Pareja 1975). En el caso de Cabezo Redondo, además, parece que parte de la población situada en su entorno se traslada a este centro geopolítico (Jover & López Padilla 2009; Hernández Pérez *et al.* 2013) en un proceso que podría definirse como sinecismo demográfico.

Es en estos momentos cuando se asientan otros grupos humanos en esta parte de la Península Ibérica. Atendiendo a los distintos ámbitos que acabarán por influir en la formación del Bronce Final del Sudeste, durante el Bronce Tardío se producirá la llegada de aportes centropeninsulares con una cultura material muy diferente. Sus vasijas, con variaciones formales respecto a momentos anteriores llegarán -como así puede documentarse en Cuesta del Negro- a hibridarse, introduciendo decoraciones llegadas desde la lejanía de la Meseta a las fuentes carenadas de típicos mamelones en carena propios de esta fase local (Molina & Pareja 1975: fig. 56, nº 227). El problema que presenta este periodo en el Sudeste de la Península Ibérica es, nuevamente, la falta de una estratigrafía completa que permita definir la continuidad entre las ocupaciones del Argar Tardío con el Bronce Final. Asentamientos como Tabayá (Molina Mas 1999; Hernández Pérez 2009/10), Peña de Sax (Hernández Pérez 2005), Illeta dels Banyets (Simón 1997; Soler Díaz 2006) y Cap Prim (Simón 1987) presentan problemas de adscripción cronocultural de sus artefactos cerámicos como consecuencia de la similitud de los materiales entre ambos momentos (Jover *et al.* 2016: 90).

Volviendo al tema en cuestión, ¿cuáles son las características de los poblados de este momento y cómo son sus espacios domésticos? En este sentido, los poblados no difieren sustancialmente de momentos previos, manteniendo los patrones habitacionales del Argar Pleno. Sus características se definen por poblados con viviendas de planta rectangular acomodadas en terrazas artificiales que cubren las zonas más accesibles de las laderas localizadas en el asentamiento. Este patrón ha sido bien documentado en sitios como Cuesta del Negro, Cerro de la Encina o Cabezo Redondo. Las intervenciones en Cuesta del Negro mostraron una serie de cabañas de Cogotas I que se asientan sobre dos aterrazamientos excavados en la roca recortada donde apoyan las cabañas que, en ocasiones, es aprovechada para realizar la propia compartimentación de las viviendas (Molina González & Pareja 1975; Molina González 1976). La forma de estas cabañas es de planta rectangular como muestra, por ejemplo, la Cabaña α en la que además se documentó un pequeño vestíbulo separado del resto de la cabaña mediante un pequeño tabique excavado en la propia roca virgen. Como así ha podido documentarse en el Bastión del Cerro de la Encina -sobre el que volveremos más adelante- se pudieron documentar varios agujeros de poste de pequeño tamaño sobre los que se apoyaría un alero que reforzaría y daría consistencia a la cubierta de la cabaña, probablemente de dos aguas. La pavimentación del interior sería realizada con barro apisonado, como muestra la Cabaña β y la Cabaña γ . Es ésta última cabaña la que, por otro lado, mejor conserva su planta. Su forma rectangular presenta zócalos de unos 40 cm. de grosor compuesto por piedras de tamaño irregular que son trabadas con barro. Los hogares se localizarían en el centro de

las cabañas realizado mediante un engrosamiento de la pavimentación y bordeado con una suave moldura de forma rectangular, como así puedo documentarse en la Cabaña θ .

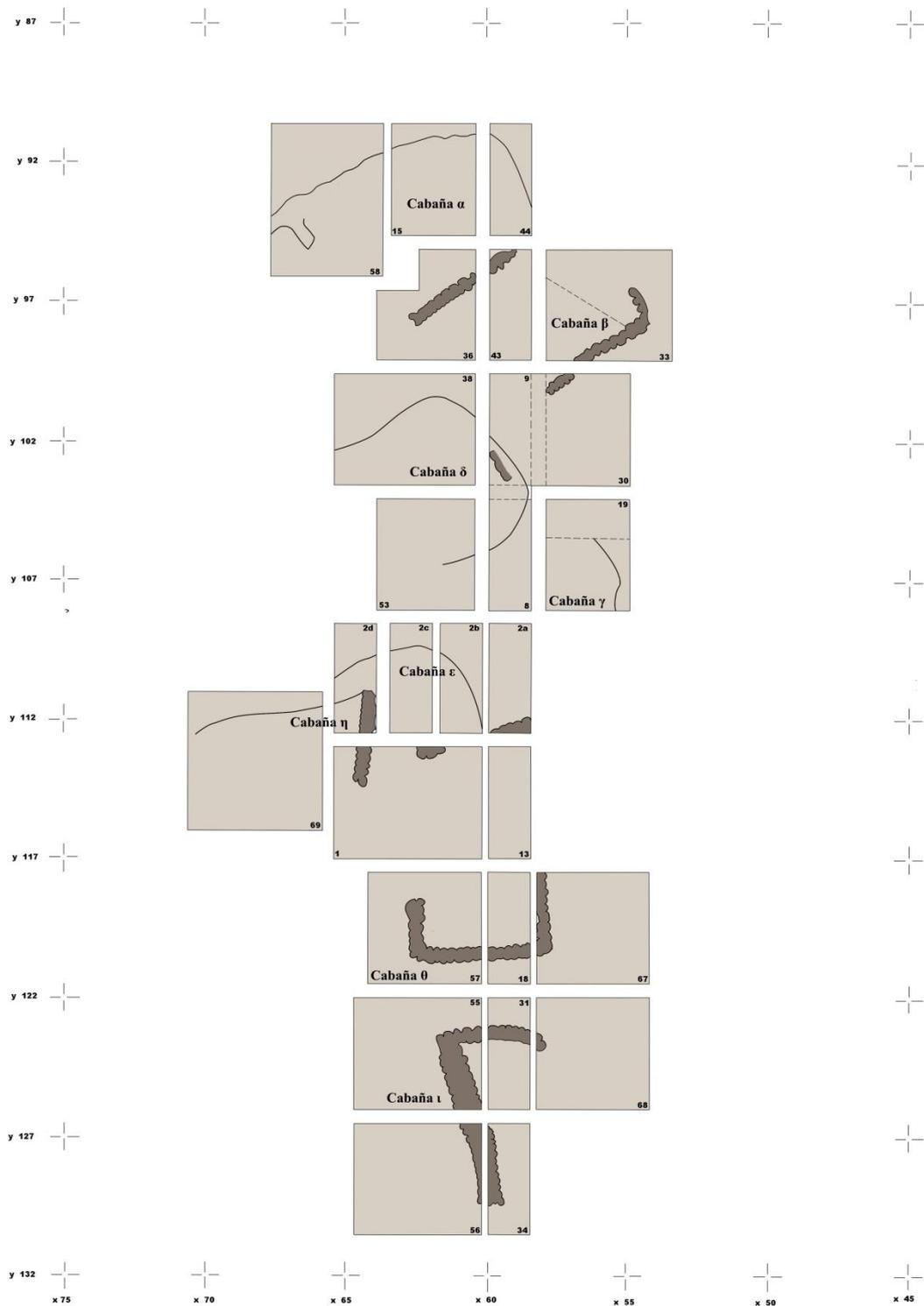


Fig. 6.1 – Cabañas documentadas en la Zona C de Cuesta del Negro y adscritas a Cogotas I (modificado de Molina & Pareja 1975).

Los patrones constructivos de Argar Tardío pueden documentarse en el Cerro de la Encina. Las escasas intervenciones realizadas previamente al año 1968 habían documentado varias tumbas adscritas a la *edad de los metales* (Cabré 1922) o habían sido poco fructíferas (Tarradell 1947-48), de modo que cuando se inicia el proyecto de investigación sistemática desarrollado por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, dirigido por D. Antonio Arribas y D. Fernando Molina, apenas se contaba con documentación arqueológica con la que poder iniciar los trabajos de campo. Las primeras intervenciones dividieron en cuatro grandes zonas el sitio: A, B, C y D según las distintas unidades geomorfológicas.

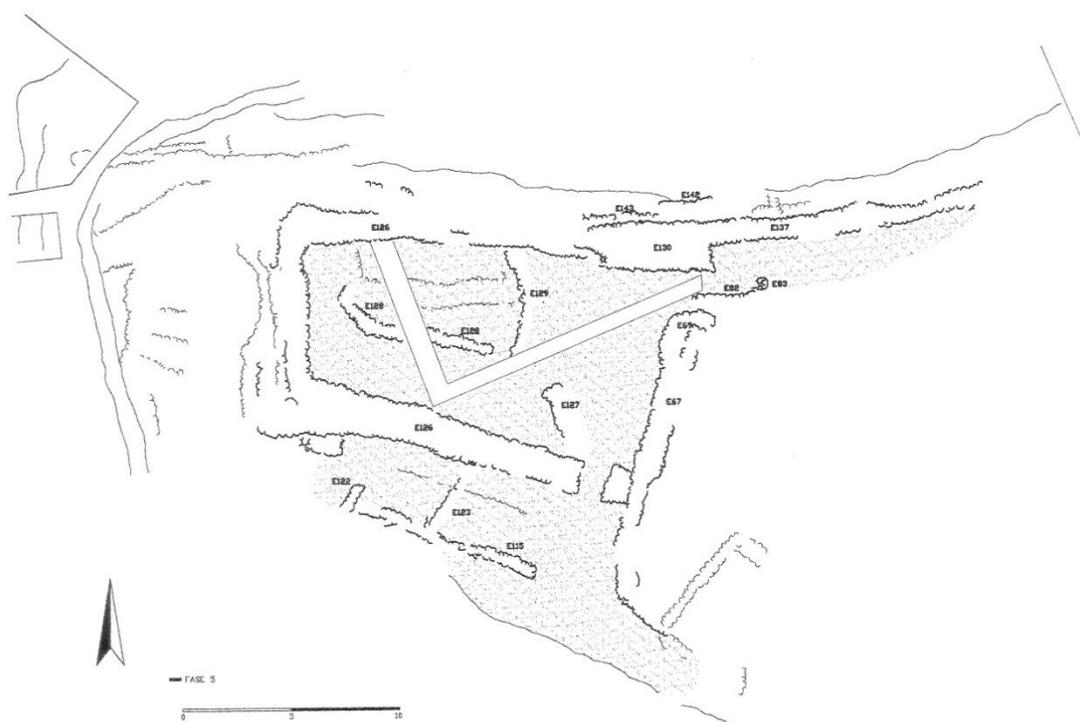


Fig. 6.2 – Bastión principal del Cerro de la Encina durante el Bronce Tardío (Aranda 2001: 216).

Así, se centraron en aquellas zonas con depósitos del horizonte argárico y la cultura del Bronce Final del Sudeste y, especialmente, en la Zona A donde se documentó una amplia secuencia de ocupación (Arribas *et al.* 1974), en la que pudo documentarse varias fases constructivas con conjuntos estructurales de grandes dimensiones (Bastión). En la fase correspondiente al Bronce Tardío, pudo documentarse una reestructuración de los espacios respecto a la fase precedente (Aranda 2001: 209), entre los que podemos destacar el desmantelado de las estructuras de la fase previa para crear una plataforma sobre la que se edifica el último de los complejos arquitectónicos (fig. 6.2). Al cuerpo principal, en su flanco Este, se le adosan ahora varios que tienen como fin limitar el acceso al interior. Tras un incendio, se volverá a reestructurar el espacio: desaparecen los

agujeros de poste que anteriormente se encontraban delimitando el trazado de los paramentos y se dificulta el acceso al recinto mediante un estrechamiento de la puerta con un muro de mampostería. No obstante, tras este segundo proceso se observa el abandono de, al menos, esta parte del poblado y se pone fin a la fase argárica, como se observa por los derrumbes de sus paramentos.

En la Zona B del poblado, terraza inferior del cerro, se ocupa por distintas unidades de habitación cuadrangulares a las que se vinculan varias sepulturas argáricas pero en los que, en ciertos contextos, pudieron confirmarse la presencia de materiales en posición secundaria de cerámicas de Cogotas I. En excavaciones posteriores realizadas en esta zona -campana de 1983- se pudieron definir de mejor forma las características del poblado argárico, distribuido en cinco terrazas en las que se acomodan diferentes unidades de habitación, y en las que se localizaron seis sepulturas argáricas. Las intervenciones realizadas entre los años 2003-2005 en esta zona permitieron documentar dos nuevas terrazas escalonadas en la que se disponían una serie de cabañas de planta rectangular (Aranda *et al.* 2008: 227). El aterrazamiento superior de la ladera fue generado a partir de un corte sobre la roca de 18 metros de longitud que es sustentado por un muro de mampostería simple de piedras que se disponen en hiladas. Este muro es compartimentado y se encala para crear las distintas viviendas, sobre el que se levantan techumbres que descansan en hoyos de poste.

En el interior se documentaron un área de molienda, con un molino barquiforme sobre banco de piedra, una zona de telar así como espacios de almacenamiento. Bajo estos espacios o en su entorno se documentan tumbas individuales/dobles las cuales se caracterizan por ser fosas de tipo vertical o covacha lateral, aunque también son comunes las cistas de piedra, fosas sencillas o individuos infantiles depositados en el interior de vasijas de cerámica. Este último ritual se ha documentado recientemente sobre adultos en la tumba 38 de la Almoloya (Lull *et al.* 2015).

En otros poblados podemos documentar dinámicas constructivas muy similares a estas documentadas en Cuesta del Negro o Cerro de la Encina. Este es el caso de Cabezo Redondo cuyas construcciones presentan características formales que recuerdan a las documentadas en el ámbito granadino. En este sentido, es interesante destacar el Departamento VII, como lo hiciera J. M. Soler (1987: 41), pues supone el paradigma constructivo del yacimiento alicantino. Este departamento presenta una tendencia rectangular con una de sus esquinas redondeadas (fig. 6.3). Sus paramentos se construyen con grandes hiladas de bloques de piedras regulares que son entramados con barro, de

color rojizo, localizado sobre un zócalo -en el muro oeste- que sirven de cimentación a las piedras que conforman la curva del muro norte. Al igual que en el Cerro de la Encina o Cuesta del Negro, los paramentos presentan una serie de agujeros de poste que debieron configurar parte del sustento de la techumbre. Otros sitios como en la fase V de Gatas (Castro *et al.* 1999), la fase V de Fuente Álamo (Pingel 2001), Negret (Barciela *et al.* 2012) o El Altet de Palau (García Borja & De Pedro 2013) dan buena muestra de cambios en la cultura material que nos acercan a este periodo que ocupa hasta mediados/finales del s. XIV a.C.

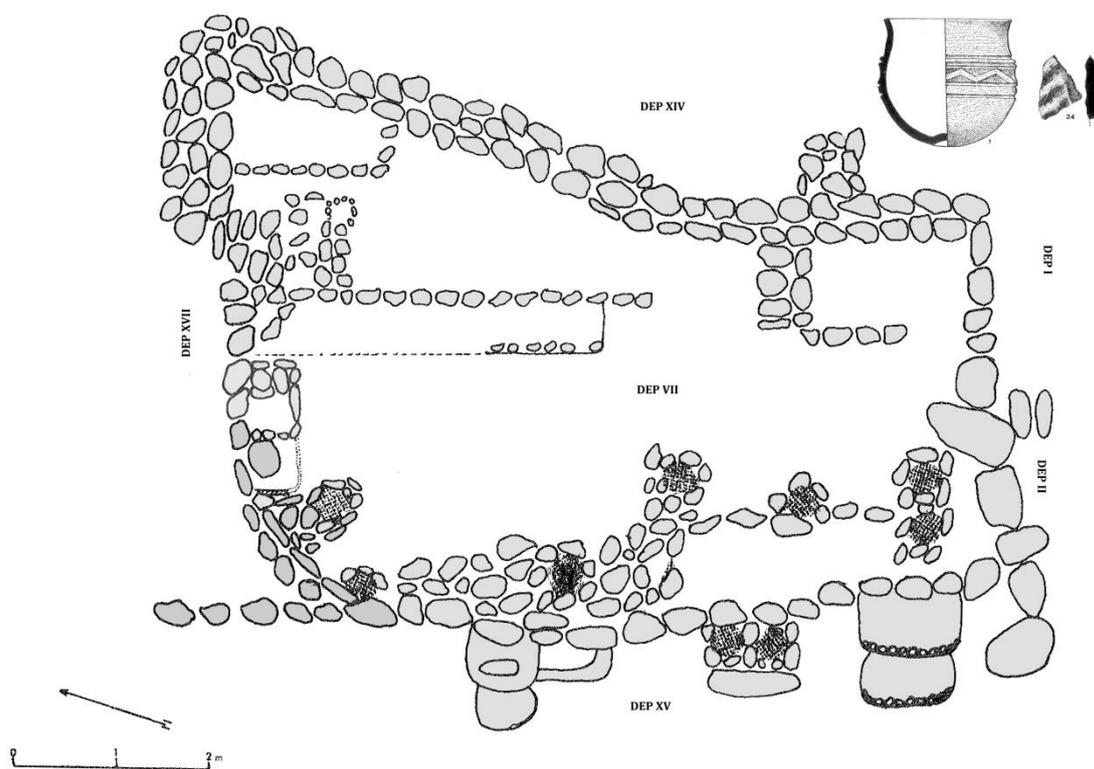


Fig. 6.3 – Departamento VII de Cabezo Redondo donde pudieron localizarse algunas cerámicas decoradas mediante las técnicas de incisión y excisión en el nivel IV (modificado de Soler 1987: 172, fig. 13).

Respecto a aquellos asentamientos que presentan estructuras en negativo, como fondos de cabaña o tumbas, sólo podemos hacer referencia al Llanete de los Moros, en el que se localizaron dos estructuras funerarias bajo túmulos de piedras y varios basureros (Martín de la Cruz 1987a; Martín de la Cruz & Garrido 2015: 189). Las características de estas estructuras en negativo tienen unas dimensiones que oscilan entre los 0'80 y los 0'90 m. y una profundidad de 0'40 m., los más pequeños, y que llegan a alcanzar los 2 m. de diámetro y los 0'70 m. de profundidad, como así pudo documentarse en el estrato A.I (fig. 6.4). En los casos en los que estas estructuras presentan inhumaciones –uno en posición fetal y otro *echado sobre la espalda en posición de tres cuartos y sin llegar a decúbito supino* (Martín de la Cruz 1987a: 52)- sus dimensiones se adaptan a los cuerpos inhumados, esto

es, entre 1'60 y 1'80 m. de diámetro y una profundidad de 0'53 m. De este modo, nuevamente nos encontramos ante un caso excepcional al carecer de paralelos arqueológicos de estas prácticas en el sur de la Península Ibérica (Abarquero 2005: 191), no así en las zonas nucleares (p. ej. Rodríguez Marcos & del Val Recio 1990; Llanos Ortíz de Landaluze 1991; Rodríguez Marcos 1993; López Ambite 2003; Blasco *et al.* 2005-2007; Esparza Arroyo 2008) o incluso en las zonas de *transición* (Sanz García *et al.* 1991-92; Enríquez & Drake 2007; Barroso *et al.* 2014).

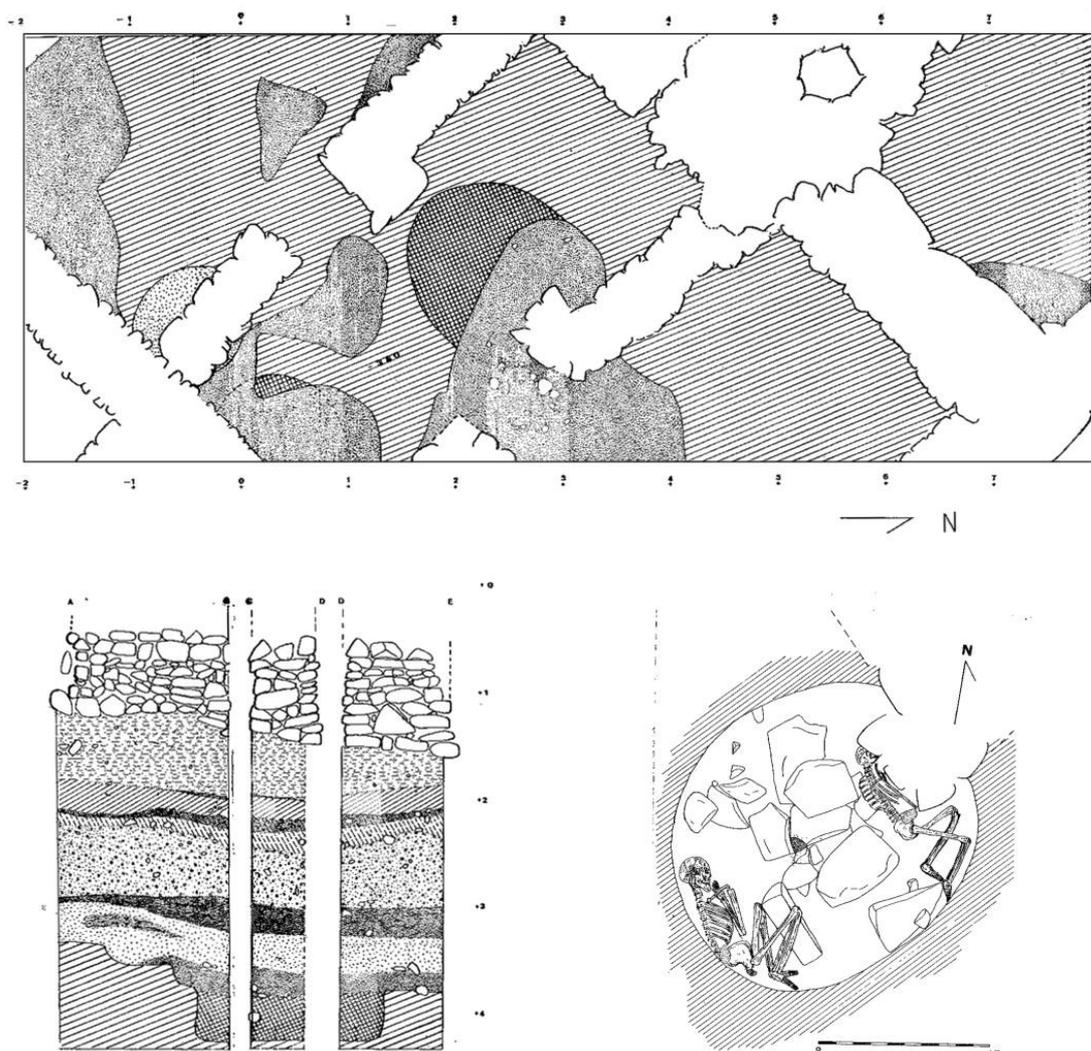


Fig. 6.4 -Planta del estrato A.1 de Llanete de los Moros donde pueden observarse las distintas estructuras en negativo (arriba), perfil de la secuencia estratigráfica del corte R-1 (abajo izquierda) en el que fue documentada la Sepultura 1 (abajo derecha) (modificado de Martín de la Cruz 1987a: 47-48, figs. 11-12).

6.2. Los asentamientos del Bronce Final del Sudeste

Tras el Bronce Tardío se documenta un *hiatus* en todos los yacimientos del Sudeste que acaban con la ocupación de los asentamientos del Bronce Tardío y que está acorde respecto a las nuevas interpretaciones obtenidas mediante series radiocarbónicas calibradas (Jover *et al.* 2016) y los resultados obtenidos en las distintas intervenciones arqueológicas (Arribas *et al.* 1974).

En los primeros momentos de esta fase se inician los influjos transpirenaicos, que propician la llegada de nuevos patrones de enterramiento, entre otros elementos. Si bien, los enterramientos por inhumación conocidos hasta el momento del Bronce Final son más numerosos respecto a la incineración, de modo que la introducción de este nuevo rito quedaría vinculada a los aportes de origen transpirenaico (Molina 1978), el cual se verá posteriormente acelerado con la llegada de los contingentes semitas al sur peninsular (Pellicer 2008). La relación existente entre estas poblaciones y las llegadas a través de los Pirineos estaría justificada además por la presencia de rasgos ornamentales en la nueva tradición alfarera del Bronce Final. Estas aportaciones, de marcado carácter estético, romperían así con la tradición de superficies lisas del Bronce Argárico, quienes representaron su *status* no a través de sus decoraciones, como pudiera darse en momentos anteriores, caso del estilo Campaniforme y su adscripción a contextos que se vinculan a la élite socio-política (Arribas & Molina 1987; Kunst 1996; Hurtado 2004; Blasco *et al.* 2005, 2008, 2011; Liesau *et al.* 2008; Cardoso 2014; Dorado *et al.* 2017), sino a través de la representación de nuevas formas cerámicas que formarán parte del ajuar funerario, como la copa argárica, el puñal de bronce o la diadema, un ejemplo que podemos encontrar en la tumba de la Almoloya (Lull *et al.* 2015). De este modo, se ha observado una relación directa entre las decoraciones halladas en asentamientos del Bronce Final y las halladas en asentamientos más septentrionales como Cerro de la Cruz (Maluquer 1954a), una relación que parece vincularse a los ornamentos cerámicos hallados en Peña Negra I (González Prats 1983).

Por último, se ha de destacar otro ámbito, de especial relevancia en el desarrollo del presente trabajo, que se constituirá como un espacio de fuerte influjo en el mediodía peninsular: el Mediterráneo. A través de esta vía de comunicación llegarán artefactos de distinto carácter como los hallados en Cuesta del Negro (Molina & Pareja 1975: fig. 102, nº 449), Llanete de los Moros (Martín de la Cruz 1987a, 1990; Martín de la Cruz & Perlina 1993), Berzocana (Callejo & Blanco 1960; Pavón *et al.* 2017) o Huelva (González de Canales *et al.* 2006), los cuales permiten señalar la existencia de contactos a larga distancia

desde momentos anteriores a la llegada del mundo fenicio o como producto de los primeros contactos.

Así, a partir de estos influjos, el Bronce Final del Sudeste queda establecido como una entidad cultural, con un comportamiento propio y con rasgos genuinos que la diferencian de otras culturas de su entorno (Dorado 2017). En este sentido, la cultura material quedará marcada por estas áreas de influencia pero con un carácter propio que puede observarse en la forma de sus hábitats. Un claro ejemplo de ello lo muestran los estudios realizados sobre los sitios del Cerro de la Encina (Arribas *et al.* 1974), Cerro de los Infantes (Mendoza *et al.* 1981), Peñón de la Reina (Martínez Padilla & Botella 1978, 1980) o Cerro de Cabezuelos (Contreras 1982; Dorado *et al.* 2015), todos ellos con hábitats dispersos sobre cerros en altura que pueden presentar un cerramiento a modo de muralla como presentan Cerro de Cabezuelos (Contreras 1982; Dorado *et al.* 2015), Peñón de la Reina (Martínez Padilla & Botella 1978, 1980), Cerro del Salto (Nocete *et al.* 1986) y Caramoro II (García Borja *et al.* 2010).

En términos generales, podemos señalar que las cabañas de este momento se caracterizan por su planta oval, constituida a partir de un zócalo con dos líneas paralelas de piedras hincadas relleno de guijarros o piedras de pequeño y mediano tamaño, a los cuales se les añade barro con el fin de reportarles una mayor consistencia. En ocasiones, como ha podido documentarse en varios asentamientos se han localizado encalados decorados que podrían definir los espacios o formar parte de las estructuras de sustentación de las techumbres (refuerzo de postes), (Cabezuelos, Cerro de los Infantes, Cerro de la Encina y Llanete de los Moros) y recubrimientos en los zócalos (p. ej. Peña Negra I y Caramoro II). Sobre estos zócalos se alzaría una pared de barro que sirve como entramado para consolidar ramaje y cañizo, a juzgar por algunas de las improntas que pueden observarse en los depósitos dejados por el colapso de estas estructuras. La cubierta vegetal sería soportada por vigas y postes que apoyan en el interior de la cabaña formando un perfil cónico con un vano lateral que sirve como acceso.

La estructuración interna de las cabañas es diáfana y sin subdivisiones, aunque existen elementos, como algunos de los estucos hallados en algunas cabañas que podrían indicar una pequeña subdivisión (Arribas *et al.* 1974; Contreras 1982; Aranda & Molina 2005; Dorado *et al.* 2015). No obstante, sí podemos decir que el espacio interno y externo jugarían papeles diferenciados, según se extrae de los estudios contextuales realizados sobre las cabañas A, B y C de Cabezuelos, de modo que los artefactos cerámicos hallados en el interior se relacionan con vasijas destinadas a la producción y al servicio de

alimentos, mientras que las zonas externas, además de zonas consignadas como vertedero, podrían destinarse a áreas de almacenamiento (Dorado et al. 2015: 305-309). En este sentido se han interpretado las estructuras de piedras hincadas halladas en algunos poblados, las cuales parecen responder a este tipo de actividades de almacenamiento (Arribas et al. 1974; Aranda & Molina 2005; Contreras 1982; Dorado et al. 2015).

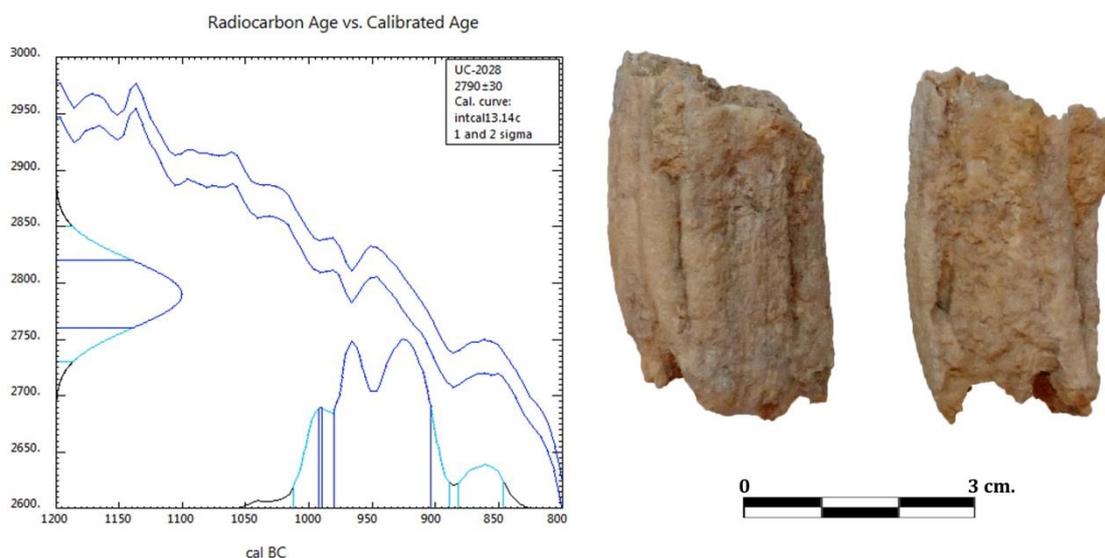


Fig. 6.5 – Resultados de la calibración mediante con la curva OxCal13 de los molares de *Equus Sp.* hallados junto a la Cabaña A del Cerro de Cabezuelos.

Como caso paradigmático de este modelo constructivo encontramos el Cerro de Cabezuelos (Molina et al. 1978, 1979; Contreras 1982; Dorado et al. 2015), que presenta, como el Peñón de la Reina, una estratigrafía monofásica. Hasta el momento carecíamos de una fecha radiocarbónica que nos permitiera datar con exactitud el sitio de Cabezuelos, aunque la propia cultura material localizada en el decurso de las intervenciones era muy homogénea y se correspondía con las fases del Bronce Final Pleno de asentamientos como Cerro de la Infantes, Cerro de la Encina o Cerro del Real. La datación obtenida sobre molares de *Equus Sp.* (nº inv. UC-2028) hallado junto a la Cabaña A, nos han permitido confirmar la datación relativa con la que contábamos a partir de las series de artefactos. Así, la fecha sin calibrar es 2790 ± 30 BP que, tras su calibración con IntCal13, se sitúa entre 980-904 cal AC a un sigma y 0'98 de significancia y entre 1011-889 cal BC a dos sigmas con 0'91 de significancia. La identificación de una estratigrafía monofásica permite extender esta fecha a todo el conjunto (fig. 6.5).



Fig. 6.6 – Conjunto de estucos decorados localizados en el Cerro de los Infantes (a), Cerro de Cabezuelos (b), Cerro de la Encina (c) (Dorado *et al.* 2015) y Llanete de los Moros (d) (Martín de la Cruz 1987a).

Durante la intervención arqueológica se localizaron tres cabañas, definidas como A, B y C. La Cabaña A tiene unas dimensiones de 7'50 x 5 metros y su entrada se localiza en la zona sur. El paramento oriental presenta un grosor de 0'50/0'60 m. y, su opuesto, es algo más estrecho, de 0'30/0'40 m. Este zócalo se apoya sobre roca virgen y se realiza con una doble hilera de piedras hincadas verticalmente de mediano tamaño, rellena con cantos de pequeño tamaño y barro. Los materiales del colapso de la cabaña hallados al interior aportaron varios fragmentos de estucos amarillentos con decoraciones geométricas acanaladas, que formaban parte de planchas de gran tamaño cuyo fin sería la de revestir sectores muy definidos del interior de la cabaña con carácter ornamental (fig. 6.6).

En cuanto a la Cabaña B, la técnica constructiva es idéntica a la Cabaña A, esto es, se realiza a partir de una doble hilada de piedras hincadas verticalmente, rellena de piedras de pequeño tamaño y entramadas con barro, alcanzando el muro un grosor de entre 0'40 y

0'50 m. (fig. 6.7). Pudo documentarse un pavimento realizado con guijarros unidos por barro endurecido. En este caso, se observó que los paramentos poseían un revoco de barro en la cara exterior que se adosa a las piedras hincadas e iguala su superficie. Entre los paramentos de la cabaña y los afloramientos de roca virgen recortada pudo localizarse un depósito interpretado como vertedero (Dorado *et al.* 2015: 268). Por último, la Cabaña C, abandonada tras un incendio, presenta las mayores dimensiones del sitio (eje máximo de 11'30 m. y eje menor de 6'70 m) (fig. 6.7). El zócalo tiene un grosor medio de 0'55 m. y conservaba parte del revoco en ambas caras. El sector del revoco mejor conservado alcanza una altura de 0,30/0,40 m. que es sustituida por la propia roca del cerro en algunos tramos. En su interior se localizaron dos figuras de arcilla, identificados como ánades, dos fusayolas y una pequeña anilla de bronce (Dorado *et al.* 2015: 269, 303 fig. 29 a-b).

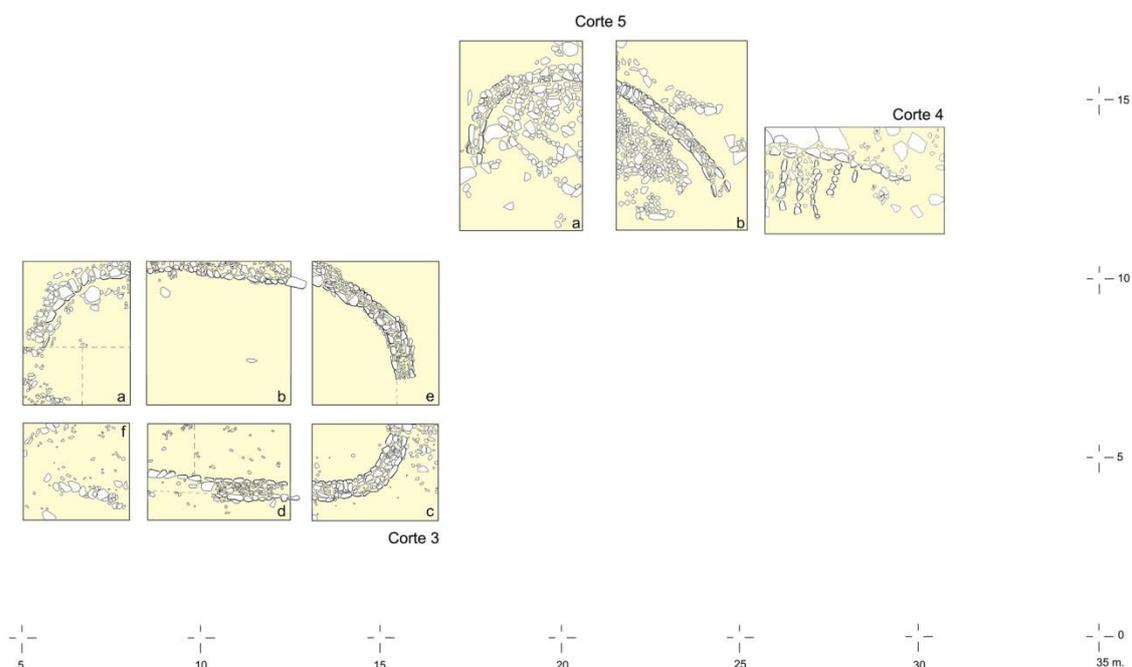


Fig. 6.7 - Plantas de las cabañas B y C del Cerro de Cabezuelos (Dorado *et al.* 2015: fig. 7).

Todas estas cabañas estaban cerradas por una pequeña muralla que se dispone en aquellas zonas de más fácil acceso a la zona superior del cerro (Contreras 1982; Dorado *et al.* 2015). En una primera fase de construcción, se realizaron dos paramentos de piedras de gran tamaño y un relleno interior con ripios de menor entidad, trabadas con barro, alcanzando un grosor de 1'60 m. Tras esta primera fase, la muralla se reforzó con un paramento de 1'20 m de espesor, adosado a la cara interior y compuesto por piedras de gran tamaño en su cara y relleno de piedras de mediano tamaño y barro a modo de entramado. En el exterior pudo observarse un refuerzo de 0'80 m. con piedras de mediano tamaño.

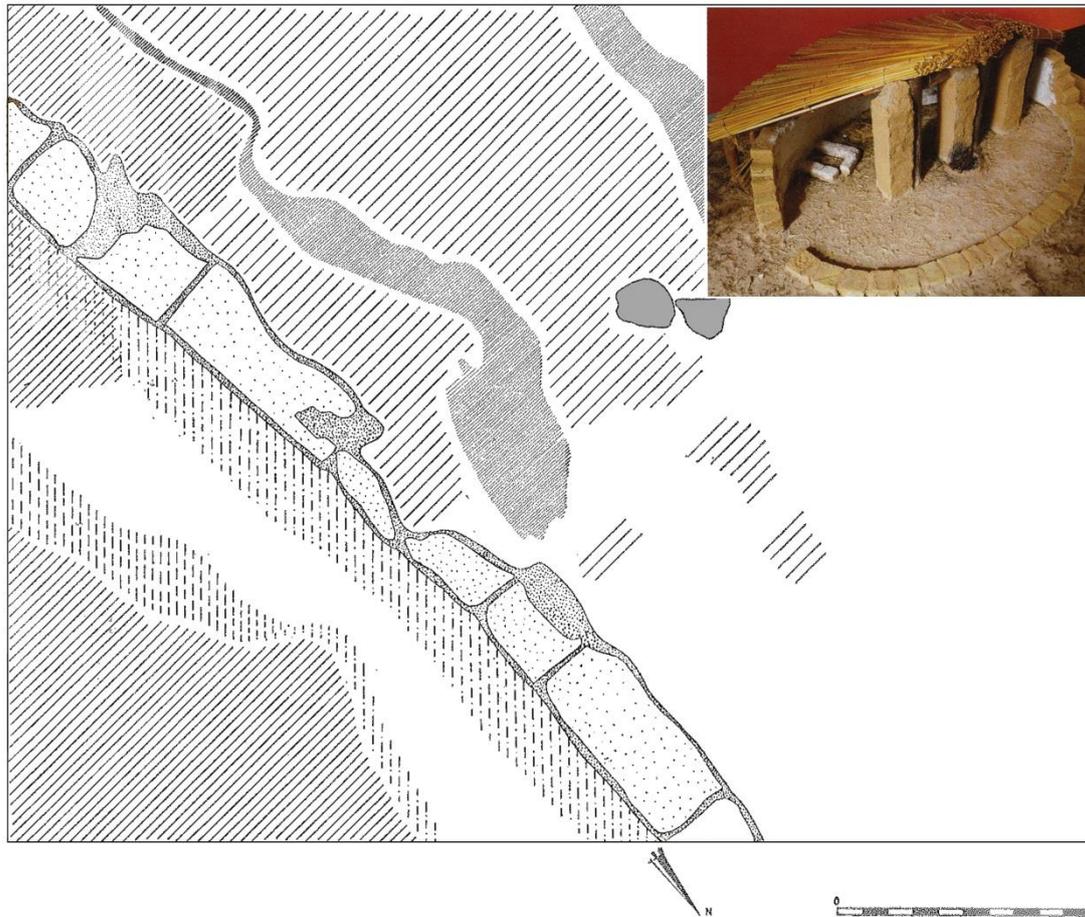


Fig. 6.8 – Planta del Corte IX, nivel VIII, del Cerro del Real en el que pudo documentarse una cabaña realizada con adobes (Pellicer & Schüle 1966: 5 fig. 2). Arriba derecha, reconstrucción de la cabaña de adobe del Cerro del Real (Rodríguez-Ariza & Guillén 2007).

Otro yacimiento de gran interés para el estudio de la urbanística del Bronce Final del Sudeste es el Peñón de la Reina (Martínez Padilla & Botella 1978, 1980). Al conjunto de cabañas documentadas en superficie, que cumplen idénticos patrones constructivos que las cabañas descritas anteriormente en Cabezuelos, se une un depósito de recogida de agua realizado mediante una serie de escalonamientos que rebajan la roca natural, aunque según los datos que aportan los autores se correspondería con una fase previa del poblado que no fue documentada y que, no obstante, pudo ser amortizada tras el Bronce Final. El fondo de esta estructura fue recubierto con launa (Martínez Padilla & Botella 1980: 287), una arcilla que se obtiene de la descomposición de las pizarras y que se caracteriza por sus propiedades impermeabilizantes que evitaría el filtrado del agua recogida por la lluvia. Igualmente, el conjunto de estructuras que motean el poblado son protegidas por una línea defensiva interrumpida que se adapta sinuosamente a la geografía del cerro. La muralla se realiza con piedras de mediano tamaño trabadas con barro, como en el caso

anterior. En uno de sus tramos se localizó una cista que contenía una incineración en el que se localizó un molar humano (Martínez Padilla & Botella 1980: 287).

Otros asentamientos como Peña Negra (González Prats 1979, 1989), Cerro de los Infantes Pleno (Mendoza *et al.* 1981) o Cerro de la Mora (Carrasco *et al.* 1981, 1982) presentan estos modelos de ocupación durante el Bronce Final. Aunque no en todos los casos esta práctica se repite. En el Cerro del Real, en el nivel VIII del Corte IX, pudo documentarse una cabaña realizada con adobes unidos mediante barro (Pellicer & Schüle 1966: 5 fig. 2, 19) (fig. 6.8), algo anómalo para este momento pero no para esta zona ya que durante el Cobre Reciente se documentan cabañas realizadas en adobe en el próximo sitio del Cerro de la Virgen (Kalb 1969).

Las cabañas y los modelos de asentamiento poco cambiarán durante la fase más reciente del Bronce Final (Bronce Final Reciente), un momento que se encuentra definido por los primeros contactos con el mundo fenicio. A partir de los asentamientos costeros los fenicios pronto contactarán con los poblados del interior a través de distintos niveles de intercambio (Dorado 2017). No obstante, no es algo nuevo para las poblaciones del interior, que ya realizaban intercambios a distintos niveles con asentamientos de su entorno y a nivel regional, como así ha podido definirse en sitios como el Cerro de los Infantes, como la cazuela ‘tipo Huelva’ (Mendoza *et al.* 1981; Dorado 2012) o Cerro de Cabezuelos (Dorado *et al.* 2015) mediante los análisis arqueométricos realizados sobre material cerámico. De igual modo, elementos como la propia espada del Cerro de la Miel (Carrasco *et al.* 1987) habría de ser entendida como parte de la interacción de estos grupos respecto a rutas comerciales/intercambio a escala suprarregional. Por tanto, es lógico pensar en que estas mismas dinámicas intra/extragrupales se mantuvieran en momentos en los que la presencia fenicia se asienta en las zonas de costa y, por tanto, se reorientaran.

A pesar de que buena parte de los asentamientos de este momento mantendrán los patrones constructivos, en los Saladares nos hallamos ante una fase que podríamos definir como transitoria. De este modo, en el sector VIII de los Saladares se hallaron sendas cabañas -Casas I y II- en las que el uso del adobe jugaría un papel fundamental en el recrecimiento de las paredes (Arteaga & Serna 1981). Esta afirmación responde a que estas estructuras, de tendencia rectangular, tienen sus esquinas ligeramente redondeadas, lo que no ocurre en el Cerro del Real. Al atender a los artefactos hallados en el interior, observamos cómo éstos siguen siendo generalmente producidos a mano. En el interior de la Casa I se hallaron ocho vasijas de las que sólo una fue realizada a torno (fuente con

decoración pintada). En la Casa 2 la presencia de vasijas producidas a torno no es mucho mayor, representada por dos fragmentos de anforoides. Por ello, no podemos sino señalar que, a pesar de que las estructuras habitacionales se encontraban en pleno cambio, los artefactos hallados en el interior nos permiten señalar una continuidad de las técnicas de producción respecto a momentos anteriores.

6.3. La formación de los *oppida* en el Hierro Antiguo: un cambio constructivo y urbanístico.

Como se señala en el epígrafe, el impacto fenicio jugará un papel sustancial en el cambio de patrón constructivo durante el Hierro Antiguo. Se observa ahora el incremento de las importaciones y las influencias, notables en los asentamientos del interior, aumentando sustancialmente no sólo en las formas cerámicas, sino también las distintas producciones artefactuales (metalurgia del hierro, alabastrones...) o los productos agropecuarios (¿olivo?, vid...), los cuales aparecerán, si bien en ámbitos costeros, como nuevos elementos en el registro arqueológico. El cambio en el modelo de construcción poco o nada recuerda con los desarrollados en las fases anteriores, el cual se caracterizará por su planta cuadrangular. El zócalo de estas estructuras se realiza a base de bolos de piedra entramados con barro sobre los que se asentarán paredes de adobe/tapial que configuran una techumbre plana, muy diferentes a las cubiertas cónicas de la fase precedente. Estos nuevos modelos irán moteando el territorio indígena hasta convertirse en el patrón hegemónico que se irá gestando hasta alcanzar pleno desarrollo en el mundo ibérico.

Lo interesante de este nuevo modelo arquitectónico es que supone una reconceptualización del espacio respecto a la cabaña oval, en el que las zonas comunes y abiertas de la fase precedente, darán paso a espacios de tránsito -calles-, como se ha podido documentar en la excavaciones del Teatro Cómico (Gener *et al.* 2014), conformándose un nuevo modelo urbanístico más aglutinado. Es ahora cuando asistimos a un proceso de agregación poblacional que marcará un nuevo patrón de asentamiento, conformándose el inicio de los *oppida* ibéricos, tales como *Acci*, *Basti*, *Iliberri*, *Ilurco*... Por su parte, el mundo rural quedaría conformado por una serie de pequeños establecimientos que estarían destinados a la producción de un *ager* que suministraría alimentos a los núcleos de población mayores. Este modelo ha podido observarse en áreas del levante mediterráneo (Isserlin 1979; Edrey 2016) y tendría su paralelo occidental en la Granja de Fuencaliente (Huéscar, Granada) (Rodríguez-Ariza *et al.* 2001), el Cerro del Pastor-

Chorreras (Martín Córdoba *et al.* 2006) o en momentos posteriores bajo dominio púnico (Van Dommelen & Gómez 2008; Vella 2010).

Atendiendo a lo particular, las excavaciones realizadas en el Teatro Cómico de Cádiz mostraron la existencia de varias construcciones con una serie estratigráfica fechada entre finales del IX a.C. y finales del s. VI a.C. (Gener *et al.* 2014: 16). Durante estas intervenciones se determinaron distintas fases de ocupación del sitio y cambios estructurales que devinieron incluso en la modificación del propio trazado de las calles. Estas casas, que se organizaban en varios complejos de distinto uso, se articularon sobre un aterrazamiento que hubo de hacerse previamente a la construcción de los complejos edilicios para salvar el desnivel del terreno. Los zócalos de estas casas los forman ripios de piedra ostionera entremezclada con arcillas rojas como aglutinante sobre los cuales se levantan muros realizados en tapial. Los vanos, por su parte, se realizan mediante jambas de sillería. Los pavimentos se realizaron con cantos rodados sobre los que se disponía un cama de arcilla y, en algunos casos, conchas de bivalvos identificados como *Glycymeris violacescens* (Gener *et al.* 2014: 22). Por último, las cubiertas del sitio se han interpretado como planas y fueron elaboradas mediante una estructura en madera sobre la que se apoyaría un entramado vegetal que soporta varias capas de arcilla o tierra apisonada. En el interior de estas viviendas se pudieron documentar hornos de tipo *tannūr*, molinos y bancos corridos que organizarían el espacio y los usos del mismo.

En la Vega de Granada estas nuevas estructuras podemos encontrarlas en el Cerro de los Infantes, en el nivel VII del C/23, fechada por sus excavadores a principios de s. VII a.C. (Mendoza *et al.* 1981), junto a la cual se localizaron varios materiales de importación, entre los que se caben destacar un fondo de plato de engobe rojo, varias ánforas de hombro marcado, un fragmento de jarro con decoración de bandas de color castaño claro y un fragmento de un vaso tipo *à chardon*, además de varias vasijas polícromas que fueron definidas como Cruz del Negro.

En sitios como Peña Negra II se produce un cambio sustancial respecto a la fase anterior. Por un lado, el asentamiento sufre un fuerte aterrazamiento sobre la que se construyen viviendas de tipo cuadrangular (González Prats 1977-78, 1993). Las características de estas nuevas casas se caracterizan por tener gruesos muros realizados sobre bolos de piedra entramados con barro cuyo interior es compartimentado, como se documentó en los sectores IB y VII, y presentarán ornamentación pintada de bandas y motivos geométricos de color rojo, sectores II y VII (González Prats 1993). Por otro lado, se realiza una muralla que rodeaba las zonas más accesibles del cerro. A finales del siglos VII a.C.

conocemos la construcción de grandes murallas en la cuenca sur del Genil, como muestra el sitio de la Mesa de Fornes (Pachón & Carrasco 2009), aunque en este caso no se conoce la presencia de una fase previa como así ocurre en Peña Negra, sino que el asentamiento sería creado *ex novo*. Esta muralla se realizó con piedras poco preparadas, de tamaño irregular, que encuentra paralelos en Cerro del Alarcón (Pachón & Carrasco 2009: 359).

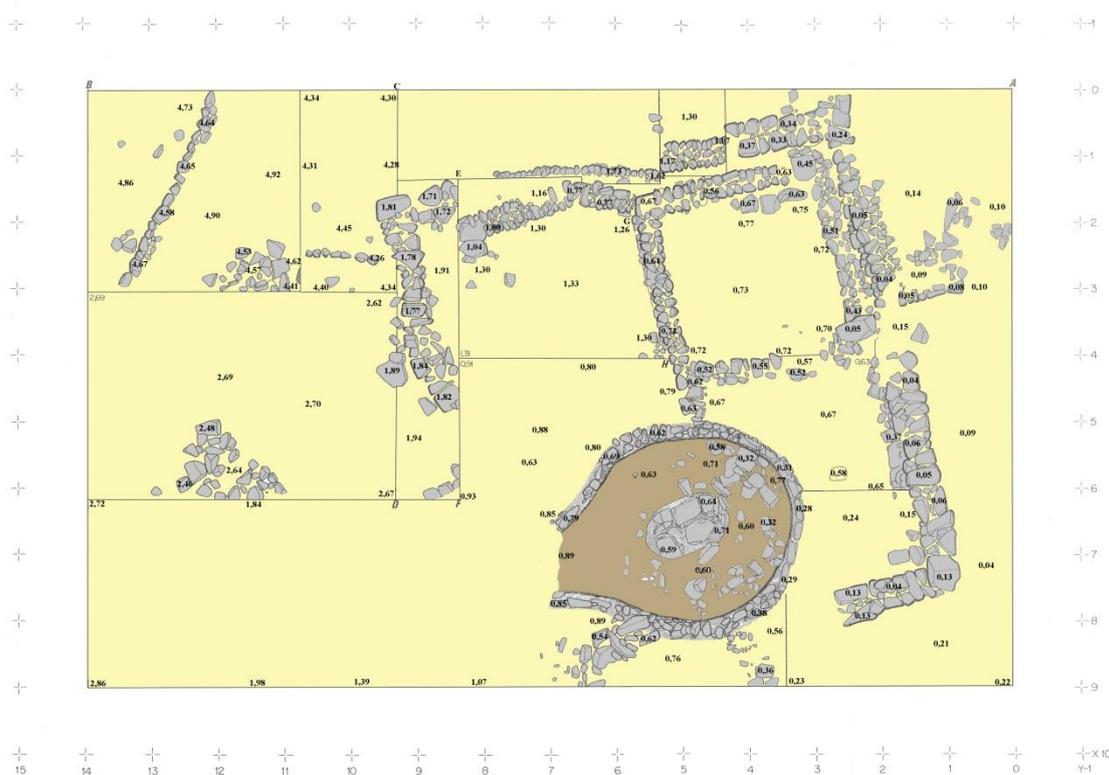


Fig. 6.9 – Cabaña cuadrangular localizada en el C/23 del Cerro de los Infantes sobre la que se dispone el horno cerámico (modificado de Mendoza *et al.* 1981).

Otro de los elementos arquitectónicos que salpicarán los poblados de este momento serán las grandes estructuras de combustión, de especial relevancia en la presente tesis. En este sentido son escasos los restos localizados para este periodo en el mediodía peninsular. En el nivel XI del C/23 del Cerro de los Infantes (Mendoza *et al.* 1981; Contreras *et al.* 1983) se localizó un horno bicameral que cortaba los estratos anteriores en los que se encontraban varias habitaciones de planta cuadrada (fig. 6.9). Este horno se caracteriza por su planta circular cuya longitud máxima es de 3'60 m. y su mínima de 2'80 m. y se forma por un zócalo de piedras sobre el que se asientan adobes en disposición vertical. En el centro de la estructura se observa un pilar central, construido también con adobes, que posee unas medidas de 1'30 por 0'80 m. Aunque en el Caso del Cerro de los Infantes sólo pudo localizarse una única estructura de combustión, en otros yacimientos se han identificado verdaderos complejos alfareros. Así, en el sector 3-4 del Cerro del Villar, se ha documentado una gran zona industrial destinada a la realización de ánforas y grandes

contenedores (Barceló *et al.* 1995; Delgado 2011), una actividad que provocaría que varios alfareros desarrollaran su producción de forma sincrónica. De igual modo, los hallazgos en áreas como La Pancha (Martín Córdoba *et al.* 2006) y, aunque más tardíos, los distintos hornos localizados en Torre Alta (San Fernando) (Díaz & Sáez 2002; Sáez 2008), permitirían abundar en esta idea. Estos espacios de producción cerámica permiten hablar de verdaderos complejos en los que distintos alfareros marcarían sus producciones con el fin de diferenciar sus vasijas (Pachón *et al.* 1979; Mederos & Ruiz 2002; Pachón & Carrasco 2009; Dorado 2017). No obstante, nos preguntamos aquí si estas estructuras pertenecían a una sola unidad productiva o, por el contrario, eran utilizados por varias unidades de producción. Ante esta disyuntiva, consideramos que la idea expuesta por A. Mederos y L. A. Ruiz (2002: 57) sobre las marcas de alfarero cobraría mayor sentido puesto que se debía hacer necesario marcar las distintas producciones ante una misma hornada. Ello no explica, por otro lado, la producción de vasijas sin estas inscripciones y, por tanto, su autoría.

Por último, se hace necesario atender a los 'espacios de la muerte'. En este sentido, la implementación de nuevos modelos funerarios que vendrían dándose desde momentos anteriores verán ahora aumentada su representatividad, como es el ritual de cremación. Estos nuevos patrones quedan representados en Les Moreres II (González Prats 2001, 2010) y en necrópolis como Laurita (Pellicer 2007), aunque ésta se localiza en el ámbito semita, un gusto que podemos vincular al mundo funerario fenicio occidental e importado del levante mediterráneo (Harden 1967). Estas prácticas verán su continuidad en necrópolis como la del Cerro del Santuario, ligada al *oppidum* de *Basti* (Presedo 1982; Adroher & López 1992; González Miguel 2012), donde existen tumbas de inhumación que podrían corresponderse con los primeros momentos de la necrópolis (Pereira *et al.* 2001: 252); un dato de especial relevancia ya que permite observar la continuidad en la elección de los espacios funerarios desde el Bronce Final al mundo ibérico. Ahora bien, hemos de destacar la posibilidad de que estos influjos no sólo se dieran como adopción de un nuevo modo o forma de llevar a cabo el ritual funerario por parte de las poblaciones indígenas, sino que podrían haber formado parte de enterramientos vinculados directamente con fenicios, y que pueden dar respuesta a hallazgos como el fragmento de vaso de alabastro de Cuesta de los Chinos (Fresneda & Rodríguez-Ariza 1980), la tumba de pozo con cámara lateral del Bajo Almanzora (López Castro & Adroher 2008) o incluso las distintas lucernas bicornes del área más occidental de la Vega de Granada (Pachón & Carrasco 2011). Recientemente, se han localizado también alabastros en el entorno del Cerro de los Infantes-Cerro de las Agujetas que permitirían abundar en esta idea (Dorado & Sol e.p.).

A modo de corolario, a lo largo del capítulo hemos tratado de desgranar las características de los distintos hábitats durante el Bronce Tardío –tradición local y Cogotas I-, el Bronce Final y el Hierro Antiguo. A modo de resumen podemos señalar que los patrones habitacionales del Argar Tardío se caracterizan por sus poblados con viviendas de planta rectangular que se acomodan en terrazas realizadas *ex profeso* sobre aquellas zonas más accesibles de las laderas, como se observa en los poblados de Cuesta del Negro, Cerro de la Encina o Cabezo Redondo. Por el contrario, en esta misma fase, se observa cómo las gentes de Cogotas I desarrollan un modelo diferente. Hasta la fecha únicamente el poblado de Llanete de los Moros presenta esquemas que recuerdan a los sitios centropeninsulares. Si bien, la alta presencia de vasijas de Cogotas I localizadas en Cuesta del Negro y su superposición respecto a los estratos con producciones de tipo local, nos invitan a pensar en un modelo de asentamiento que, siendo ocupado por gentes de Cogotas I, se presenta de forma diferente, como una suerte de readaptación de sus patrones.

Durante el Bronce Final Pleno observamos un cambio sustancial en el modelo constructivo. Ahora los poblados se configuran por cabañas de planta oval cuyos zócalos se crean por dos líneas paralelas de piedras hincadas que, a su vez, se rellenan de guijarros y piedras de distinto tamaño entramadas con barro. Una característica de estas cabañas serán los encalados o recubrimientos de barro endurecido de sus paramentos, en ocasiones con motivos decorativos de tipo geométrico. Algunos ejemplos, que han sido señalados sobre estas líneas, podemos encontrarlos en el Cerro de Cabezuelos, Peñón de la Reina, Peña Negra, Cerro de los Infantes o Cerro de la Mora. Este esquema presenta una variable en el Cerro del Real, lugar en que se localizó una cabaña cuyos paramentos se realizaron con adobe. Estos poblados pueden presentar murallas de cierre en las zonas más accesibles del cerro en que se asientan. A finales del periodo se observan modificaciones en las cabañas, posiblemente, como fruto del contacto con el mundo fenicio, como puede verse en Los Saladares. Estas cabañas, que tienden a ser cuadrangulares, mantienen sus esquinas redondeadas y en ellas se usa el adobe como forma de recrecimiento de los paramentos.

Durante el Hierro Antiguo se observa un cambio sustancial respecto a momentos anteriores: las cabañas presentan una planta cuadrangular, realizadas sobre un zócalo a base de mampuesto, entramados con barro y sobre los que descansan paramentos realizados con adobe/tapial, un paradigma que localizamos, por ejemplo, en el Cerro de los Infantes. La techumbre deja ahora de ser cónica para configurar una cubierta plana. Por

último, en algunos asentamientos se realizan murallas de grandes dimensiones que servirán como refugio de sus moradores, caso de Peña Negra II o Mesa de Fornes.

CAPÍTULO 7

Definición de los rasgos tecnológicos de la cerámica entre el Bronce Tardío y el Hierro Antiguo (1550/1500-550 cal AC)

Este capítulo tiene por objeto realizar un análisis profundo de las producciones cerámicas de los yacimientos de Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Cerro de Cabezuelos, Cerro de los Infantes y Cerro del Real desde diversas perspectivas. Por un lado, se tratará de determinar, cuando es posible, los aspectos que conciernen al modelado de las vasijas con el fin de determinar patrones en las producciones de los distintos periodos que vamos a tratar que, recordemos, son el Bronce Tardío, tanto de producciones de Cogotas I como aquellas de tradición argárica, Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo. Este análisis se centrará en la determinación de macrotrazas a partir de las cuales determinaremos, igualmente, otros aspectos como los tratamientos de superficie, el modo en que se han realizado las decoraciones o los ambientes de cocción en que se. Para realizar este estudio nos serviremos además del análisis de imagen realizado mediante ImageJ y que nos permitirá observar el modo en que se aplican las pinturas sobre las superficies cerámicas y recuperar los trazos seguidos por los alfareros en el desarrollo de las decoraciones que se han perdido en el decurso de los siglos. Tras atender a las superficies pasaremos a realizar una serie de agrupaciones según las características texturales, es decir, presencia/ausencia de desgrasantes, su ordenación, tonos de la matriz cerámica, etc.

Con posterioridad se mostrarán los resultados obtenidos a partir del estudio colorimétrico con el fin de dotar de mayor robustez los datos concernientes a las cocciones y, además,

determinar el modo en que el color es generado y buscado como distintivo cultural, caso de las producciones grises. Con posterioridad, pasaremos a describir los grupos mineralógicos generados a partir del estudio mineralógico realizado mediante Difracción de Rayos X, los cuales nos han ayudado a determinar las Temperaturas Estimadas de Cocción para las distintas muestras y, con ello, fijar las estrategias de cocción de los distintos grupos culturales en cada momento. Este aspecto se torna realmente interesante ya que, como veremos, el *savoir faire* determina estas estrategias de cocción y son, por tanto, parte de las diferencias que nos permiten vincular ciertas producciones con grupos concretos.

Con el fin de profundizar en los aspectos mineralógicos y observar en el plano microscópico aspectos como el modelado o los procesos de secado y cocción, así como las alteraciones deposicionales que sufren las vasijas, hemos acudido a la petrografía mediante lámina delgada, un muestreo que en futuras investigaciones habremos de ampliar con el fin de dotar de una mayor corpus empírico nuestros estudios. No obstante, este estudio será de gran relevancia a la hora de interpretar otros análisis, como la Difracción de Rayos X.

Tras ello, pasaremos a mostrar las agrupaciones realizadas a partir de los datos obtenidos por Fluorescencia de Rayos X, una herramienta de gran interés en nuestro campo que nos ha ayudado a determinar las posibles proveniencias de las materias primas con las que fueron realizadas las producciones cerámicas analizadas en el estudio y que abunda en los resultados obtenidos mediante otras técnicas.

Otras técnicas como Microscopía Electrónica de Barrido, Espectroscopía de Infrarrojo de onda corta (SWIR) o la Microscopía RAMAN también han ayudado a determinar aspectos necesarios para descifrar la Cadena Operativa que es, finalmente, lo que se pretende establecer para cada momento con el fin de determinar aspectos que refieran a la evolución de las técnicas de manufactura y, con ello, la adscripción de las distintas producciones a cada grupo cultural.

Con todo, en las páginas que siguen se desestructurarán de manera pormenorizada cada una de las vasijas analizadas desde diversos prismas que conjuntamente han permitido secuenciar las *Chaine Operatoire*.

7.1. Cuesta del Negro (Purullena, Granada)

El sitio de Cuesta del Negro (Purullena, Granada) se localiza en el altiplano de Guadix, al este de la provincia de Granada (Coordenadas X-Y: 477116-4132252), situado sobre un cerro de 983 m.s.n.m. El entorno se caracteriza por un relieve abrupto y delimitado por varias sierras como son Sierra Nevada, Sierra de Baza, Jabalcón, el Mencal y Sierra Harana. Su efímera red fluvial, originada durante el Cuaternario, ha dibujado un sistema de *badlands* con gran número de barrancos, que sólo ven incrementado su caudal en la época de lluvias, a excepción del Fardes, momento en que son arrastrados gran cantidad de materiales arcillosos. Sirva de ejemplo el área occidental, donde la Depresión de Guadix se caracteriza por los profundos barrancos excavados por río Fardes.

El clima, aunque eminentemente continental, posee ciertas características del ámbito mediterráneo, casi subdesértico, representado por fuertes variaciones estacionales de inviernos fríos y otoños que concentran las precipitaciones, presentándose en forma de nieve en las cotas más altas. Es en este periodo en el que se concentran buena parte de las lluvias anuales, que alcanzan una media de 300 mm. Estas características climáticas propician la aparición de vegetación de tipo estepario, sobre la que ha influido la acción antrópica, ya que grandes extensiones de pinares y encinares fueron roturados desde la Conquista cristiana y, más aún, desde el incremento de la agricultura en el siglo XVIII. En general domina el sotobosque, con matorrales como el romero, el tomillo o los espartales, explotados desde la antigüedad y de suma importancia económica para las poblaciones aledañas. No obstante, la pérdida de importancia de estos recursos pronto hizo que se sustituyeran por la producción cerealista: trigo, cebada y centeno, producciones que se adaptan bien a estas características climáticas y a estos suelos ácidos de mala calidad. Los terrenos ganados para el cultivo de secano han provocado un desplazamiento de la actividad ganadera, la cual utilizada tradicionalmente los escasos llanos del entorno para pastizales. Sin duda, unas características que marcarán el carácter económico y los usos del territorio de los habitantes de la Cuesta del Negro.

En cuanto a la excavación desarrollada en el sitio, se ha de señalar que ésta formaba parte de un estudio sistemático previo de los yacimientos de la Edad del Bronce en la provincia de Granada. Los motivos que le llevaron a estudiar este poblado venían derivadas de la necesidad de contrastar los datos obtenidos en las secuencias estratigráficas del Cerro de la Encina (Monachil, Granada), donde se habían obtenido interesantes datos acerca de las últimas fases del Bronce Argárico y los primeros momentos del Bronce Final. Así pues, tras la aceptación de la Dirección General de Bellas Artes el 12 de junio de 1971, y bajo la

dirección de F. Molina y E. Fresneda, se iniciaron los primeros trabajos (Molina González 1976, 1978; Molina González & Pareja 1975). En un primer momento se definieron dos áreas: por un lado, la zona más alta a partir de la cual se dominan los llanos de la altiplanicie y el río Fardes, rodeada de gruesos muros, que fue definida como área fortificada; por otro, las zonas de ladera y pequeñas colinas, donde afloraban construcciones de menor entidad y donde se hubieron de situar buena parte de la población (fig. 7.1).

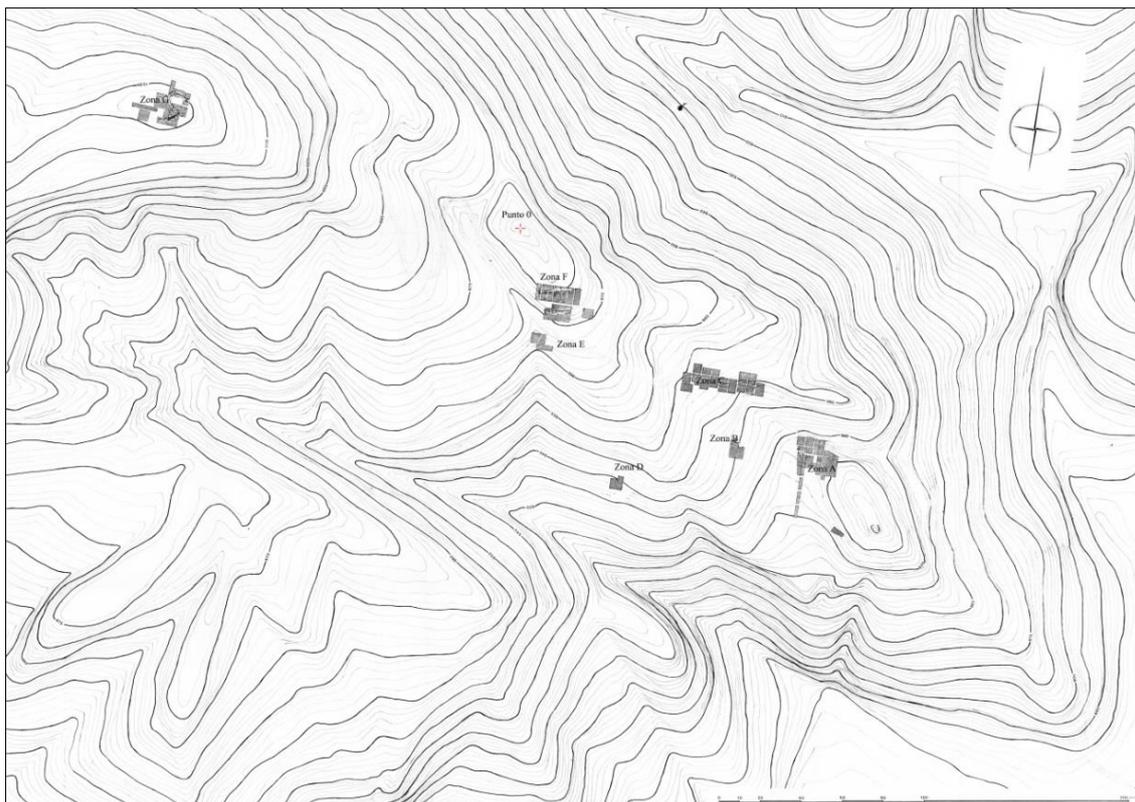


Fig. 7.1 - Topografía de Cuesta del Negro (Purullena, Granada) y localización de los distintos cortes excavados.

Así, serían las zonas A y C las que aportaron un potente relleno que permitieron la interpretación de la secuencia estratigráfica del sitio. Por ello, comenzaremos con la exposición de estas zonas para pasar posteriormente a definir las restantes. La Zona A se divide en dos conjuntos estratigráficos que apoyan sobre una construcción central (fig. 7.2), lo que permite su definición en dos áreas: norte y sur. De este modo, el Área Norte se localiza al sur del corte 5 y en buena parte del corte 4 se presenta la roca virgen, donde se localizaron las sepulturas argáricas nos 7, 8 y 12. Esta plataforma, realizada en época prehistórica, hubo de servir a modo de suelo para una vivienda argárica cuyos paramentos no fueron localizados en el decurso de la intervención. Sobre esta plataforma se asienta el estrato I, formado por tres niveles, siendo el primero identificado como una capa de nivelación, y el segundo y el tercero -de características similares-, serían interpretados

como suelo de ocupación según se desprende del hallazgo de abundante ceniza y restos de carbón, fragmentos de cerámica, restos de fauna y restos de pavimentación realizado con limo, de tono gris verdoso. Este primer estrato se presenta en los cortes 4, 5, 11, 12, 14, 16, 37, 39, 50, 51 y 52.

Sobre el anterior se dispone el estrato II, identificado como un pavimento de similares características al anteriormente descrito, su génesis hemos de buscarla en la deposición de materiales del entorno. Este estrato se presenta en los cortes 4, 5, 14, 16, 11 y 12 y a él se vinculan las sepulturas 7 y 12.

Con el estrato III se da inicio al Bronce Argárico Tardío. Se encuentra limitado en una pequeña franja al nordeste del corte 6. La composición es arcillosa, de tonos grisáceos y parduzcos, e interpretado como relleno derivado de las viviendas localizadas en cotas más altas. Se encuentra presente en los cortes 6, 21, 22, 25 y 26.

Por último, restaría el estrato IV, superpuesto a los niveles anteriores. Este estrato se pudo documentar en los cortes 52, 51, 39, 50, 5, 16 y 11. Es interesante señalar que en el corte 4 se documentaron dos zócalos de distinto grosor realizados a base de cantos rodados de mediano tamaño trabadas con barro rojizo y sin revocar, materias primas que podemos localizar en la propia formación geológica sobre la que se asienta el sitio. Estas estructuras se sitúan sobre los niveles descritos anteriormente y sin zanjas de cimentación. El sedimento que rellena la primera estructura, sobre pavimento, es de tonos grisáceos con abundantes cenizas y bolsadas de tonos más oscuros. La segunda estructura, localizada en la esquina sudeste del corte, quedaría rellena por tres capas arcillosas de tonos grisáceos.

Hemos de destacar que en el corte 5 los niveles argáricos fueron cortados por una nivelación que se adosa a la gran cabaña del estrato VI de la zona sur, de modo que puede afirmarse que su cronología es más antigua que dicha vivienda pero del que no se pudo establecer cronología alguna.

Respecto al Área Sur, ésta se compone de seis estratos que han sido identificados en los cortes 6, 7, 17, 32 y 35. Directamente sobre la roca virgen se encuentra el estrato I, bien documentado en el corte 17. Se presenta muy homogéneo, compuesto por material arcilloso de tonos marrones que contiene pequeños niveles de ceniza y carbón. Estos datos parecen mostrar un suelo de ocupación, aunque no se documentó ningún resto de construcción. En el sector suroeste del corte 7 se documentó una plataforma horizontal que, junto al perfil sur, queda cortada por una pequeña fosa. Este estrato se localiza en los cortes 7, 17, 32, 35 y 54.

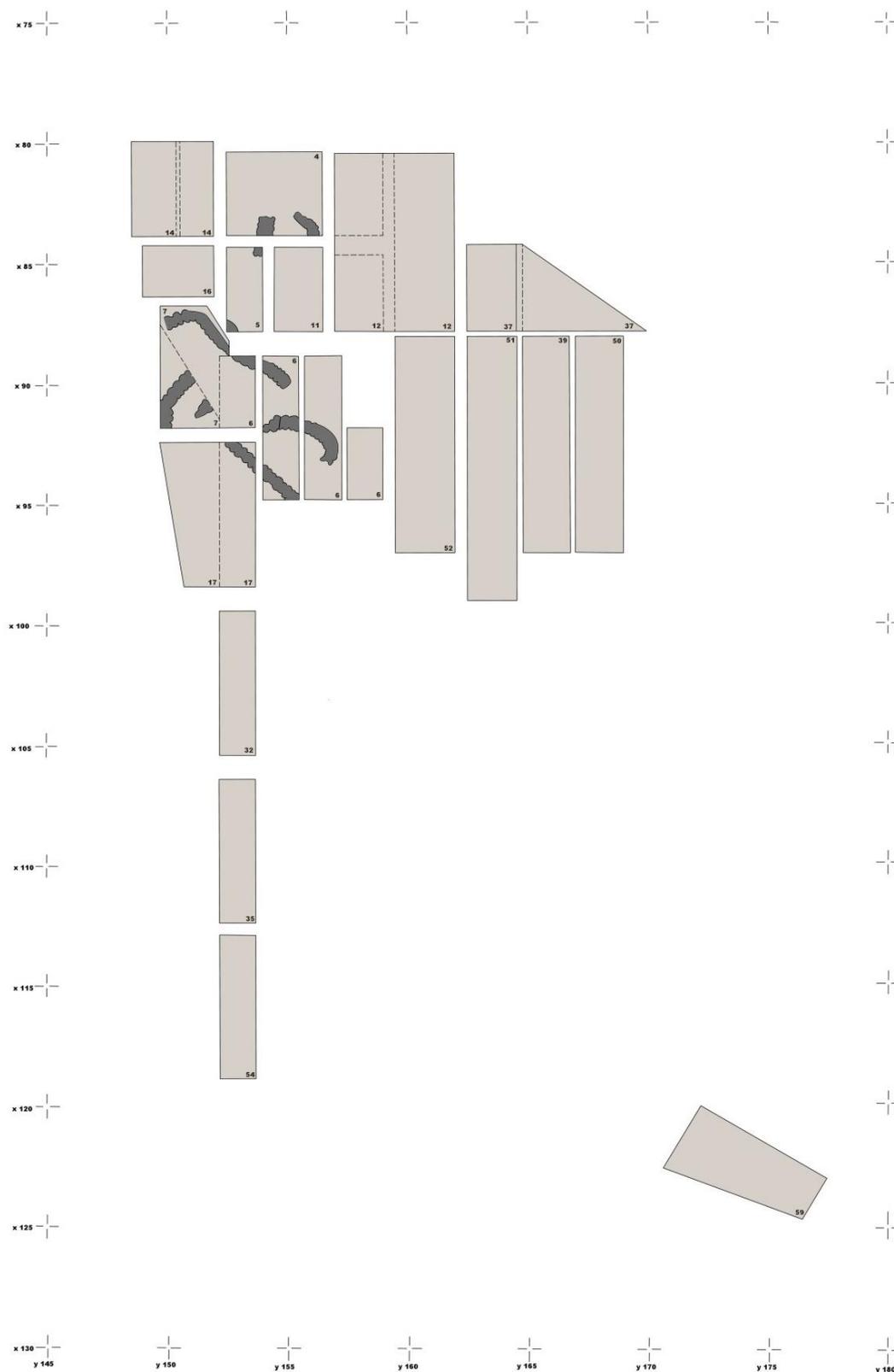


Fig. 7.2 - Planta general de la Zona A en la que pueden observarse algunas de las estructuras halladas en el decurso de la intervención

El segundo estrato de esta área, de composición arenosa, contenía numerosas piedras de pequeño y mediano tamaño, interpretado como niveles de arrastre. Únicamente, en el corte 17, pudo documentarse una pequeña zanja con cenizas y carbón. Este estrato se documentó en los cortes 7, 17, 32, 35 y 54.

El estrato III se caracteriza por contener algunos de los materiales adscritos al Bronce Argárico Tardío. Se compone por varios niveles arcillosos de tonos grises y marrones. Se pudo documentar en el corte 7 y 17.

El estrato IV fue identificado como un relleno de habitación, de la que únicamente se conoce una construcción documentada en el corte 7 que descansa sobre una zanja de cimentación. En el corte 17, estos niveles se interpretaron como suelo de habitación. Este estrato se identificó en los cortes 6, 7 y 17.

El estrato V, situado sobre el anterior, se configuran como el relleno de unas construcciones en piedra localizadas en el ángulo noreste del corte 17 y sureste del corte 6a. De este mismo momento es también un pequeño arranque de muro localizado en el sureste del corte 7. El estrato se compone por pequeños niveles arcillosos de tono amarillento y un gran número de paquetes de ceniza. En la parte superior del estrato pudo documentarse restos quemados que parecen constituirse como el nivel de colapso de la estructura.

Sobre este estrato se dispone lo que parece la última construcción de esta zona del sitio. Presenta un tramo recto de unos 5 metros que parte del corte 6b y cruza los cortes 6a y 7, donde dobla en ángulo recto, Sus paramentos, de 80 cm. de grosor realizados sobre una zanja de cimentación, alcanzan el metro de altura en las zonas mejor conservadas, con una entrada en dirección sudeste. El pavimento, de unos 8-10 centímetros de espesor, estaba realizado a base de capas finas de arcilla blancuzca y se adosa al muro perimetral llegando a recubrir la primera hilada de piedras.

Al sudoeste de esta construcción se identificaría un pequeño muro de adobe con la que tendría relación al situarse sobre el pavimento blancuzco, de tal modo que ambas estructuras estuvieron funcionando hasta el momento de abandono, identificado por un nivel de incendio. Este estrato se identificó en los cortes 5, 6, 7, 17 y 31.

El estrato VI estaría formado por un nivel de incendio, al que se ha hecho referencia con anterioridad, y se dispone sobre el pavimento de la cabaña. Este estrato se compone por gran cantidad de restos vegetales y de carbón probablemente en relación con la techumbre. Ha sido identificado en los cortes 6, 7 y 17.

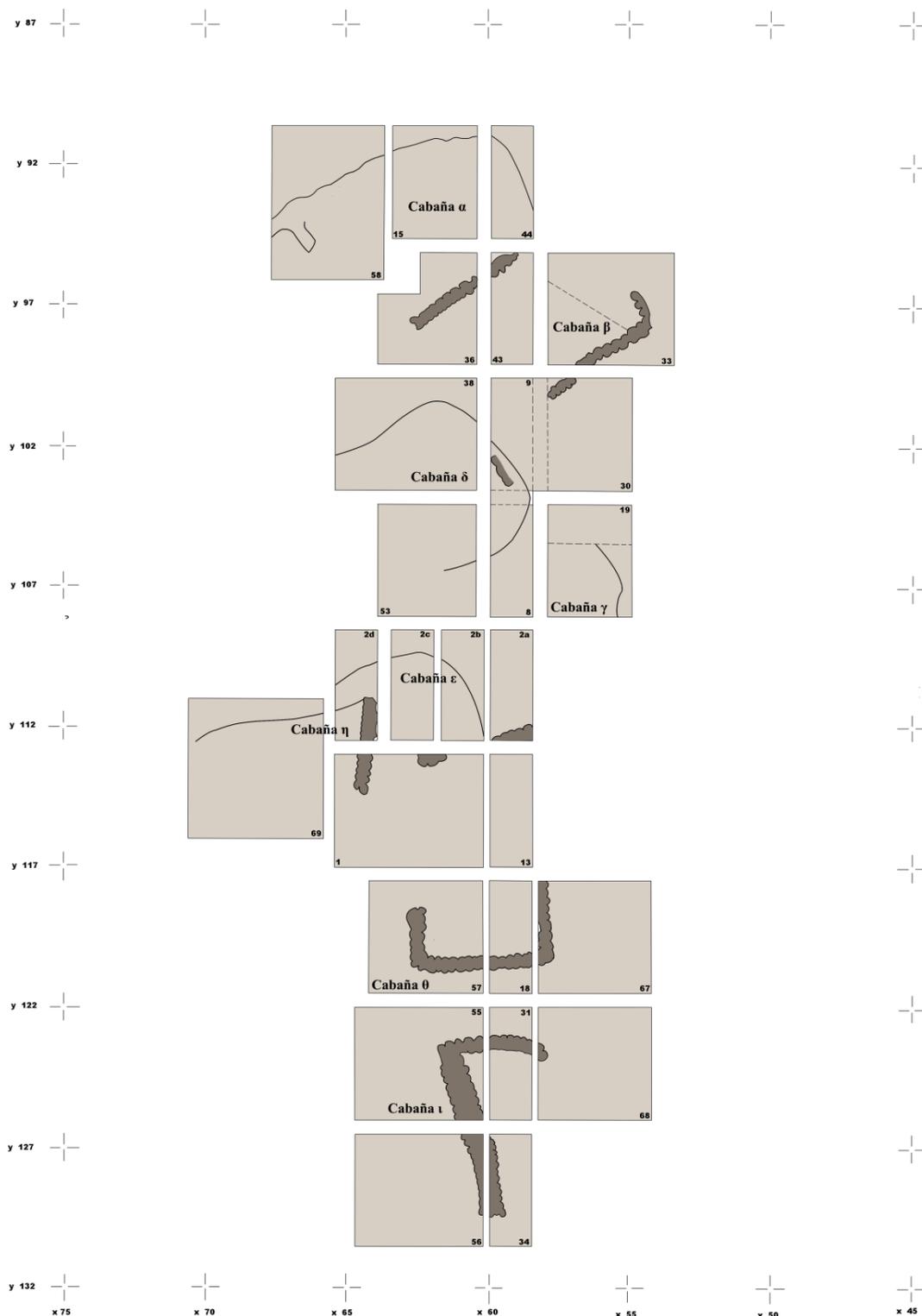


Fig. 7.3 - Planta general de la Zona C en la que pueden observarse las estructuras documentadas en el decurso de la intervención.

Respecto a la Zona C, esta se localiza sobre una cubeta en el centro de área de habitación (fig. 7.3). La intervención en esta parte se desarrolló a partir de una serie de pequeños cortes cuyo fin era esencialmente estratigráfico. Si bien no pudieron documentarse los hábitats argáricos, sí quedaron delimitados dos espacios de habitación que se vinculan con nueve sepulturas de esta fase. Con todo, las alteraciones producidas por las estructuras del Bronce Argárico Tardío supuso la división del área, obteniéndose una estratigrafía que quedaría definida del siguiente modo:

El estrato I/Centro-Este se integra por dos niveles mayoritariamente compuestos por limos rojos fruto de la descomposición de la roca virgen, en el primer caso, y arenas y bolsadas grises fruto de la descomposición de materia orgánica de las cubiertas vegetales de algunos hábitats para el segundo, localizados en las zonas superiores. Este primer estrato se ha localizado en los cortes 8, 2a, 13, 18 y 31.

El estrato I/Oeste se caracteriza por poseer una composición muy similar a los niveles que conforman el estrato I/Centro-Este, no obstante, la presencia de un corte en la roca hizo que el equipo lo considerara diferente. Este estrato se documentó en el corte 9 y 30.

El estrato II/Centro se compone por tierras grises y compactas entremezclados con carboncillos, cenizas y gran cantidad de piedras. Este estrato quedaría definido como nivel de habitación. Pudo documentarse en el corte 2a, 8, 9 y 13.

El estrato II/Este se compone de una matriz marrón, compacta y con gran cantidad de piedras. Este estrato se identificaría como base de un pavimento de piedras. Se documentó en los cortes 8, 31 y 34.

El estrato III/Centro lo configura un pavimento localizado, presumiblemente, en las zonas externas de la cabaña. Se forma por un sedimento marrón y bloques de roca. Se localizó en los cortes 2a y 8. Respecto al estrato III/Este es homólogo del anterior y se localizó en los cortes 13, 18, 31, 34 y 56.

A partir de este momento los estratos se presentan unificados al situarse sobre las estructuras del Bronce Argárico Tardío. Así, el estrato IV se localizaría sobre el pavimento localizado en los estratos III/Centro y III/Este. Se caracteriza por contener gran cantidad de piedras sueltas, bolsadas grises y una compacidad variable. Asimismo, está delimitado por un paramento de una cabaña del Bronce Argárico Tardío y sobre él se documentó un nivel de incendio. Se pudo documentar en los cortes 2a, 2b, 2c, 8, 9, 30 y 53.

Por último, el estrato V se sitúa sobre los niveles de incendio localizados en el estrato IV. No obstante, pudieron documentarse algunos niveles de ocupación, aunque mal conservados como consecuencia de la nivelación durante el Bronce Argárico Tardío. Se documentó en los cortes 2a, 2b, 2c, 8, 9, 30 y 53.

Este conjunto de estratos definirían así la fase del Argar Pleno que como vemos quedaría cortado por distintas cabañas ya en la fase siguiente, la cual pasaremos a describir a partir de las distintas estructuras con el fin de obtener una mejor contextualización de los hallazgos, siguiendo la misma identificación dada por F. Molina (1976) y F. Contreras (1986):

Cabaña α : localizada en el área más occidental de todas ellas, presenta parte de la pared oeste, cortada sobre la roca. Posee un pequeño vestíbulo, localizado en el corte 58, que divide la estancia mediante un pequeño tabique tallado en la roca. Su planta, de tendencia rectangular y orientada de noroeste a sureste, posee un eje máximo de 7.20 metros. Asimismo, pudo documentarse una serie de pequeños agujeros de poste junto a la pared este, de 10 centímetros de diámetro, que pudieron sustentar un alero sobre el que descansaría un tejado a dos aguas. Respecto al relleno, se determinó un grueso nivel de sedimento de tonos grisáceos entremezclado con ceniza.

Cabaña β : al noroeste de la anterior, se observó restos de una fuerte pavimentación realizada mediante barro rojizo que apoyaba directamente sobre los estratos del Argar Pleno. Esta estructura no pudo documentarse completa ya que la cabaña α se situó sobre ella.

Cabaña γ : de forma rectangular y orientada en dirección noroeste-sudeste, donde se abre un vano. Los paramentos se encuentran realizados sobre un zócalo de 40 centímetros de piedras trabadas con barro rojizo. El pavimento se ha realizado mediante una fina capa de barro rojizo de unos 4 centímetros de grosor, endurecido por acción del fuego en algunos tramos. En el centro se identificó un pequeño hogar, muy mal definido, gracias a la presencia de una fuerte acumulación de cenizas. Sobre este suelo de ocupación la estructura se encuentra rellena de 70 centímetros de sedimentos grisáceos en el que se insertan bolsadas de cenizas cuyo origen se debe buscar en el incendio que afectó a la estructura.

Cabaña δ : situada al este de las anteriores y con la misma orientación, corta estratos más antiguos del Argar Tardío. Presenta un zócalo de unos 30 centímetros de ancho, relleno de tierra muy suelta. Los paramentos se encuentran muy alterados y únicamente pudieron

observarse en el extremo norte y sur, presentando sólo la cara interna. El pavimento se ha realizado con barro rojizo, sobre el que se ha depositado un estrato de habitación mal documentado debido a la erosión.

Hemos de señalar ahora que las restantes cabañas se encuentran a otro nivel producto de un aterrazamiento realizado *ex profeso* y que permite la acomodación del terreno para nuevos espacios habitacionales. Este hecho provocaría un cambio en la orientación de estas cabañas, pasando de una dirección noroeste-sudeste a otra en sentido este-oeste. Únicamente la cabaña ε, la más alta del conjunto que sigue, y en clara relación con las anteriores, parece constituirse como una excepción.

Cabaña ε: esta cabaña únicamente ha conservado el sector noroeste, el cual cortaba varios niveles argáricos, habiendo sido el restante trazado destruido por la posterior construcción de las cabañas η y θ. Como decimos, su orientación es NW-SE y presentaba su entrada al sur.

Cabaña η: al sur de la anterior, únicamente conservaba parte de su paramento norte, el cual se hallaba delimitado por un zócalo de piedra de 60 centímetros de alto, y oeste, el cual corte estratos argáricos (fosa de enterramiento). Por su parte, el paramento oeste fue destruido por una fosa moderna y por el arrastre de derrubios de las zonas superiores.

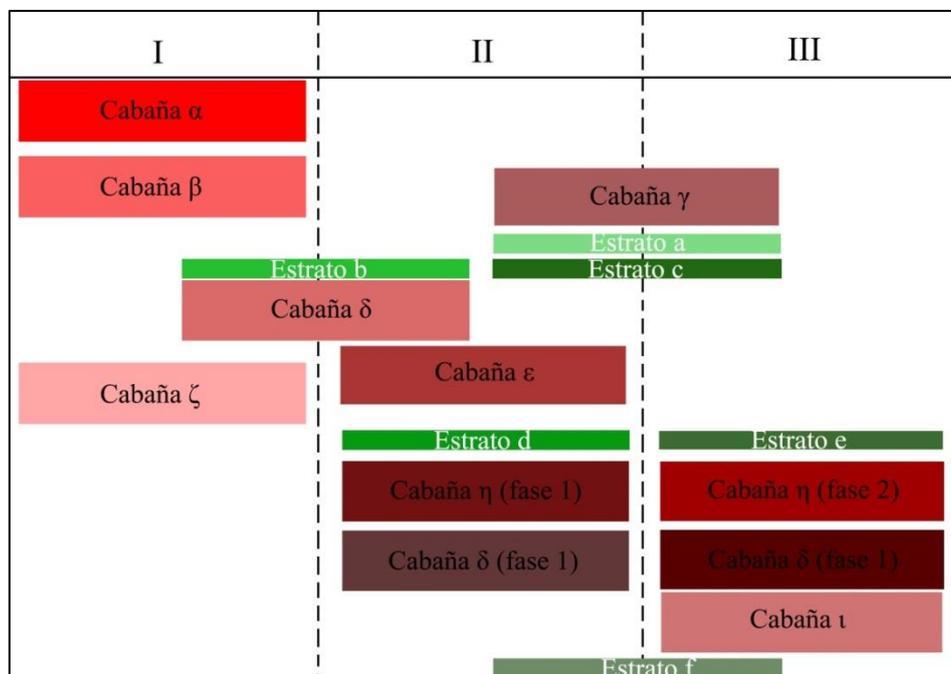


Fig. 7.4 - Secuencia definida para las cabañas localizadas en la Zona C de Cuesta del Negro (Purullena)
(modificado de Molina González 1976).

Cabaña θ : esta cabaña se localiza en los cortes 1, 13, 18, 57 y 67. Presenta un zócalo, como las anteriores, de 40 centímetros de altura y una longitud 2'40 metros en cuyo extremo presenta una gran piedra angular, desde donde se abre un espacio vacío sin zócalo de 5 metros. Se ha calculado un espacio de 30 m² para el interior de esta cabaña, el cual se encontraba pavimentado con una fina capa de barro amarillento apisonado. En la esquina NW del corte 57 pudo hallarse un pavimento más engrosado y con una suave moldura que, a juzgar por el gran número de cenizas y carbones que se encontraron en el interior, hubo de servir a modo de hogar.

Cabaña ι : esta cabaña, presente en los cortes 31, 34, 55, 56 y 68 mantiene parte del paramento sur y oeste. Asimismo, mantiene, aunque erosionado, parte del relleno interior.

A pesar de que observó la presencia de distintas estructuras en el área oriental de esta zona, la erosión no permitió definir una secuencia estratigráfica. Es por ello que, al no existir un horizonte estratigráfico bien definido, como en los casos anteriores, el estrato F se forma por materiales aportados por los derrubios de las zonas superiores. Si bien, la relación estratigráfica identificada en las zonas externas de las distintas cabañas permitió determinar la relación ocupacional de todo este espacio (fig. 7.4). Al exterior de la cabaña γ se identificó el estrato A que permitió determinar su contemporaneidad respecto a la cabaña γ , siendo posterior a la destrucción de la cabaña α .

Las cabañas γ , δ y ϵ pudieron interrelacionarse gracias a los depósitos que forman los estratos B y C, compuestos principalmente por los materiales aportados por éstas. De este modo, el estrato B sería contemporáneo a las cabañas α , β y δ , mientras que el estrato C sería contemporáneo a las cabañas ϵ y γ . Respecto a las cabañas δ , ϵ y η , se identificaron los estratos D y E que se superponen a la cabaña ϵ y permitieron establecer la secuencia de esta zona.

No obstante, y como señalábamos anteriormente, existen otras zonas con ocupación que fueron intervenidas arqueológicamente. Nos estamos refiriendo a las zonas B, D, y E, a las que hemos de añadir sendos complejos fortificados, esto es, zonas F y G.

La Zona B se encontraba muy erosionada, si bien, la presencia de las sepulturas 16, 17, 18 y 19 permitieron definir un mismo espacio habitacional, parcialmente arrasado tras la construcción de una cabaña adscrita al Bronce Argárico Tardío, la cual se diferenciaba estratigráficamente de los niveles más antiguos por una capa de cenizas de 15 centímetros. Bajo estos niveles encontramos las primeras fases de ocupación de la zona ya que apoyan directamente sobre roca virgen, niveles a los que se adscriben,

asimismo, las sepulturas 16 y 19. Con todo, el corte 3 -único planteado en esta zona- arrojó una secuencia en la que los niveles Z1, Z2, Z4, Z8, Z9, Z10 y Z11 se correspondían con la fase argárica plena, mientras que los niveles Z3, Z5, Z6 y Z12 se vinculaban a los niveles del Bronce Argárico Tardío. La Zona D apenas aportó datos relevantes para la determinación de la ocupación del espacio. No obstante, pudo documentarse la superposición de cabañas del Bronce Argárico Tardío sobre cabañas y enterramientos del Bronce Argárico Pleno. La Zona E presenta una situación similar a la anteriormente descrita, consecuencia de la erosión y los sucesivos expolios. De esta zona destacan las sepulturas 32, 33, 34, 35 y 36, definidas dentro de una misma área ocupacional debido a su proximidad.

Por último, nos ocuparemos de los complejos de fortificación identificados en las zonas F y G. La Zona E, situada en el punto más alto del asentamiento, aportó interesantes datos acerca de la planta de la fortificación, cuya morfología la vincula con el Bastión del Cerro de la Encina (Arribas *et al.* 1974: 24-25, fig. 2). El recinto, realizado en el Argar Pleno, se encuentra definido por dos lienzos de muralla con orientación Este-Oeste. En su interior pudo documentarse un estrato de habitación de 40 centímetros de espesor al que se superpone un nivel incendio que culmina con el derrumbe de la estructura. La Zona G, por su parte, permitió definir el bastión localizado a unos 250 metros de los hábitats. Los diez cortes realizados en esta zona se orientaron tanto a definir la estratigrafía de la estructura, como determinar su planimetría. Con todo, pudo observarse un recinto defensivo cuya planta habría sido modificada en diversas ocasiones. Así, un primer recinto sería de planta rectangular y de ángulos redondeados, delimitado por nuevos paramentos que robustecieron la estructura principal. La estratigrafía permitió definir un largo periodo de ocupación gracias a los abundantes niveles de cenizas, abandonado y vuelto a ocupar para, tras un gran incendio, ser nuevamente abandonado, momento en que comienza el colapso de la construcción. Posteriormente, en el área norte se observa una reocupación que mantiene su uso como fortín pero ahora por poblaciones vinculadas al Bronce Argárico Tardío tras un escaso *hiatus* entre ambos momentos. Con todo, las 39 dataciones realizadas hasta la fecha permiten realizar una secuenciación del sitio en distintas fases:

a) **Argar I** (IntCal09 1931-1748 A.C.):

- Fase I 1950-1850 (según combinación IntCal09 1921-1756 A.C.).
- Fase II 1850-1750 (según combinación IntCal09 1691-1614 A.C.).

b) **Argar II** (IntCal09 1767-1498 A.C.)

- Fase III 1750-1650 (IntCal09 1889-1742 A.C.).

- Fase IV 1650-1550 (IntCal09 1747-1497 A.C..)

c) **Argar III** (IntCal09 1740-1604)

- Fase V 1550-1500 (según combinación IntCal09 1740-1604, con antigua 1743-1528, con las de las zonas D y E, 1622-1520 A.C.)

- Fase VI 1500-1450 (sin muertos aparentemente)

d) **Cogotas** (IntCal09 1495-1386 A.C.)

- Fase VII 1400-1350 A.C.

7.1.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica

Dado que la presente tesis doctoral se enmarca en el cambio del Bronce Argárico Tardío al Bronce Final del Sudeste y los primeros contactos con el mundo fenicio, hemos realizado un muestreo que se centra en los conjuntos del último momento del sitio de Purullena, dando especial relevancia a los artefactos cerámicos tradicionalmente considerados como alóctonos, caso de las vasijas con decoraciones propias del mundo meseteño de Cogotas o los grandes contenedores que tradicionalmente han sido interpretados como productos llegados del ámbito mediterráneo (p. ej. Torres Ortiz 2008: 63). El número de artefactos cerámicos analizados asciende a 160, de los cuales 149 se encuentran realizadas a mano y 11 de ellas mediante técnicas mixta: mano-torno. Estos conjuntos se configuran del siguiente modo (fig. 7.5):

- Fuentes con decoración Cogotas I
- Vasos con decoración Cogotas I
- Ollas con decoración Cogotas I/Decoración de Tradición local
- No determinables con decoración Cogotas I
- Grandes vasijas contenedoras

Con esta selección se pretende determinar los distintos pasos que configuran la *Chaîne Opératoire* de cada conjunto cerámico, yendo más allá de la propia identificación de las arcillas que los componen y huir, de este modo, de la perspectiva más tradicional de la Arqueometría, insertando ahora los procesos de producción que intervienen en la propia elaboración de la cerámica como medio para configurar una tesis más elaborada acerca de los conocimientos técnicos a partir de los cuales se configuran las vasijas. A pesar de los escasos estudios realizados sobre conjuntos de Protocogotas y Cogotas I, observamos que éstos se han centrado fundamentalmente en las áreas nucleares de esta cultura (Palomar García y Fernández Bermejo 2005-2007; Martín Gil y Martín Gil 2009; Odriozola *et al.* 2012; Padilla y Dorado 2017), siendo la presente tesis doctoral el principal compendio

analítico para áreas periféricas, lo que supone un problema en relación al marco comparativo que pueda establecerse. No obstante, para las zonas periféricas hemos de señalar la tesis doctoral leída por B. Padial Robles (1999), que si bien se centraba fundamentalmente en el cambio de los procesos de producción alfarera de Ronda La Vieja en los últimos momentos del Bronce Final, inserta en su análisis varias cerámicas de Cogotas I, muestras que no han sido recogidas en nuestro estudio pero sobre los que realizó distintos análisis arqueométricos.

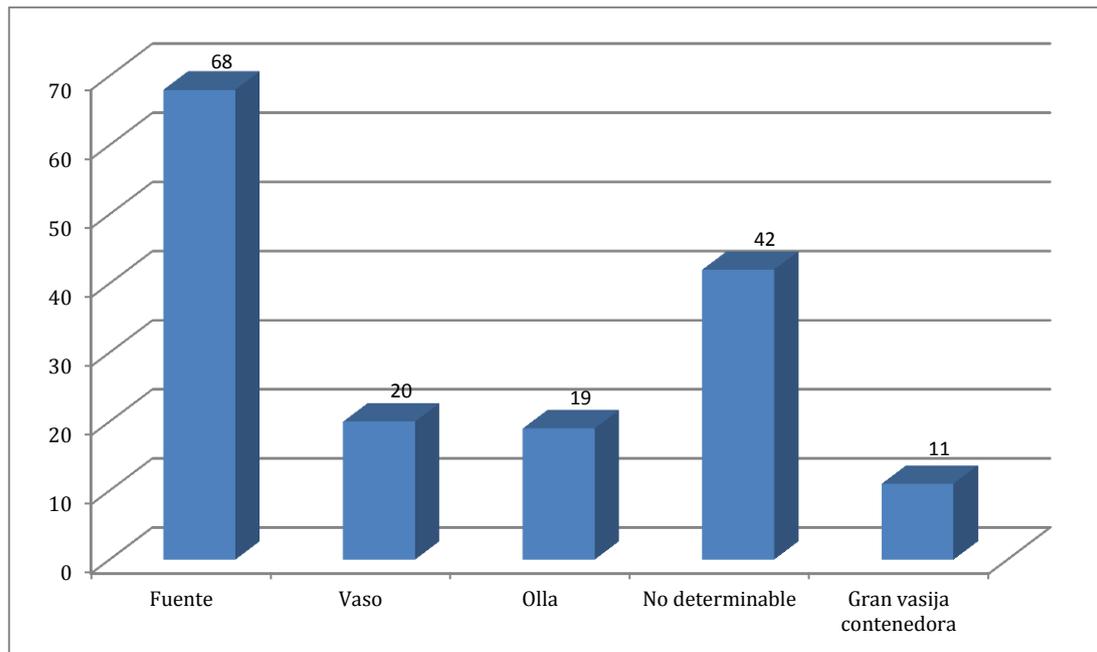


Fig. 7.5 - Representación del número de vasijas analizadas según la forma definida en el estudio procedentes de Cuesta del Negro.

Respecto a las decoraciones procedentes de la Cuesta del Negro, la selección se compone de la totalidad de las técnicas que podemos encontrar en este horizonte, a saber: boquique, impresión (de espátula, punzón o peine), incisión, excisión y aplicación de pasta blanca. Esta selección va a permitir determinar el modo en que se realizan las decoraciones durante este periodo, de modo que puedan establecerse convergencias/divergencias en los procesos de manufactura con otros espacios peninsulares del mismo complejo cultural y las producciones del Sudeste de la Península ibérica en momentos posteriores, ya durante el Bronce Final.

Para realizar la descripción macroscópica vamos a proceder del mismo modo en que se han realizado los estudios para otros asentamientos. En primer lugar, se realizará una descripción de las macrotrazas visibles en las paredes externas, atendiendo a aspectos como, modelado, tratamientos de superficie, decoración, etc. pasando posteriormente a describir las características de las distintas matrices para configurar una serie de grupos

texturales que expliquen la variabilidad de los conjuntos según sus características concretas, atendiendo a los desgrasantes (especies minerales, rocas y restos vegetales), articulación interna de los desgrasantes, porosidad o color de la matriz, siguiendo la descripción expuesta en el Capítulo 3, deconstruyendo la *Chaîne Opératoire* para acercarnos al modo en que fueron elaborados los conjuntos.

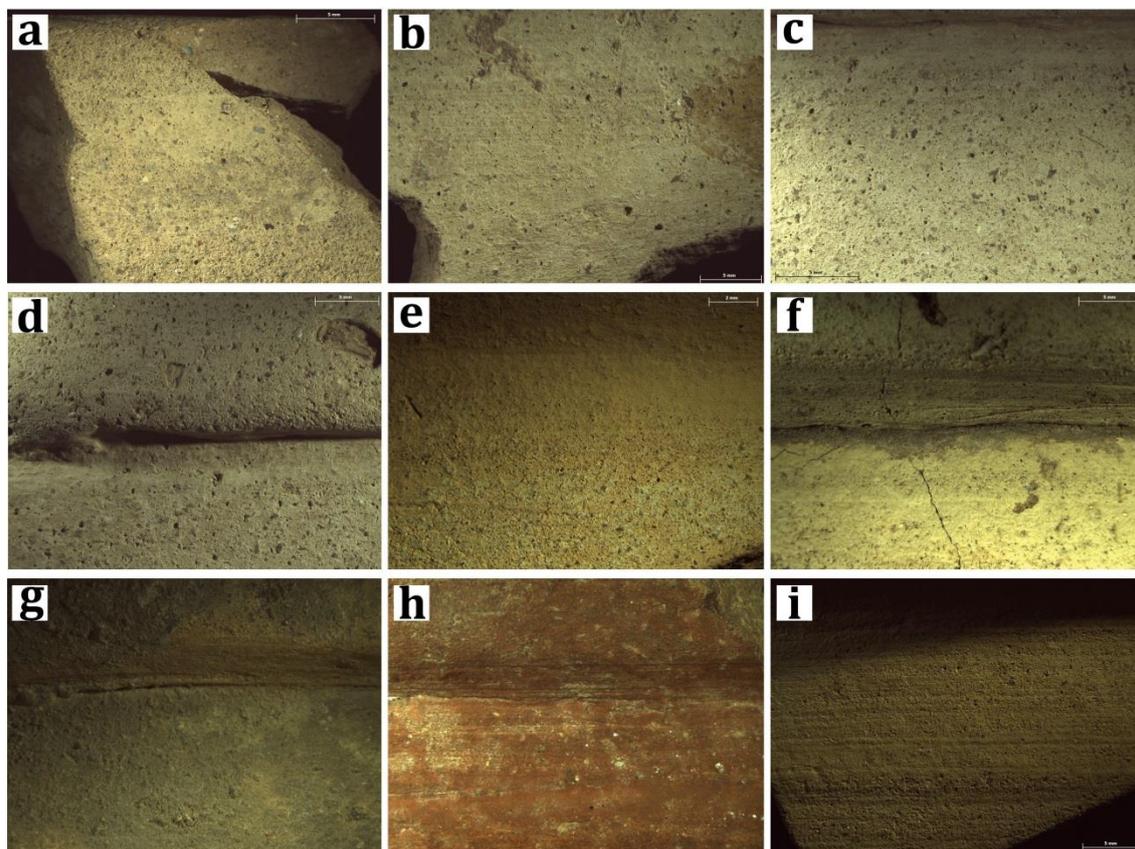


Fig. 7.6 - Identificación de las macrotrazas de producción identificadas en el conjunto de grandes vasijas contenedoras: a) Superficie interior de la muestra P-1057; b) Superficie interior de la muestra P-1058; c) Borde de la muestra P-1058; d) Detalle del sinuoso borde de la muestra 1058; e) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra 1062; f) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra P-1063; g) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra P-1064; h) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra P-1065 sobre la que se ha aplicado pintura roja, y; i) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra 1066.

En primer lugar, hemos de atender al modelado de las vasijas. En este sentido, de 160 fragmentos analizados en el presente estudio localizados en las distintas intervenciones de Cuesta del Negro, el 93'12 % se ha realizado a mano, mientras que el 6'88 % ha sido realizado a mano/torno, lo que supone una diferenciación respecto al *savoir faire* cerámico de estos momentos en la Península Ibérica. De hecho, las únicas producciones a torno para este momento, o que han sido realizadas con elementos de rotación centrífuga (Roux 1994; Roux & Jeffra 2015), únicamente se reduce a estas producciones de Cuesta del Negro y a las localizadas en Llanete de los Moros (Martín de la Cruz & Perlina 1993: 341-344; Martín de la Cruz 1994: 141 fig. 18, 1996: 1556). Estas producciones a torno/mano

guardan cierta relación tipológica con otras producciones halladas en distintos puntos del Mediterráneo (Shaw & Shaw 1993: 153 pl. XXVI A; Pulak 1994: fig. 1). Hablamos de producciones mixtas mano/torno ya que las trazas identificadas no nos permiten hablar de una producción completamente realizada a torno, localizándose estas marcas fundamentalmente en la zona del borde y el labio y no así en el cuerpo (fig. 7.6). Por tanto, hemos de hablar de una producción en la que el cuerpo se realizaría mediante la unión de varios cuerpos (cintas de columbí), mientras que el cuerpo superior se realizaría a torno para ser posteriormente inserto al cuerpo. En este sentido, si atendemos a la pieza P-1064, observamos la horizontalidad de la fracturación. Este tipo de fracturas, se producen en aquellos casos en los que se ha procedido a la unión de varios segmentos para conformar la pieza, de modo que las zonas de unión se configuran como las más débiles ante una posible fractura como consecuencia de la generación de microporos y estrías sitas entre ambos los segmentos.

Por otro lado, se puede observar cómo las *Operaciones Estratégicas* (Lemmonier 1992) de torneado de estas piezas varían según atendemos a los distintos fragmentos, con mayor grado de pericia técnica en las muestras P-1063, P-1065 y P-1069 respecto a las muestras P-1058 y P-1064, pues en éstas últimas se observan ciertas deformaciones asimétricas, cambios continuos de espesor y bordes irregulares, lo que nos lleva a pensar en una producción que puede vincularse a distintos grados de especialización.

En cuanto a las producciones realizadas a mano, el conjunto presenta un alto grado de fragmentación de forma que no ha sido posible definir el modo en que éstas son modeladas. A pesar de ello, en aquellos casos en los que los fragmentos así lo permitían se ha podido realizar una aproximación microtopográfica que ha revelado interesantes resultados. Así, se han podido definir algunas de las técnicas de modelado seguidas por los alfareros en la conformación del recipiente, habiéndose identificado rollos de columbí, cintas de columbí, ahuecado, martilleo o el uso de técnicas mixtas (ahuecado + cintas de columbí).

De este modo, los rollos de columbí se documentan en piezas que generalmente tienen una cierta verticalidad de las paredes y se presentan tanto en vasijas con decoraciones de Cogotas I como en aquellas con decoración propia del Bronce Tardío de tradición local (fig. 7.7), aunque en este segundo caso parece evidente que la pericia técnica de los artesanos es menor, ya que la regularización de las superficies es de peor calidad respecto de aquellas con decoración de Cogotas I.

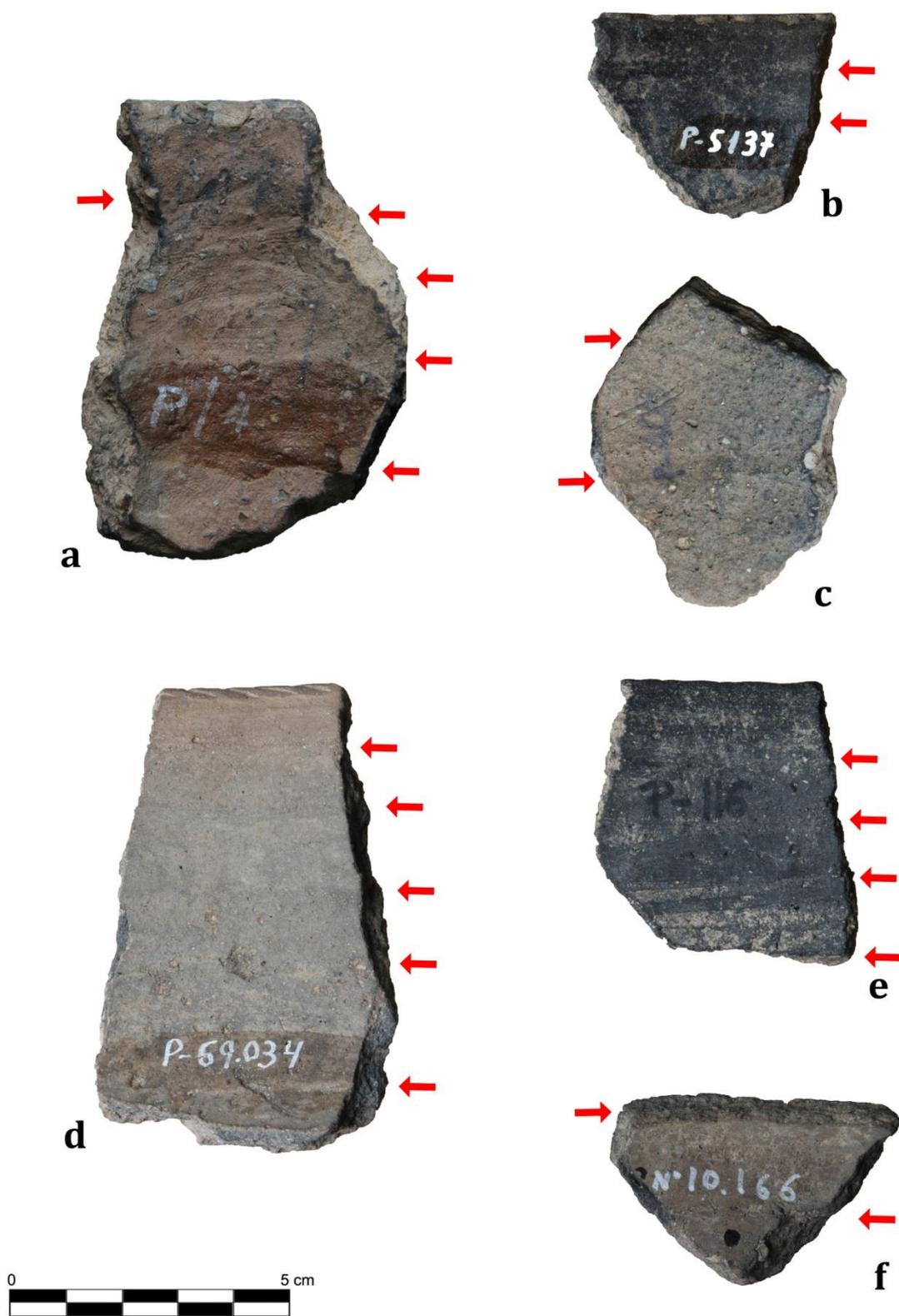


Fig. 7.7 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado mediante rollos de columbí:
a) P-182; b) P-5137 (nº inv.); c) P-179; d) P-211; e) P-239, y; f) P-232.



Fig. 7.8 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado mediante cintas de columbí:
a) P-122; b) P-139, y; c) P-244.

Una técnica que requiere el mismo grado de pericia técnica son las cintas de columbí, las cuales han podido identificarse en sólo tres fragmentos (fig. 7.8). Para realizar esta afirmación nos basamos nuevamente en la microtopografía, el modo en que éstas se fracturan y las marcas propias trazas generadas en las inserciones de las distintas cintas. Respecto a la técnica del ahuecado, ésta ha sido únicamente confirmada en una pieza que se corresponden con una vasija adscrita a Cogotas I con decoración incisa (fig. 7.9). No obstante, no descartamos que su uso se generalice en aquellas vasijas de pequeño tamaño como ha podido documentarse para este momento en el Castro de las Cogotas (Padilla & Dorado 2017).

Una de las técnicas documentadas en el conjunto de Cuesta del Negro es el martilleo. Esta técnica consiste en realizar el ahuecado con un mazo mientras se va rotando la pieza sobre una base cóncava o se crea mediante el uso de moldes convexos, un gesto que genera una serie de pequeñas depresiones en la superficie interna y externa de forma continuada a lo largo de la pared del contenedor. Estas trazas han sido documentadas sobre el cuerpo

inferior de dos fuentes con decoración impresa de estilo Cogotas I (fig. 7.10). Hasta la fecha esta forma de modelado no ha sido documentada para estas producciones lo que, por otro lado, no es raro ya que los estudios de macrotrazas realizados en la Península Ibérica son escasos (Padilla & Dorado 2017). Por el contrario, su uso sí puede documentarse en producciones actuales de Nigeria mediante el uso de distintas herramientas de madera o piedra trabajada (Gosselain 2006: 169, figs. 9-11). Por otro lado, su identificación se presenta problemática al confundirse con producciones modeladas mediante ahuecado, técnica en la que se generan series de depresiones por las yemas de los dedos sobre las superficies de manera no ordenada.



Fig. 7.9 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado por ahuecado correspondiente a la muestra P-187.

Por último, hemos podido identificar producciones en las que se aplican dos técnicas diferentes o más para su modelado. Nos estamos refiriendo al ahuecado y las cintas/rollos de columbí (fig. 7.11). De este modo, el procedimiento seguido por los alfareros consiste en la realización del cuerpo inferior mediante ahuecado sobre el que se dispone una cinta de que termina de conformar el cuerpo cerámico. Esta técnica se ha podido documentar en dos vasijas con decoración impresa, una con decoración realizada mediante boquique y una con decoración puntillada, todas ellas de Cogotas I, así como una vasija con decoración realizada a base de líneas de mamelones del Broce Tardío de tradición local.

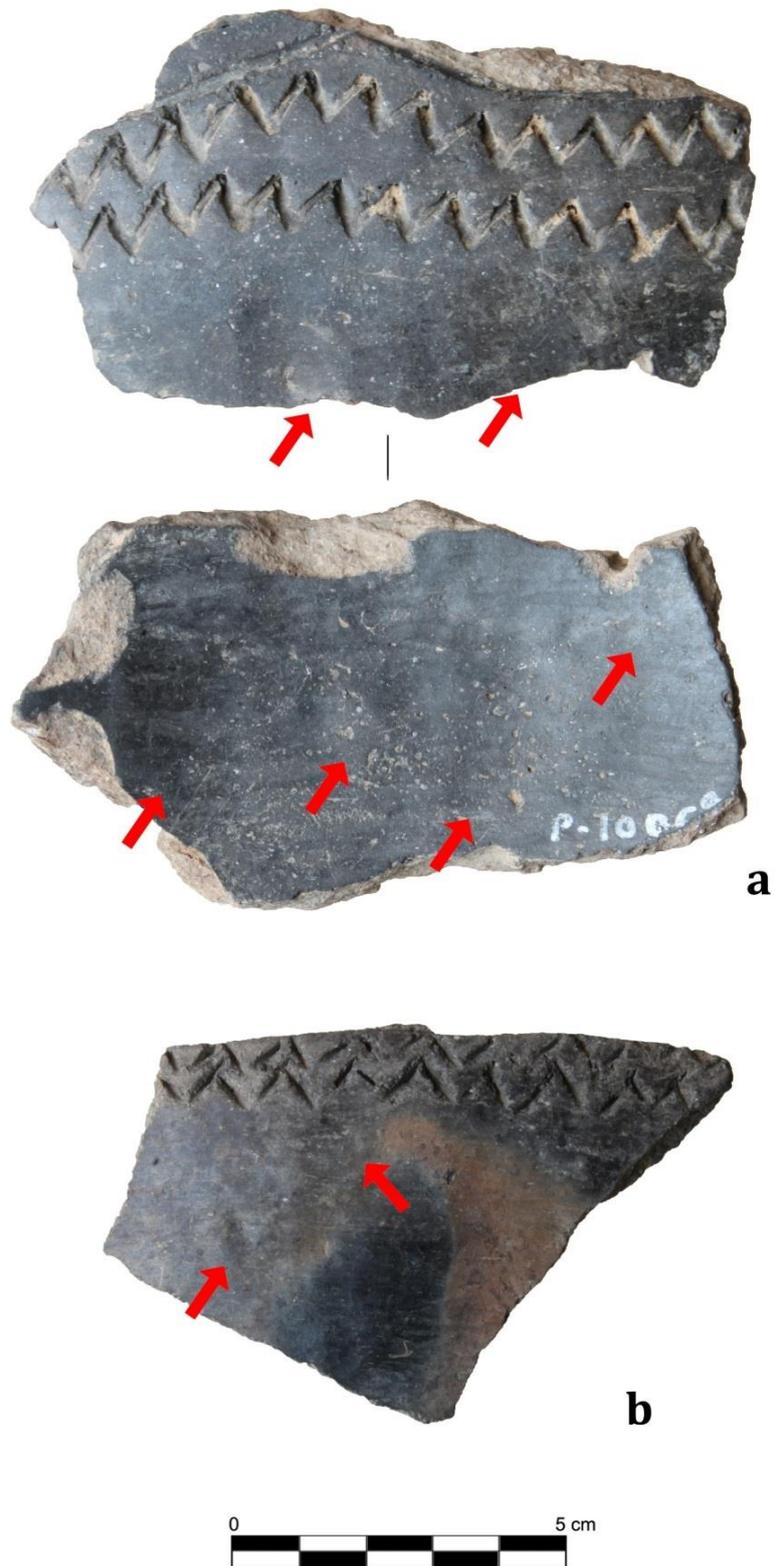


Fig. 7.10 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado mediante martilleo: a) P-173 y b) P-172.

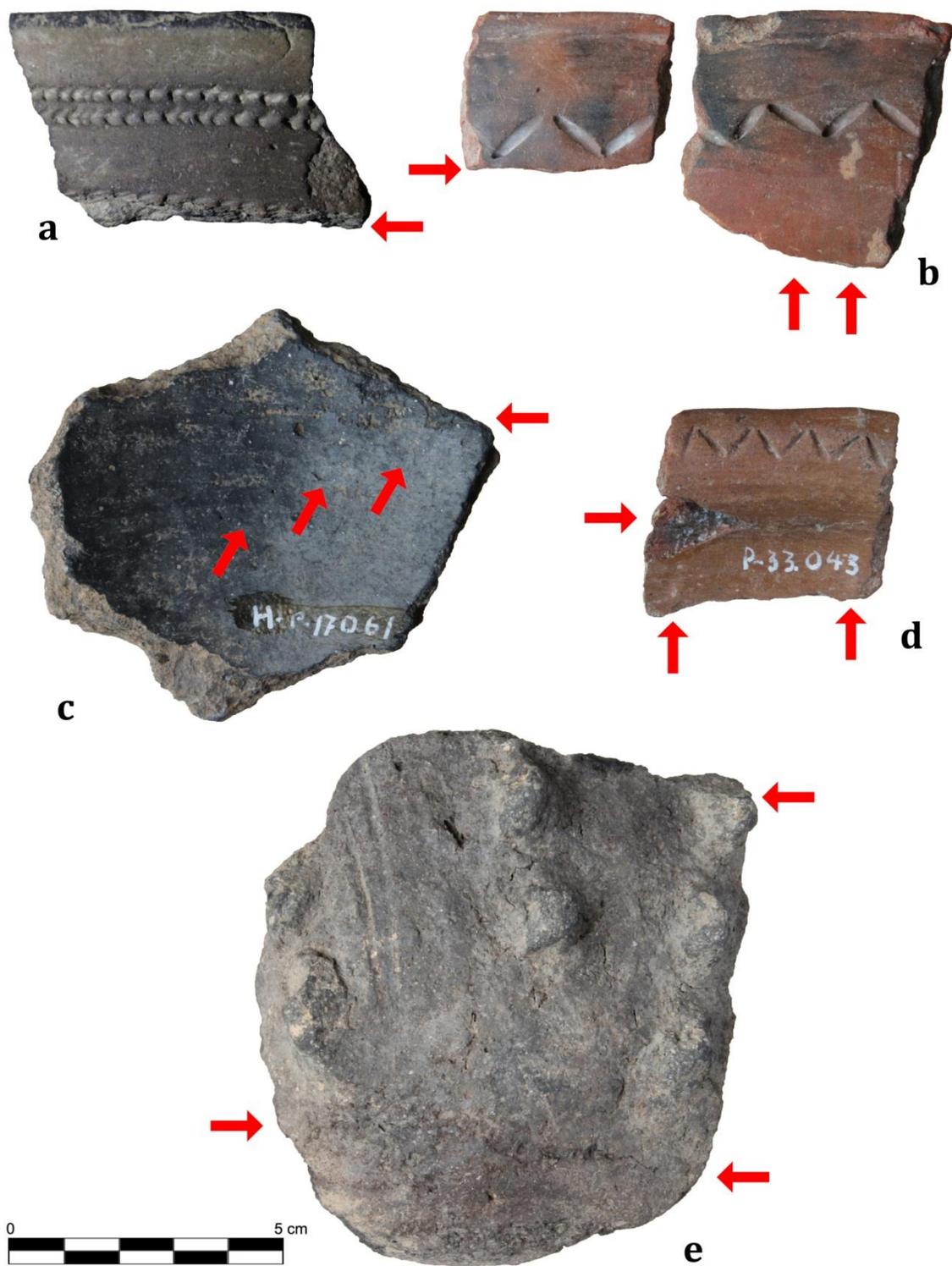


Fig. 7.11 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al uso de técnicas mixtas: a) P-108 y b) P-169; c) P-221; d) P-170, y; e) P-181

Para definir el uso de esta técnica mixta se ha atendido a varios aspectos. En primer lugar, se observa una fracturación horizontal en varias de las piezas como consecuencia de la generación de microporos y estrías en el cuerpo cerámico que sirven como catalizadores de la fractura tras la unión de los distintos segmentos. Por otro lado, se observan las improntas de unión entre los mismos. En relación a lo anterior, se ha determinado la presencia de trazas en la superficie como consecuencia de la regularización necesaria para la unión entre los dos cuerpos, las cuales se localizan tanto al interior como en el exterior de las piezas. Por último, se observa una distinta orientación de las trazas generadas en el cuerpo inferior, cuya orientación es ascendente, respecto a las identificadas en el cuerpo superior, las cuales discurren de forma horizontal.

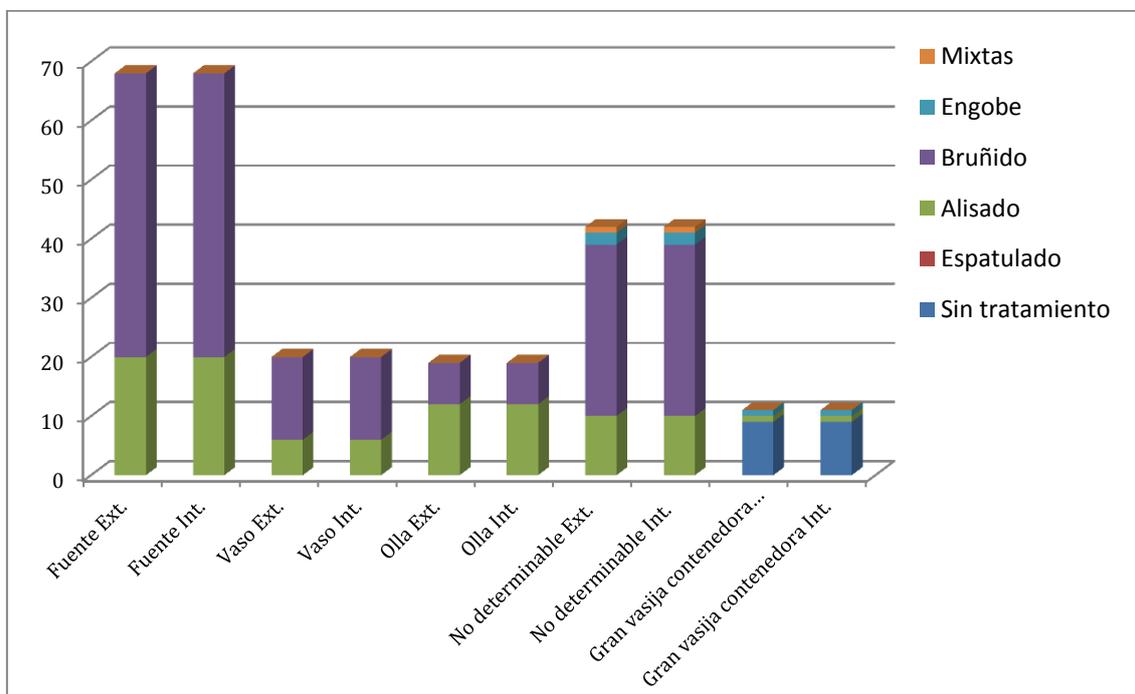


Fig. 7.12 - Tratamientos identificados en el exterior/interior de los distintos conjuntos analizados de Cuesta del Negro.

En relación a los tratamientos de superficie el estudio revela una preeminencia del bruñido y el alisado en las superficies de los distintos conjuntos cerámicos producidos a mano, no observándose diferencias destacables entre las técnicas de tratamiento aplicadas a la superficie exterior de las vasijas y el interior (fig. 7.1). Por otro lado, se observa una relación entre la forma de las vasijas y la selección del tratamiento de superficie ya que para vasos y fuentes se prefiere el bruñido, alcanzando cotas en torno al 70%, siendo secundarias el alisado (30%) o las técnicas mixtas (2'28 %) (tabla 7.1). Esta dinámica cambia respecto a los tratamientos identificados en las ollas en el que la técnica mayoritaria es el alisado (63'16 %), siendo menores el bruñido (36'84 %). Por otro lado,

destacan las producciones definidas como grandes vasijas contenedoras, realizadas a mano/torno, las cuales se caracterizan por no poseer ningún tratamiento de superficie (81'82 %), lo que permite ver el uso del torno en aquellas zonas que han sido realizadas mediante esta herramienta, siendo el alisado (9'09 %) o la aplicación de engobe rojo (9'09 %) técnicas secundarias. Respecto a la aplicación del engobe rojo, el análisis de imagen nos permite observar una aplicación diferencial, pudiendo observarse las trazas de su aplicación en sentido horizontal y oblicuo (ver Anexo II: P-1065 a (torno)_rgb0).

Conjuntos analizados	N tratamientos identificados						% N tratamientos identificados					
	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Eng.	Mixt.	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Eng.	Mixt.
Vaso Ext.	0	0	6	14	0	0	0	0	30	70	0	0
Vaso Int.	0	0	6	14	0	0	0	0	30	70	0	0
Fuente Ext.	0	0	20	48	0	0	0	0	29'41	70'58	0	0
Fuente Int.	0	0	20	48	0	0	0	0	29'41	70'58	0	0
Olla Ext.	0	0	12	7	0	0	0	0	63'16	36'84	0	0
Olla Int.	0	0	12	7	0	0	0	0	63'16	36'84	0	0
No determinable Ext.	0	0	10	29	2	1	0	0	23'81	69'05	4'76	2'38
No determinable Int.	0	0	10	29	2	1	0	0	23'81	69'05	4'76	2'38
Gran vasija contenedora Ext.	9	0	1	0	1	0	81'82	0	9'09	0	9'09	0
Gran vasija contenedora Int.	9	0	1	0	1	0	81'82	0	9'09	0	9'09	0

Tabla. 7.1- Tratamientos identificados en el exterior/interior de los distintos conjuntos analizados y porcentajes definidos para cada grupo en relación a la técnica. (S/T: Sin tratamiento; Esp.: Espatulado; Al.: Alisado; Bruñ.: Bruñido; Eng.: Engobe; Mixt.: Técnicas mixtas).

La definición de este gesto técnico nos lleva a pensar en el uso de pinceles y no así de baños de engobe rojo, como ocurre con la cerámica fenicia de momentos posteriores, lo que por otro lado cobraría sentido debido a las dimensiones de estos contenedores. De otro modo las trazas definidas para su aplicación serían más regulares en toda la superficie y conllevaría la generación de gotas en sentido vertical como consecuencia de la saturación del pigmento en la superficie.

Los tratamientos de superficie se constituyen como uno de los pasos previos a la cocción de las vasijas y en estado de cuero (Calvo *et al.* 2004) y, como tales, su identificación puede remitirnos a la funcionalidad final de las mismas. De este modo, observamos cómo el bruñido se presenta como una de las técnicas más abundantes en nuestro muestreo, siendo mayoritaria su aplicación sobre vasos y fuentes, y secundaria en el caso de las ollas. La elección de esta técnica de tratamiento de superficie responde a una doble función. Por un lado, de cariz estético, cuyo fin es dotar a la pieza de un lustre que la haga más atractiva y, por otro lado, procura a las vasijas de una mayor compacidad, al cerrar parte de los poros que durante el secado hayan podido aparecer en superficie (Echalier 1984). Este

último dato toma especial relevancia para el caso de las ollas ya que, al procederse al cerramiento de poros, tendrían un cuerpo más hermético que serviría para evitar la transpiración de aquellos alimentos en ellos contenidos (Dorado *et al.* 2015). En el caso de los vasos y fuentes, consideramos que su aplicación responde a una funcionalidad antiadherente ante una posible exposición al fuego, fundamentalmente en las fuentes, lo que permite abundar en una multifuncionalidad de estas vasijas (Padilla & Dorado 2017).

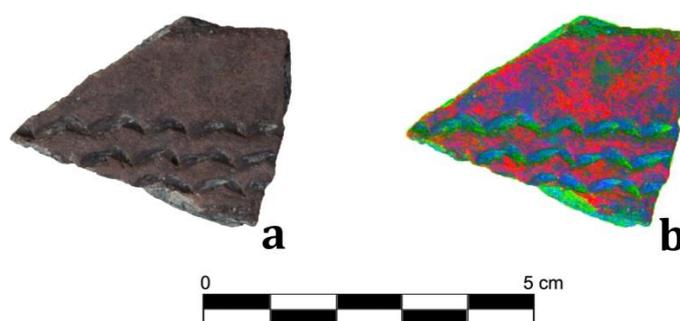


Fig. 7.13 - Aplicación de engobe rojo identificado sobre la superficie de la muestra P-155: a) fotografía convencional y b) aplicación del filtro yuv al fragmento mediante análisis de imagen.

Este mismo efecto cumple la aplicación de los engobes a las superficies (Echalier 1984), como es el caso de la muestra P-155 (fig. 7.13), fragmento con decoración impresa que no puede adscribirse a ninguna forma concreta. A diferencia de la vasija P-1065, en este caso existe una mayor homogeneidad en las distintas partes del fragmento lo que, por otro lado, nos habla de una aplicación mediante un baño o mediante las propias manos del alfarero al no identificarse trazas de pincel.

Respecto al alisado, éste predomina fundamentalmente en las ollas, siendo una técnica secundaria en las fuentes y vasos. Esta técnica se aplica para configurar un contenedor de paredes regulares y dotar al cuerpo de una cierta regularidad. Por último, hemos de destacar la aplicación de técnicas mixtas que se traducen en la aplicación de engobes y su ulterior bruñido, como muestran los casos de P-155 y P-146, por ejemplo.

La aplicación de estas técnicas conlleva, a excepción del alisado, que se realiza directamente con las propias manos, el uso de herramientas que permitan optimizar la regularización de las superficies y, con ello, el mayor o menor cerramiento de poros que hayan podido surgir en el proceso de secado de la pieza. Pieles, elementos vegetales de distinto carácter o espátulas son algunos de los que podemos destacar, aunque no siempre contamos con ejemplos en el registro arqueológico o, quizás, no siempre son identificados. En nuestro estudio hemos podido identificar una espátula de cerámica que posee trazas transversales a la fractura del fragmento que muy probablemente fue utilizada en la configuración de los artefactos cerámicos de Cogotas I. Podemos realizar esta afirmación

ya que se trata de una reutilización de un fragmento decorado de Cogotas I en la que pueden identificarse la técnica del boquique así como varias incisiones que forman un motivo en zigzag y cierran la decoración realizada a boquique (fig. 7.14). Por otro lado, resulta interesante destacar que en ella se han identificado micaesquistos propios de la zona, como veremos más adelante.



Fig. 7.14 - Identificación de reutilización cerámica definida como espátula destinada a la regularización de las superficies de las vasijas de Cogotas I de Cuesta del Negro en la que pueden observarse las trazas de uso en una de sus caras.

Siguiendo con las superficies, nos centraremos ahora en las decoraciones a fin de observar la representatividad de las técnicas utilizadas y los motivos incorporados en el conjunto cerámico. Atender a las decoraciones supone un aspecto de especial relevancia pues nos permite conectar con un lenguaje simbólico y una gramática organizada que responde a un conocimiento concreto (Houbre 2013) y que, en otros casos, ha permitido definir aspectos tales como etnia (Álvarez-Sanchís 2010) o comunidades de práctica (Eckert 2012; Eckert *et al.* 2015). Así, podemos decir que las técnicas decorativas identificadas para los conjuntos de Cogotas I de Cuesta del Negro son las mismas que podemos encontrar en otros asentamientos localizados en la meseta (Abarquero 2005; Blasco *et al.* 2005-2007; Blanco González 2015), esto es, boquique, incisión, excisión y las múltiples formas de impresión (peine, espátula o puntillado), todos ellos aplicados sobre zonas visibles de las vasijas (labios, bordes, cuellos, carenas y panzas) y entre las que se han podido documentar incrustaciones de pasta blanca. En este sentido, hemos de destacar que las grandes vasijas contenedoras carecen de cualquier tipo de decoración, a excepción de P-1065 que presenta aplicación de pintura roja. Aunque generalmente esta aplicación

se vincula al cerramiento de poros (Cuomo di Caprio 2007) no podemos obviar la parte más estética de su uso, ya que dota a la pieza de una tonalidad radicalmente diferente a la que se obtendría tras su cocción. De este modo, su aplicación debe asimismo responder a una intencionalidad del alfarero de transformar el carácter de la vasija para dotarla de un significado diferente al de las restantes vasijas de igual tipología.

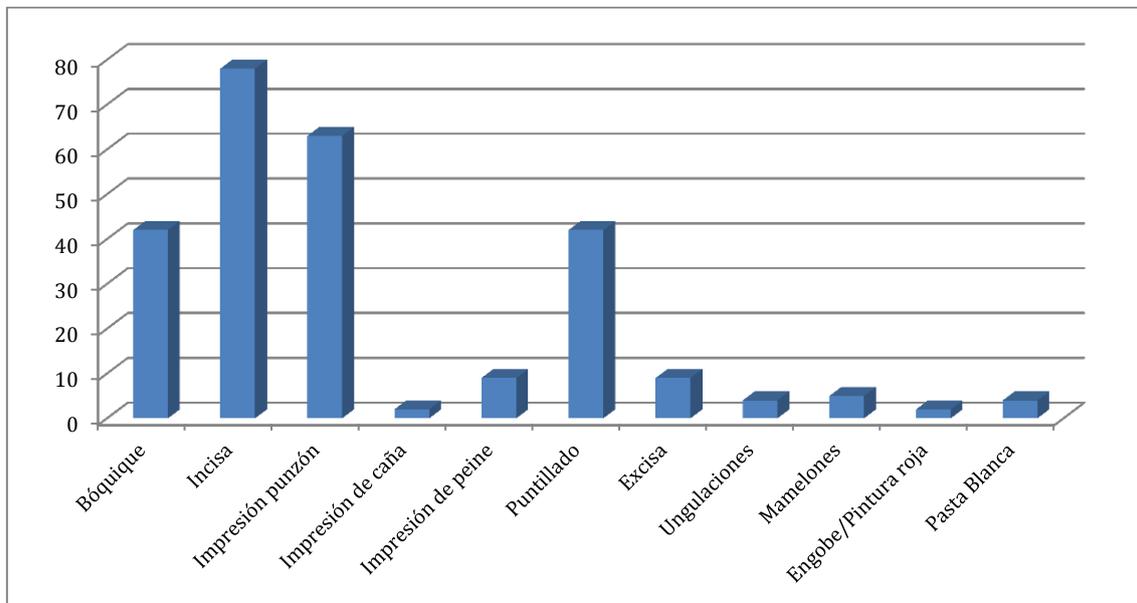


Fig. 7.15 – Representación del uso de las diferentes técnicas decorativas identificadas en los conjuntos muestreados de Cuesta del Negro.

Dentro de las producciones a mano, hemos de diferenciar, en primer lugar, aquellas vasijas cuya decoración se ha realizado a partir de una, dos, tres o cuatro técnicas diferentes, ya que cada una de ellas puede acercarnos a la preconcepción del alfarero en el momento de realizar las vasijas y establecer, de este modo, patrones en la producción. No obstante, planteamos un problema cuya génesis se encuentra en la alta tasa de fragmentación del registro por lo que estos datos han de ser tomados con cautela. A pesar de ello, consideramos necesario realizar esta aproximación con el fin de clasificar el material. Los resultados obtenidos nos permiten señalar que la decoración del mayor número de vasijas de Cuesta del Negro se realiza a partir de la aplicación de dos técnicas diferentes ($n=70$), siendo algo inferior aquellas que únicamente presentan una sola ($n=60$) y, menor aún, aquellas que presentan una decoración realizada a partir de tres ($n=18$) y cuatro técnicas ($n=2$). Así, atendiendo exclusivamente a la presencia de las distintas técnicas decorativas independiente del soporte o su relación con otras (fig. 7.15) observamos cómo la incisión está presente en un mayor número de vasijas ($n=78$), siendo la impresión por punzón la segunda técnica más utilizada por los alfareros de Cogotas I de Cuesta del Negro y, en tercer lugar, el boquique y el puntillado (en ambos casos $n=42$). En menor número se

presentan las técnicas excisa y la impresión por peine (en ambos casos n=9), la incrustación de pasta blanca (n=4) o la aplicación de engobe en la superficie (n=1). Todas ellas afectan fundamentalmente a las producciones de Cogotas I, mientras que mamelones (n=5) o ungulaciones (n=4) se implementación en aquellas vasijas que se vinculan con la tradición del Bronce Tardío local. Por último, la mayor relación existente entre las diferentes técnicas se encuentra entre la impresión de punzón y la incisión y, en segundo lugar, entre el puntillado y la incisión (fig. 7.16).

Con todo, la selección de las distintas técnicas decorativas quedaría supeditada a la voluntad del alfarero para confeccionar cada uno de los motivos decorativos que se han documentado, siguiendo para ello unos estándares culturales que nos permiten relacionarlos con el ámbito meseteño. En relación a ello hemos de señalar que las distintas técnicas utilizadas configuran la misma figurativa. De este modo, el boquique sirve para confeccionar líneas horizontales (p. ej. P-098, P-099, P-108, P-114, P-115, P-118), guirnaldas (p. ej. P-097, P-101, P-103, P-104, P-106, P-109, P-110, P-111, P-112), zigzags (P-100, P-105, P-119, P-117), motivos vegetales (P-116) y círculos (P-113). Respecto a las incisiones, éstas se usan para generar líneas horizontales (P-110, P-104, P-137, P-174, P-165) y verticales (P-117), y delimitando excisiones (P-139), puntillados (P-140) y, en menor medida, guirnaldas (P-112, n^o inv. P-55019). Por último, las incisiones se vinculan a otras técnicas, como impresiones de espátula o puntillados, para generar motivos de líneas cosidas (P-138). Por su parte, el puntillado sirve generalmente como relleno de zigzags (P-205, P-213, P-224, P-235, P-244, P-242,) o los delimita (P-210, P-226, P-233, P-241, P-209, P-231, P-208, P-206, P-222), aparece rellenando motivos triangulares (P-220, P-221, 211), forma guirnaldas (P-239), las rellena (P-243, P-216) o las acompaña (P-245), y, en menor medida, delimita líneas incisas que forman un motivo que imita la línea cosida (P-207, P-318, P-219). El puntillado también genera series horizontales de distinta morfología (P-233, P-238) que se pueden presentar también como decoración en el labio (P-214). Sólo en un caso hemos podido documentar su inclusión con pasta blanca (P-227). Otro tipo de impresiones documentadas sobre tres fragmentos son las de caña, constatándose dos tipos distintos: círculo completo (P-177) y 'media luna' (P-146 y n^o inv. P-1879). Muy diferentes a las anteriores, son las impresiones realizadas mediante peines. Se han podido documentar dos tipos de peines, con cuatro (p.ej. P-126 y P-130) y cinco puntas (p. ej. P-128, P-129 y P-132). Las impresiones realizadas mediante peine se destinan fundamentalmente a rellenar motivos elaborados mediante otras técnicas (P-133, P-127, P-128, P-129, P-126, P-132, P-130, P-125, P-134), no habiéndose documentado ningún motivo generado a partir de la misma. Por último, la excisión es una de las técnicas menos utilizadas por los alfareros de Cuesta del Negro y únicamente se aplica para generar

motivos de zigzag en relieve (P-136 y P-137), triángulos (P-141) o para la delimitación de otros motivos (P-140). Todas estas técnicas han sido fundamentalmente localizadas sobre soportes adscritos a Cogotas I. Por el contrario, las restantes técnicas se vinculan exclusivamente a vasijas del Bronce Tardío de tradición local, como las unguilaciones, aplicadas sobre el total del cuerpo exterior de la vasija (P-124) o formando series horizontales (P-122, P-123, P-182), o los mamelones, que generalmente forman series sobre la totalidad de la superficie exterior de los artefactos cerámicos analizados (P-179, P-183, P-181, P-180, P-184).

Con todo, observamos cómo existe una cierta variabilidad de técnicas que configuran la panoplia decorativa de las vasijas de Cogotas I procedentes de Cuesta del Negro. De este modo, la definición y uso de unas técnicas respecto a las otras nos permite definir normas, gestos técnicos y un *savoir faire* cerámico que las desvincula radicalmente de las producciones decoradas del Bronce Tardío de tradición local, de carácter más tosco y cuya decoración se basa exclusivamente en series de mamelones y digitaciones, por tanto, menos heterogénea y con significados muy diferentes que nos hablan de poblaciones con rasgos culturales también distintos.

Antes de exponer los datos texturales obtenidos en el presente estudio, pasaremos a observar las tonalidades de las superficies. Atender a este aspecto nos permitirá aproximarnos a los ambientes de cocción en los que se han realizado las cerámicas de Cogotas I, del Bronce Tardío de tradición local y las grandes vasijas contenedoras. Este aspecto nos marca un nuevo hito en la definición de la *Chaîne Opératoire* que cierra el proceso de fabricación de las vasijas. Su determinación es de especial relevancia pues nos acerca al conocimiento que sobre el fuego tienen las distintas poblaciones.

Aunque los hornos y estructuras de combustión sean más o menos complejas, las tonalidades finales de las vasijas no dependen en exclusiva de esta fase de la *Chaîne Opératoire*, ya que los minerales formadores de las materias primas o el contenido de materia orgánica también jugarán un papel sustancial en las coloraciones finales de las matrices y las superficies cerámicas, siendo más claras aquellas producciones con predominancia del carbonato cálcico y rojizas, anaranjadas y negras en aquellas elaboradas a partir de arcillas con mayores índices de hierro (Klaarenbeek 1961; Kreimeyer 1987; Mirti 1998; Cultrone *et al.* 2011; Cuomo di Caprio 2007: 123).

Al atender, en primer lugar, a las grandes vasijas contenedoras pronto observamos cómo la regularidad de las tonalidades de las superficies nos indica un alto grado de control de la cámara de cocción. Se trata de cocciones oxidantes, de tonos beige claro, y en las que no se producen cambios sustanciales en ninguna de sus superficies. Sólo el caso de P-121 presenta una cocción mixta (fig. 7.17). Estas características, que reúnen un *savoir faire* muy distinto a las producciones de este mismo momento en el mediodía peninsular, se generalizarán en tras la colonización fenicia mediante la construcción de hornos bicamerales y en la que la cámara de combustión se encuentra separada por una parrilla realizada en ladrillo (p. ej. Díaz & Sáez 2002).

Muy diferentes son las producciones de Cogotas I y las producciones del Bronce Tardío de tradición local (fig. 7.17), entre las cuales abundan las cocciones reductoras y las cocciones mixtas, siendo escasas las cocciones en ambientes generalmente oxidantes.

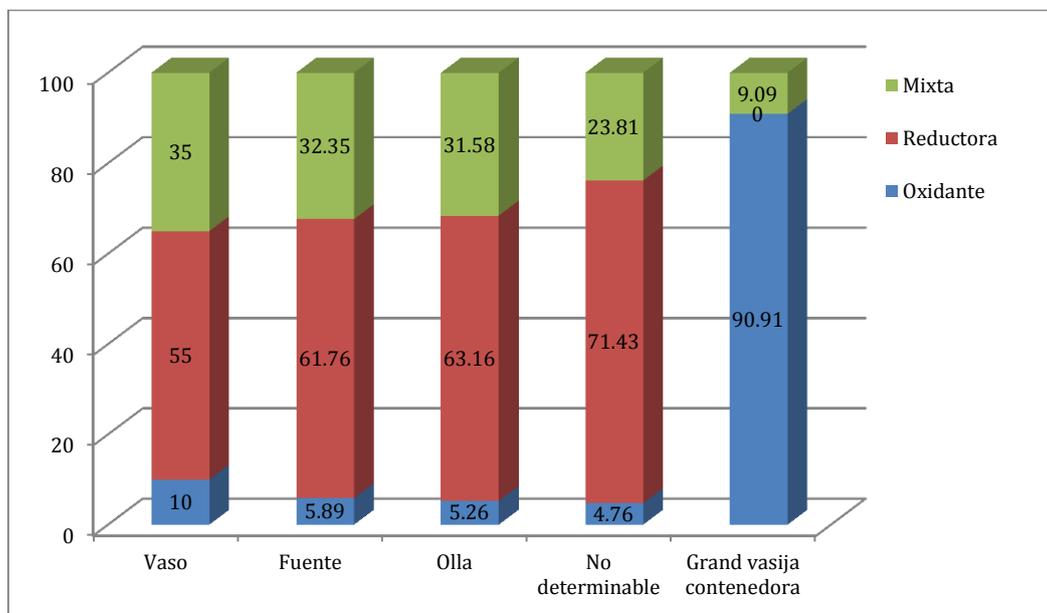


Fig. 7.17 – Ambientes de cocción identificados en los conjuntos de mano y mano/torno a partir de las superficies (expresado en %).

Decimos generalmente oxidantes pues las superficies adscritas a este grupo presentan algunas manchas reductoras. No obstante, su carácter general se presenta oxidante, motivo que nos ha llevado a diferenciarlas de las producciones mixtas. Con todo, estos resultados nos permiten señalar un proceso de producción de las cerámicas realizadas a mano muy distintas respecto a los grandes contenedores modelados a mano/torno. Las variaciones cromáticas que se observan en buena parte de las superficies nos permiten indicar estructuras de combustión con un bajo control de la oxigenación.

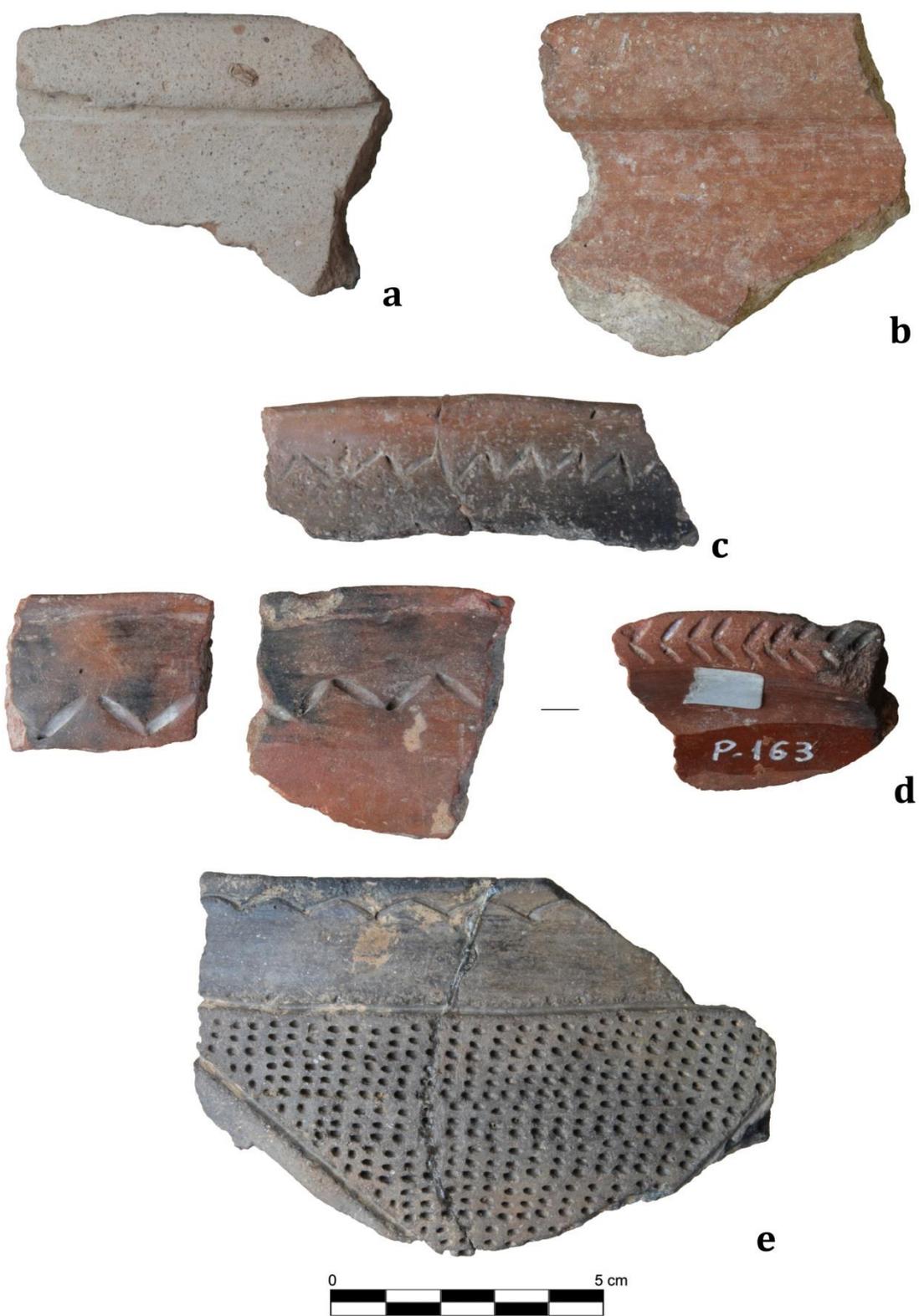


Fig. 7.18 – Ambientos de cocción identificados en las producciones de Cuesta del Negro: a-b) cocción oxidante realizada en horno bicameral P-1058 y P-1065; c) cocciones mixta documentada en la vasija P-170; d) ambiente preferentemente oxidante y, e) cocción reductora documentada en la vasija P-134.

Estas variaciones se identifican con estructuras de combustión realizadas en hoyos en el suelo o en superficie, con o sin estructuras efímeras que lo rodean, y que desafortunadamente no dejan apenas registro arqueológico por su alto grado de erosión, de modo que su definición ha debido realizarse a través de estudios etnoarqueológicos (Rye & Evans 1976; May & Tuckson 1982; Gosselain 1995; Livingstone 2007; Calvo *et al.* 2004) y experimentales (Calvo Gálvez 1992). Estos trabajos, que han hecho especial hincapié en la temperatura, han demostrado que estas estructuras simples alcanzan temperaturas medias que se sitúan entre los 650 y los 750° C, aunque pueden alcanzar cotas de hasta 850° C de manera puntual, de modo que al escaso control de la oxigenación –y derivado de ello- se une además el problema de la temperatura. Estas diferencias térmicas provoca la aparición de ciertos fallos de cocción como agrietamientos o desconchados en las superficies cerámicas que se presentan en forma alveolar (fig. 7.19).



Fig. 7.19 – Fallos de cocción identificados en las piezas P-103 y P-131 de Cuesta del Negro producto de un escaso control de las temperaturas de cocción.

Continuando con la cocción, pero centrándonos ahora en la matriz, observamos que estas mismas dinámicas pueden observarse en la fracción fina de las distintas producciones. Así, la falta de control de la cámara de combustión observada en las superficies de las cerámicas producidas a mano, o la homogeneidad identificada en las producciones mano/torno, queda también reflejada en las tonalidades observadas mediante corte fresco en las distintas muestras (fig. 7.20). Las producciones identificadas como producciones mano/torno -grandes contenedores de almacenaje- se caracterizan por la alta homogeneidad de sus pastas, aunque encontramos ciertas variaciones tonales como

consecuencia de una oxigenación diferencial entre el núcleo de la matriz y las superficies, que es, finalmente, el que determina el aspecto exterior de las vasijas y que, en ocasiones, es modificado por los alfareros mediante la aplicación de pintura roja, como hemos señalado sobre estas líneas.

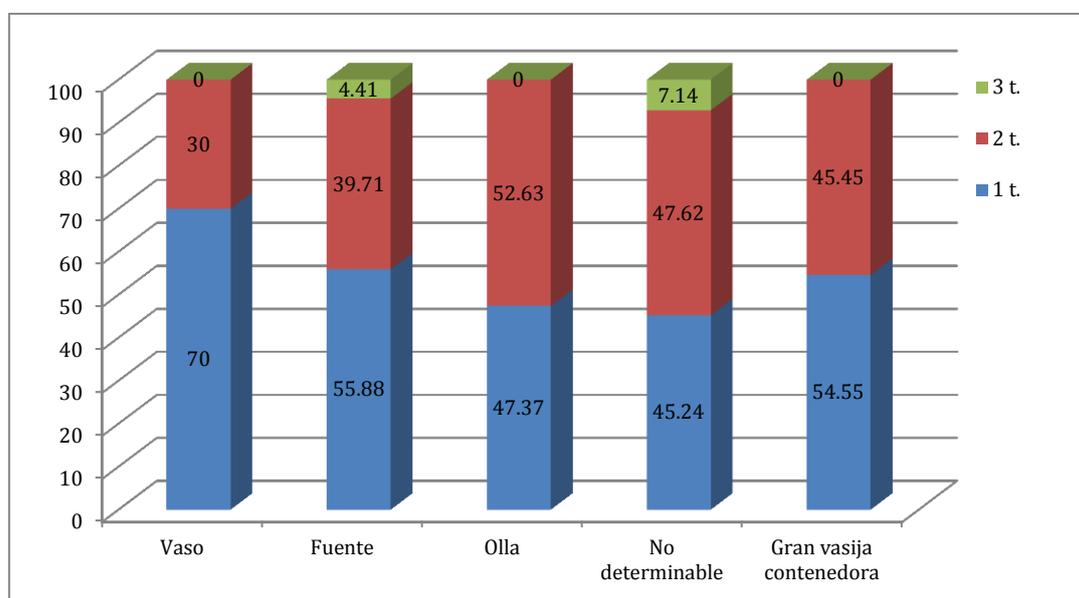


Fig. 7.20 – Variabilidad de las tonalidades identificadas en las matrices de los conjuntos cerámicos (expresado en %).

Por tanto, podemos observar franjas reductoras en el interior de algunas de estas producciones fruto de un proceso físico-químico conocido como ‘pasta sándwich’ o cerámicas de ‘corazón negro’. Y es que la presencia de pastas con núcleo reductor se produce de forma transversal a las mismas producciones cerámicas, independientemente del periodo cronológico al que atendamos y la cultura que las ha producido y que se prolonga hasta las producciones industriales de la actualidad (Velasco 2005). Por ello hemos de buscar una nueva explicación a este modelo ya que presenta serios problemas para aplicarse sobre tan variadas producciones y, más aún, a procesos industriales en los que el levigado y purificación de las arcillas es meticuloso y sistematizado. Por ello, defendemos que este fenómeno se produce por un doble mecanismo de deposición de oxígeno en las zonas externas del núcleo de la matriz. Por un lado, el oxígeno circundante en la cámara de cocción se adhiere a las superficies y accede a las zonas más próximas a ésta, dotándolas de coloraciones propias de ambientes oxidantes. Ahora bien, factores como la plasticidad de las arcillas y los propios tratamientos de superficie que, recordemos, se realizan con el fin de obtener un cuerpo menos poroso, impiden el paso de oxígeno al núcleo de la matriz. Por otro lado, el oxígeno higroscópico propio de las

estructuras arcillosas y el oxígeno portado por la poca agua que haya podido conservarse en el proceso de secado, se deposita en las zonas más próximas a la superficie por acción del fuego ya que, derivado de esa plasticidad y de los tratamientos de superficie, no puede escapar del cuerpo cerámico. Esta respuesta, creemos, podría dar explicación a un fenómeno que se produce a lo largo de la historia de las producciones cerámicas, aunque debe ser corroborada y validada por ensayos experimentales bajo condiciones ambientales controladas en laboratorio en un futuro.

Por su parte, las producciones realizadas a mano mantienen la misma dinámica señalada para la identificación de las superficies, aunque nuevamente advertimos la presencia de núcleos reductores que reflejan los mismos procesos físico-químicos observados en el caso de las producciones a mano/torno (fig. 7.20). De este modo, entre los vasos se observa una preeminencia de las matrices homogéneas en las que la tonalidad única de la matriz es predominante, mientras que las matrices con dos tonalidades son en este caso minoritarias (núcleo VS zonas externas de la matriz), dinámica similar que puede documentarse entre las fuentes. Si bien, en el caso de éstas se observa un incremento de las matrices con tres tonos que puede tener relación con el grosor de las paredes y su disposición en el horno. En el caso de las ollas se observa un aumento de las matrices con dos tonalidades respecto a las restantes producciones, siendo para este caso inferior el porcentaje de fragmentos que únicamente presentan un único tono.

Por último, y aunque no se puedan adscribir a ninguna forma concreta, hemos de señalar que entre los fragmentos no determinables la paridad entre uno y dos tonos es notable, apareciendo un número nada desdeñable de fragmentos que presentan diferencias entre las tonalidades del núcleo de la matriz y sendas superficies. En este sentido, consideramos oportuno señalar que el modo en que las vasijas se apilan en la cámara de cocción (boca arriba o boca abajo) puede provocar diferencias entre las zonas más externas de las matrices, de tal modo que en aquellas zonas que quedan al interior o apoyen directamente sobre otra vasija sufren un proceso de reducción y, por tanto, tengan tonalidades diferentes respecto a las zonas externas. Estas diferencias podrían estar relacionadas con el tamaño de las vasijas y la necesidad de colocarlas de modo que no provoque su deformación durante esta fase de la Cadena Operativa.

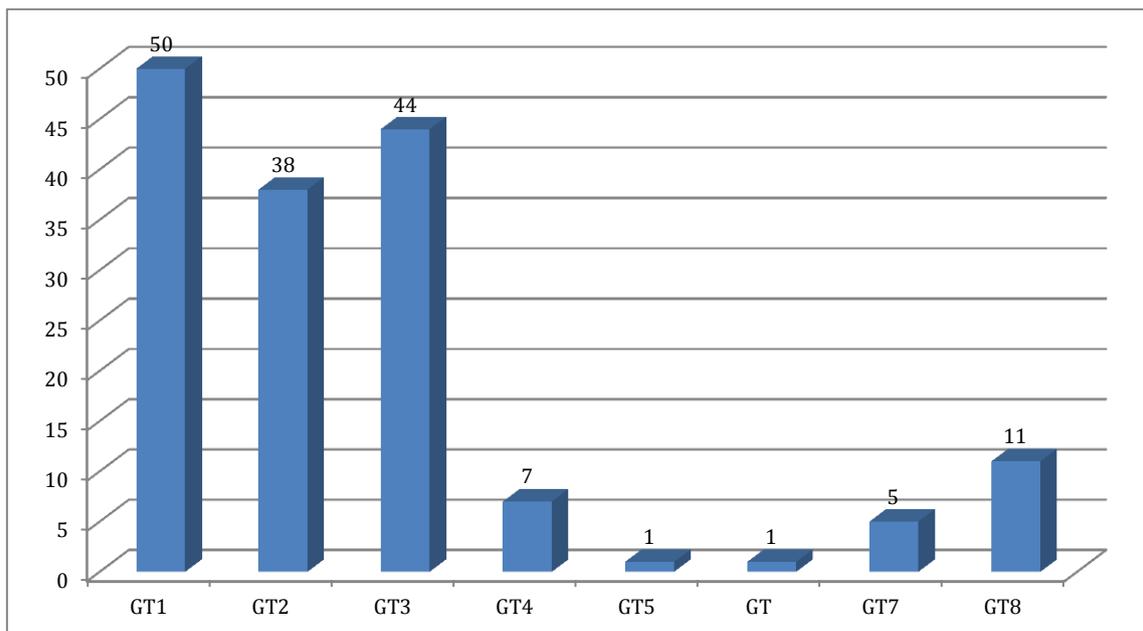


Fig. 7.21 – Número de fragmentos adscritos a los distintos Grupos Texturales (GT) realizados mediante estereoscopía.

Para concluir con este apartado, atenderemos a los desgrasantes incluidos en las matrices cerámicas. No obstante, la macroscopía posee ciertas limitaciones a la hora de determinar la procedencia de las materias primas a partir de las cuales fueron elaborados los conjuntos cerámicos, como exponen De la Fuente & Vera (2015: 265, nota 3), aunque sí procuran una primera aproximación al total de las mismas. Así, gracias a la identificación de distintos minerales y rocas, su cuantificación y orientación, la definición de las tonalidades o la presencia de bioclastos, se han podido establecer 8 grupos texturales, siendo los Grupos Texturales 1, 2 y 3 los que presentan las mayores proporciones de vasijas que pueden adscribirse a los mismos y que podemos señalar como las producciones de carácter local del sitio de Cuesta del Negro (fig. 7.21). Pasemos ahora a describir cada uno de ellos de forma pormenorizada:

Grupo textural 1

En este grupo se aglutinan a aquellas matrices que presentan una reducción generalizada de las arcillas y que pueden presentar pequeñas oxidaciones en las zonas externas. Los desgrasantes identificados son cuarzos/cuarcita y mica que se ordenan en la matriz de forma caótica y, en algunos casos, paralelos a las paredes. Si atendemos a las formas, observamos cómo las fuentes constituyen el grueso del grupo, seguido por vasos y ollas en el mismo número (fig. 7.22). No obstante, ha sido necesario realizar subdivisiones que

permiten explicar la totalidad de la fenomenología de las vasijas adscritas al grupo y que refieren, fundamentalmente, a las cantidades de desgrasantes identificados:

A) Estas pastas poseen escasos desgrasantes, con porcentajes situados entre el 1 y el 5 %. (P-097, P-101, P-109, P-113, P-119, P-120, P-134, P-135, P-142, P-143, P-144, P-164, P-171, P-172, P-177, P-185, P-188, P-191, P-194, P-200, P-204, P-209, P-210, P-223, P-232, P-240, P-241, P-245, P-317 y P-318). En algunos casos se ha podido documentar la mezcla de distintas arcillas (P- 166).

B) Mayores cantidades de desgrasantes, situados ahora entre el 10 y el 20% (P-099, P-102, P-115, P-118, P-131, P-133, P-176, P-186, P-187, P-195, P-203, P-218 y P-226).

C) Cantidades de desgrasantes superiores al 20% (P-137). En un caso se observan de nódulos de arcillas no agregadas a la matriz (P-238).

D) Este subgrupo se caracteriza por la presencia de matrices grisáceas en la que se observan gran cantidad de nódulos de arcillas marronáceas (P-179 y P-192). En un caso se ha podido documentar la presencia de microfósiles (P-211).

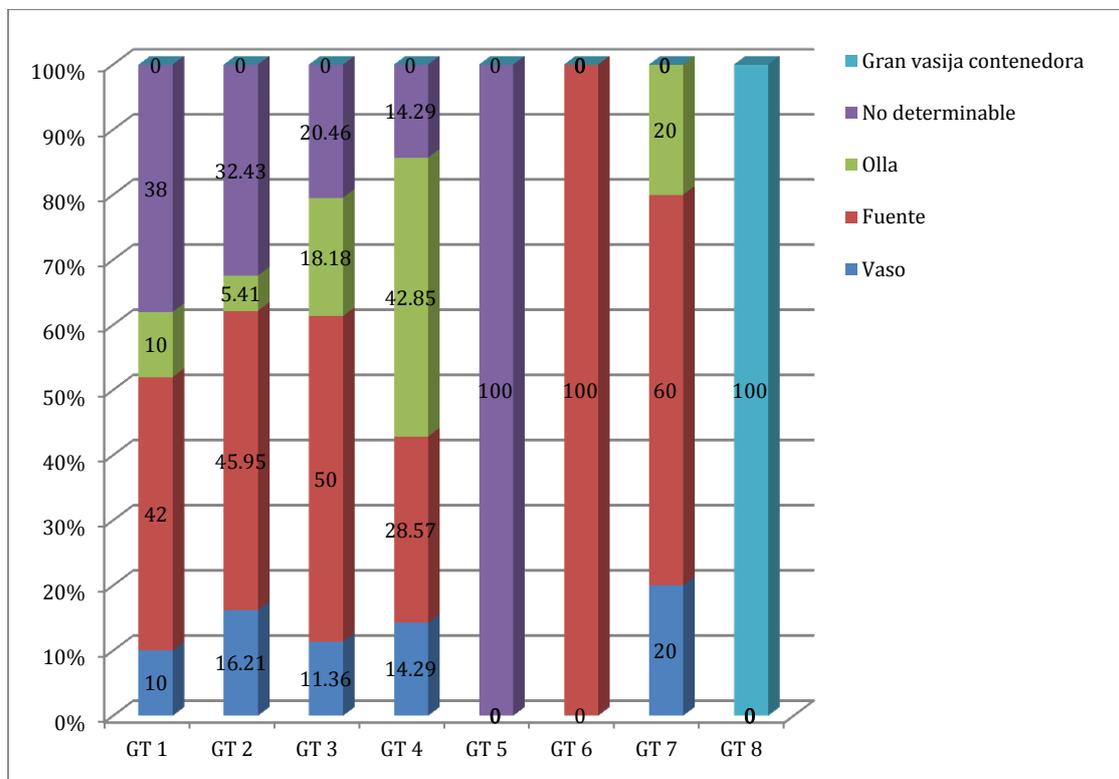


Fig. 7.22 – Formas adscritas a los distintos Grupos Texturales (GT) expresado en %.

Grupo textural 2

El segundo grupo queda constituido por la aquellas matrices de tendencia oxidante, de tonos rojizos y pardos. La ordenación de los desgrasantes es caótica o bien están dispuestos de forma paralela a las paredes. Estos desgrasantes han sido definidos como cuarzo, mica y micaesquisto. El grupo lo constituyen las fuentes principalmente pero se observa un incremento de vasos y una disminución de las ollas respecto al grupo anterior (fig. 7.22). Igualmente, ha sido necesario realizar subdivisiones con el fin de agrupar la variabilidad que configura este grupo textural:

A) Se caracteriza por la escasez de desgrasantes, entre el 1 y el 5% respecto al total de la matriz (P-106, P-114, P-140, P-159, P-169, P-180, P-201, P-215, P-220, P-235, P-237). En algunos casos hemos podido documentar la presencia de pequeños nódulos de arcilla fruto de un mal amasado (P-100) y la presencia de microfósiles (P-244).

A') Escasos micaesquistos, con presencia de nódulos de arcilla y pequeños fragmentos de carbonato cálcico (P-183, P-208 y P-231). En algunos casos pueden presentar un núcleo reductor (P-141 y P-155).

B) Mayores cantidades de desgrasantes, situados entre el 10 y el 20% (P-103, P-105, P-126, P-130, P-132, P-136, P-150, P-156, P-160, P-161, P-170, P-173, P-193, P-197, P-199, P-224). En algunos casos, la poca compacidad de las matrices (P-125) provoca la presencia de nódulos de arcilla (P-236).

C) Cantidades de desgrasantes superiores al 20% (P-117), llegando a alcanzar cotas del 50% (P-202).

Grupo textural 3

Este tercer grupo lo forman matrices de tendencia reductora, de tonos grises a negros. Los desgrasantes identificados son cuarzos, micas y carbonato cálcico de origen bioclástico (microfósiles) en las que se presentan pequeños microfósiles a lo largo de la matriz. La ordenación de estos desgrasantes es caótica y/o paralelos a las paredes, los cuales se caracterizan por su morfología angulosa/subangulosa. En cuanto a las formas, destaca un incremento de las ollas respecto a los grupos anteriores, a pesar de que las fuentes son el grupo mayoritario, siendo muy inferiores los vasos en la representación de las formas adscritas al mismo (fig. 7.22). Los subgrupos quedan definidos del siguiente modo:

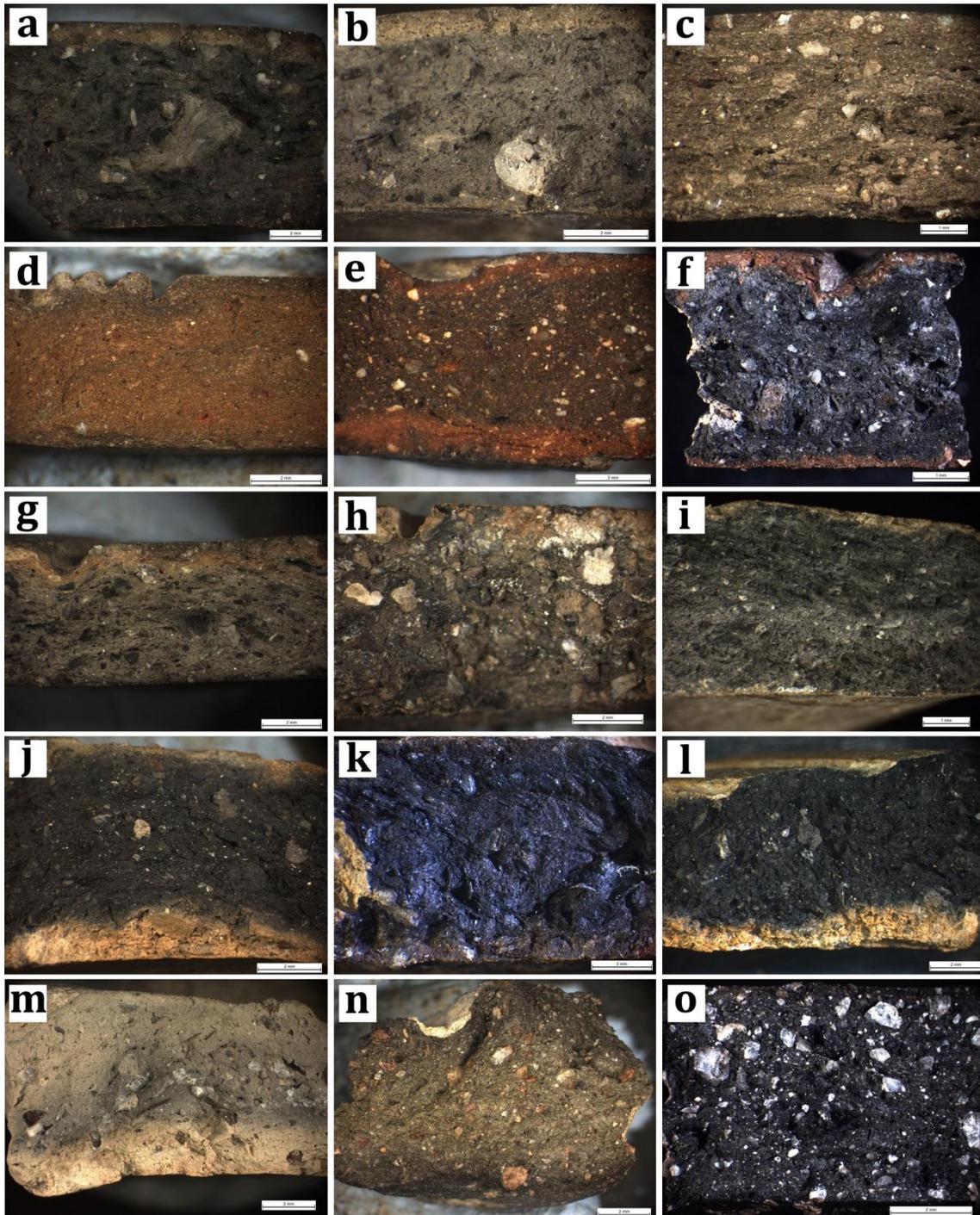


Fig. 7.23 – Microfotografías de matrices cerámicas adscritas a los distintos Grupos Texturales. Grupo Textural 1: a) P-197; b) P109; c) P-131; Grupo Textural 2: d) P-100; e) P-105; f) P-155; Grupo Textural 3: g) P-098; h) P-116; i) P-157; Grupo Textural 4: j) P-108; k) P-182; l) P-196; Grupo Textural 5: m) P-123; Grupo Textural 6: n) P-111; Grupo Textural 7: o) P-153.

A) El primer subgrupo lo forman matrices con cantidades de desgrasantes estimados entre el 1 y el 10%. (P-098, P-128, P-129, P-138, P-139, P-145, P-151, P-154, P-157, P-162, P-163, P-165, P-167, P-181, P-198, P-206, P-207, P-214, P-216, P-219, P-221, P-225, P-227, P-230, P-242 y P-243). En algunos casos se observa una baja compacidad de las pastas (P-122, P-149 y P-152) y la presencia de grandes nódulos de arcilla ricos en Fe (P-127).

B) El segundo subgrupo quedaría constituido por matrices que contienen cantidades medias de desgrasantes, situadas entre el 10 y el 20% (P-104, P-107, P-146, P-147, P-158, P-168, P-189, P-205, P-213, P-222 y P-233). Pueden presentar restos materia vegetal (P-110) y pequeños nódulos de carbonato cálcico (P-116).

C) Este tercer subgrupo se caracteriza por contener cantidades mayores al 20% de desgrasantes, en el que se destaca además la presencia de cuarzo heterométrico (P-217) y la mala compacidad de las pastas (P-124).

Grupo textural 4

Este grupo se caracteriza por matrices reductoras, casi negras, que pueden presentar lomos oxidantes (beiges) y en el que la presencia de desgrasantes es escasa, situados entre el 1 y 5%, definidos como cuarzo/cuarcita, carbonato cálcico y mica de morfología redondeada/subredondeada. En algunos casos se ha documentado la presencia de pequeños nódulos de arcilla de tonos grisáceos grisáceos y beiges como fruto de una mala homogeneización de las materias primas. (P-108, P-112, P-182, P-184, P-196, P-212, P-228). La presencia de ollas en este grupo es mayor respecto a vasos y fuente (fig. 7.22).

Grupo textural 5

Se caracteriza por matrices beiges con núcleo grisáceo, con pocos desgrasantes (0-5%), identificados como cuarzo, feldespato y nódulos de Fe. Los desgrasantes son redondeados y puede presentar materia vegetal (P-123). Este grupo lo constituye únicamente un ejemplar de forma indeterminada (fig. 7.22).

Grupo textural 6

Este grupo recoge una única muestra, de matriz reductora, de tonos grises medios a oscuros, y que presenta las zonas exteriores de tonos más oscuros. Las cantidades de desgrasantes se presentan en cantidades medias y han sido definidos como roca

metamórfica (esquisto), micas y cuarzos. La ordenación de estos desgrasantes es paralela a las paredes y su morfología es subredondeada (P-111). Este grupo lo forma una fuente (fig. 7.22).

Grupo textural 7

El conjunto de vasijas que forman este grupo se caracteriza por matrices reductoras, casi negras, en el que se incluyen desgrasantes cuarzos y micas. Éstos se ordenan de forma caótica y poseen una morfología angulosa. El grueso de las producciones que se adscriben a este grupo son fuentes y, en menor medida, vasos y ollas (fig. 7.22). Las variaciones en las cantidades de desgrasantes nos han llevado a crear dos subgrupos:

- A) Los desgrasantes se presentan en cantidades bajas identificados, entre 5 y 10 % (P-175).
- B) Desgrasantes en cantidades altas identificados, entre 20-30 % (P-153, P-174, P-239).

Grupo textural 8

El último grupo queda constituido por las grandes vasijas de almacenaje realizadas, a diferencia de las anteriores, con técnicas mixtas de modelado que han sido definidas como mano/torno. Las diferencias internas que presentan estas vasijas nos ha llevado a crear varios subgrupos que responde a las variaciones en las tonalidades y las cantidades de desgrasantes (fig. 7.24), siendo:

- A) Matrices beige con escasos desgrasantes identificados como Cuarzo, mica, carbonato cálcico, nódulos de óxido de hierro y microfósiles. La presencia de desgrasantes es escaso en este subgrupo, en torno al 5%, ordenados en forma oblicua y presentan estrías también oblicuas (P-1059, P-1061 y P-1064). En algunos casos se han podido identificar restos de materia vegetal (P-1057) y rocas metamórficas (P-1066) (fig. 7.24 o). En un caso, la ordenación de los desgrasantes permite observar su producción mediante rollos de columbí (P-1058).
- A') *Idem*, con mayores cantidades de desgrasantes. Tonos de la matriz beige anaranjado (P-1060 y P-1062). En un caso se observan restos de materia vegetal y rocas metamórficas (P-1065) (fig. 7.24 n)
- B) Matrices grisáceas con escasos desgrasantes, en torno al 5% (P-121 y P-1063).

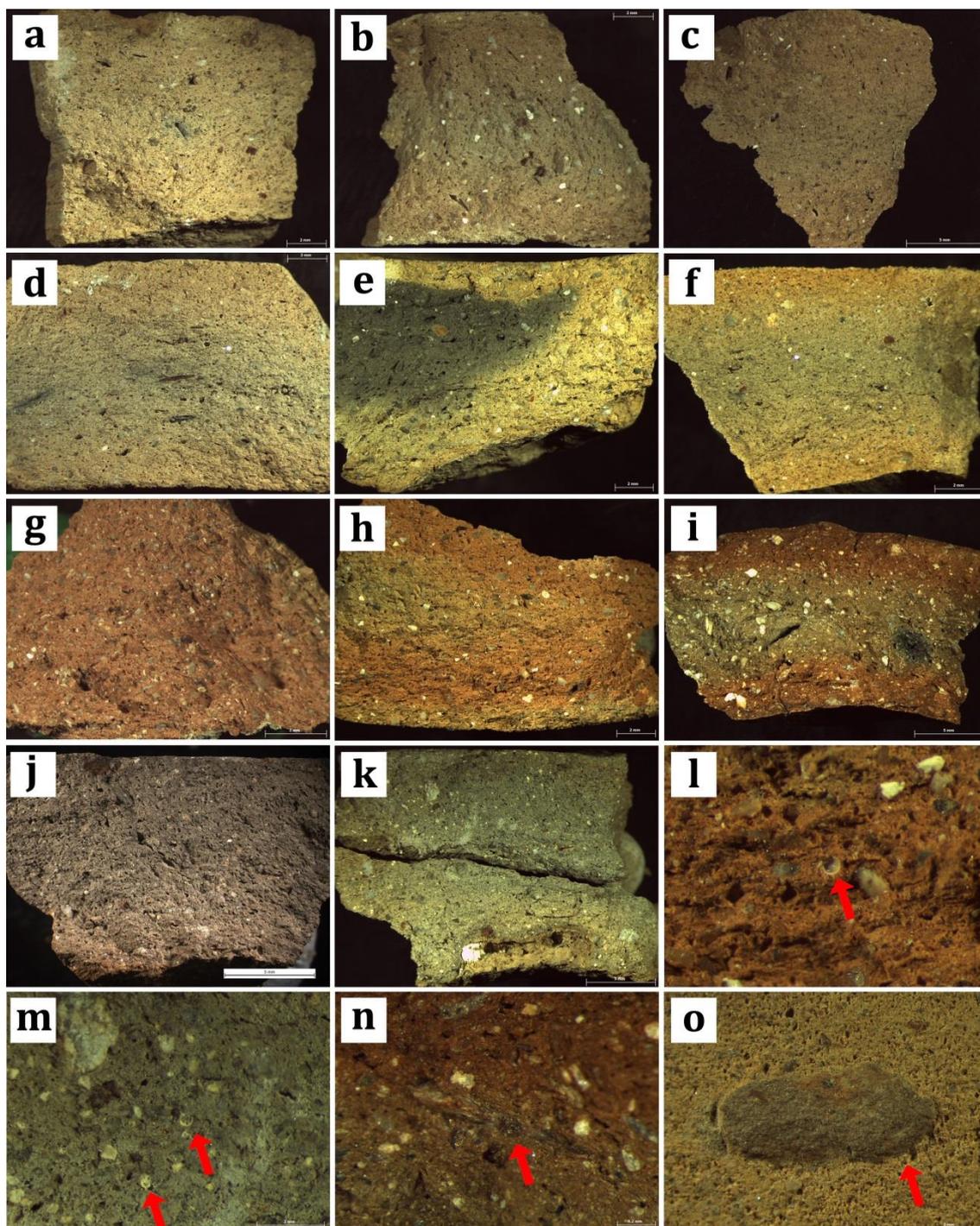


Fig. 7.24 - Microfotografías de las vasijas del Grupo Textural 8: a) P-1057; b) P-1058; c) P-1059; d) P-1061; e) P-1064; f) 1066; g) 1060; h) 1062; i) 1065; j) P-121; k) P-1063; l) microfósiles localizadas en la muestra P-1062; m)) microfósiles localizadas en la muestra P-1063; n) roca metamórfica (posible micaesquisto) identificado en la muestra P-1065; o) roca metamórfica hallada en la muestra P-1066.

7.1.2. Colorimetría

Los resultados obtenidos a partir del análisis colorimétrico de los conjuntos de Cuesta del Negro han revelado una organización que está en consonancia con los grupos establecidos a partir de las observaciones texturales presentadas en el apartado anterior. Ahora añadiremos a estos resultados las muestras de sedimentos procedentes del entorno del sitio, con el fin de estimar las posibles relaciones que puedan existir entre las cerámicas y los posibles recursos utilizados en su manufactura. No obstante, hemos de señalar que para realizar este estudio, como se ha dicho en el Capítulo 3, ha sido necesario homogeneizar las muestras para obtener un valor general de las mismas, de modo que el resultado que arroja el análisis señala un resultado en el que se incluyen los desgrasantes, las arcillas y, con ello, las diferentes tonalidades que tienen las vasijas como producto de su cocción. Por ello, vamos a proceder al estudio colorimétrico desde cuatro prismas diferentes. Así, en primer lugar, pasaremos a describir los resultados según se trate de producciones realizadas a mano y a mano/torno con el fin de identificar patrones entre las técnicas de modelado y su coloración final. En segundo lugar, atenderemos a las relaciones de color respecto a las formas, de modo que puedan establecerse patrones entre aquellas producciones destinadas al consumo, a la producción y al almacenaje. En tercer lugar, se procederá a comparar los resultados según la identificación general de los ambientes de cocción de cada muestra, esto es, reductora, mixta y oxidante. Por último, se realizará una comparación colorimétrica entre los distintos grupos texturales establecidos en el apartado anterior.

Así, en relación al modelado de las vasijas y los resultados colorimétricos, el estudio arroja una tendencia clara: las producciones realizadas a mano presentan los valores más elevados en el espectro G, seguido del espectro R y, en último lugar, el espectro B, mientras que las producciones realizadas a mano/torno presentan los valores más elevados en el espectro R, seguido del G y, por último, el espectro B. La identificación de estas tendencias nos permite así realizar una primera valoración a las producciones del sitio y clasificarlas de manera estadística (fig. 7.25). Por último, hemos de referirnos a los sedimentos obtenidos en el entorno, los cuales presentan patrones similares a las vasijas realizadas a mano, siendo el espectro de más intensidad el G, con un valor de 144'44 (σ 20'42), seguido del espectro R, con una intensidad media de 142'50 (σ 17'43) y el valor más bajo que reflejan las muestras es el espectro B, con medias de 122'87 (σ 19'58), lo que nos permita abundar sobre la posible procedencia de las muestras.

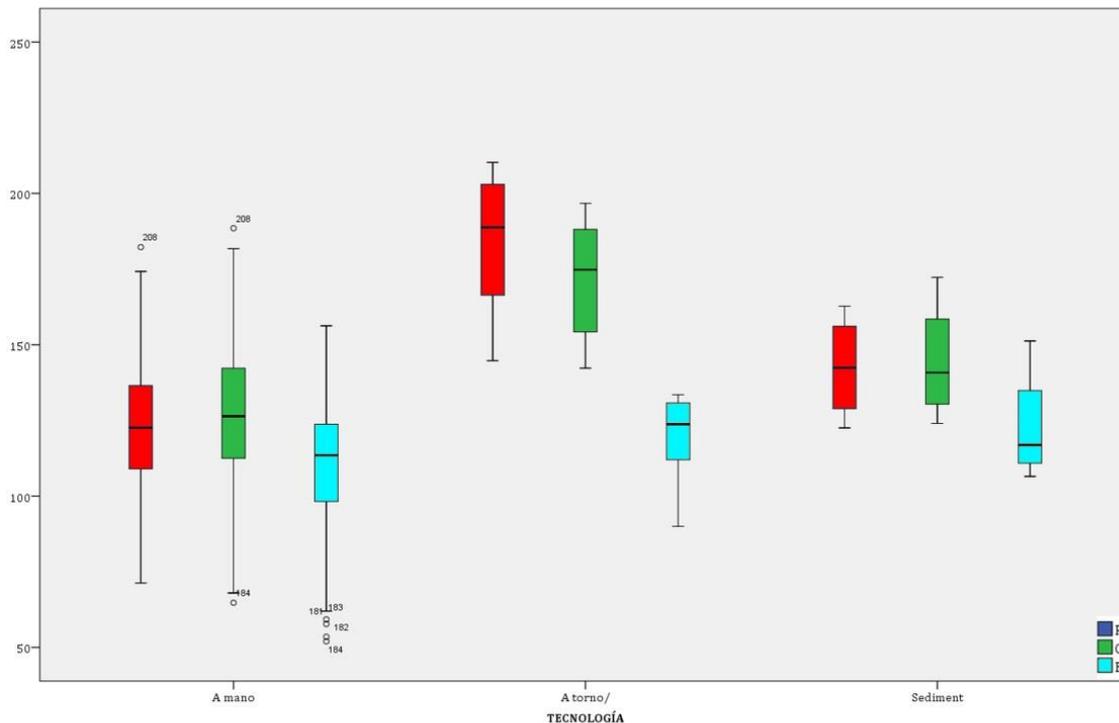
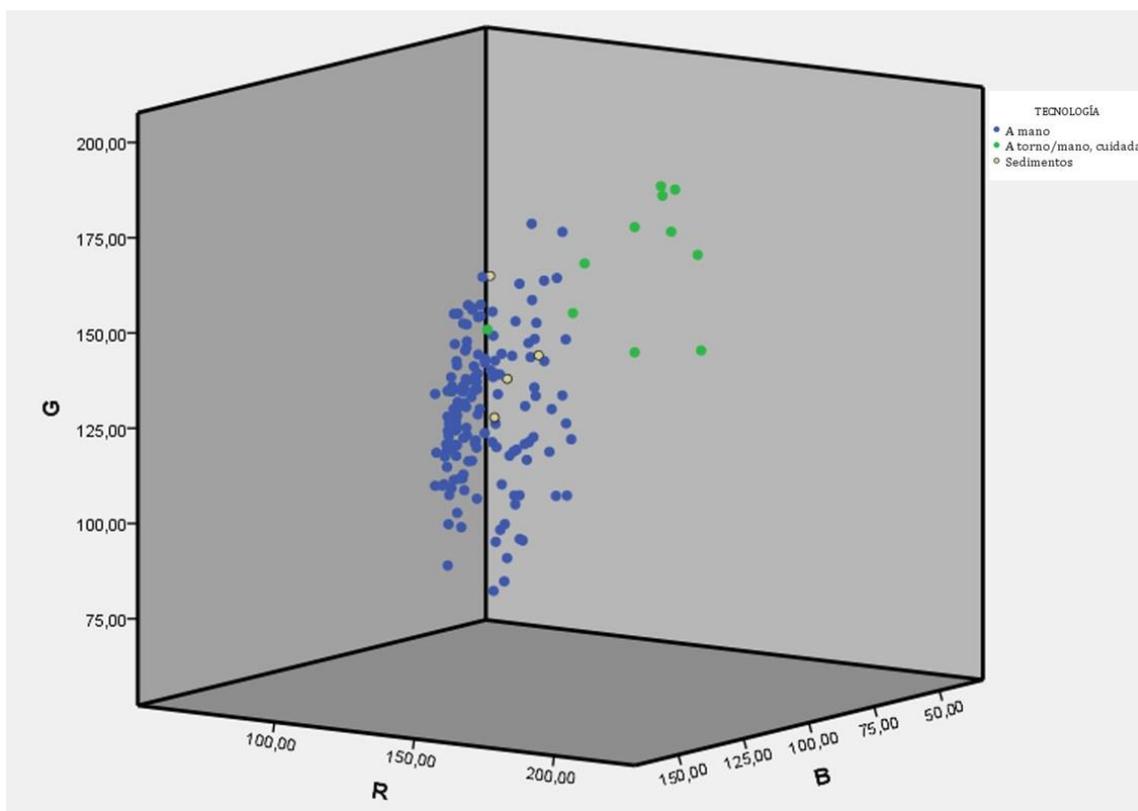


Fig. 7.25 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación con la técnica de modelado. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según el modelado.

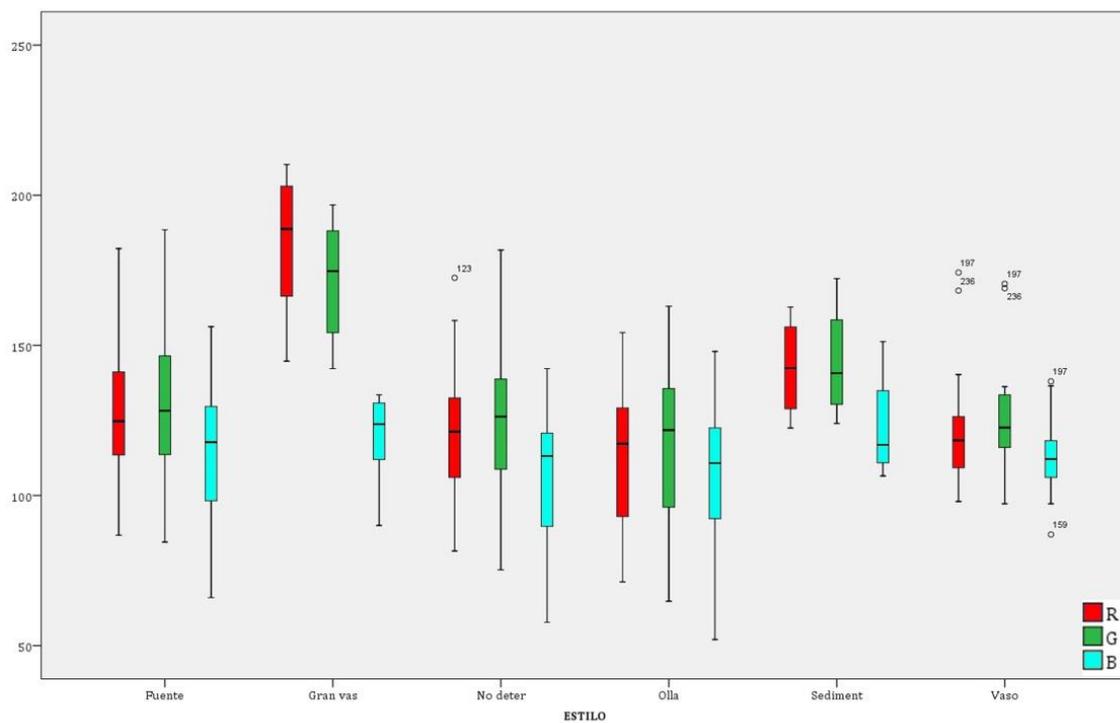
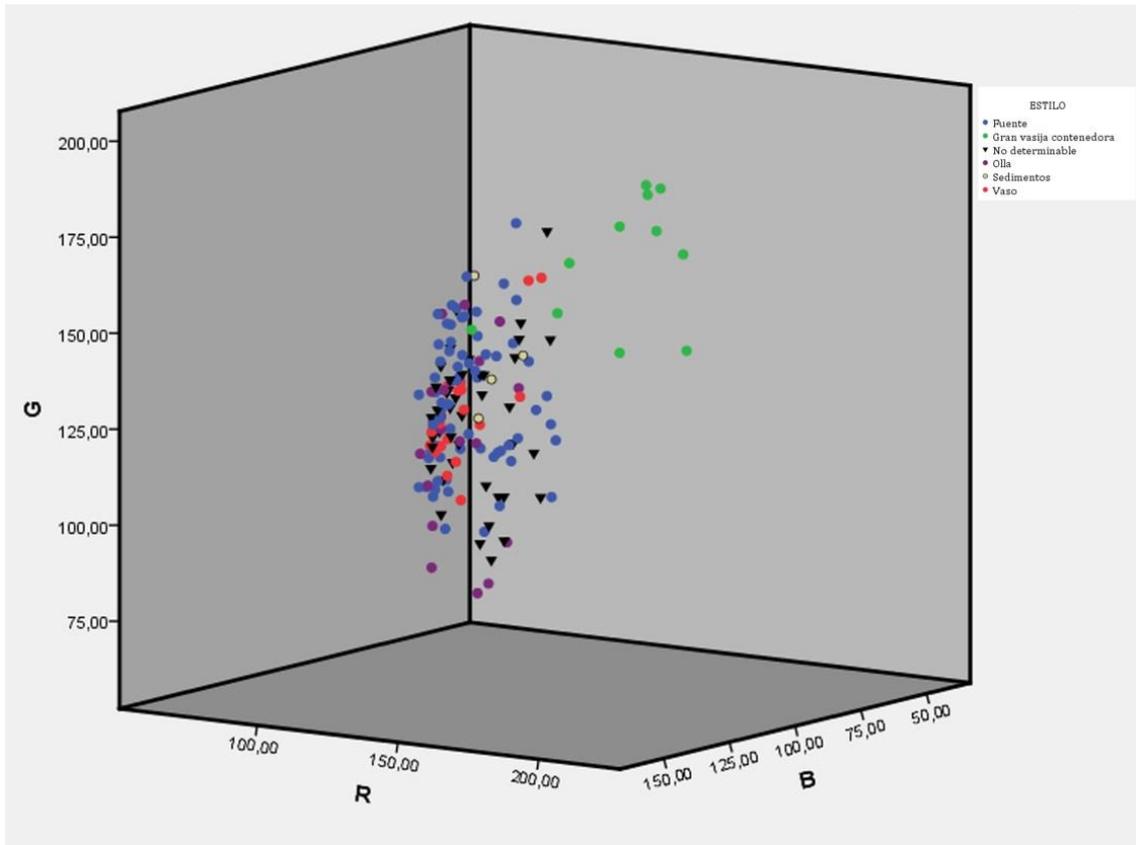


Fig. 7.26 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del negro según sus espectros RGB en relación al estilo cerámico. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según el estilo cerámico.

Atendiendo a las formas cerámicas, y en relación a lo anterior, observamos cómo las producciones realizadas a mano/torno presentan los valores más elevados en el espectro R, con una intensidad de 184'07 (σ 23'04), siendo inferiores para el espectro G, con una intensidad media de 172'02 (σ 20'40) y, muy inferiores, para el espectro B, con una media de 118'68 (σ 15'29) en su intensidad (fig. 7.26). Respecto a las producciones realizadas a mano, observamos cómo los vasos arrojan los datos colorimétricos más homogéneos del conjunto, según se denota de sus desviaciones estándar.

Así, las medias obtenidas para este caso muestran la mayor intensidad en el espectro R, con un valor de 122'82 (σ 20'50), seguido del espectro G con una intensidad de 126'71 (σ 18'92) y para B de 112'42 (σ 12'40). Únicamente los resultados obtenidos para las muestras P-197 y P-236 presentan mayores cotas en los espectros R y G y los valores más bajos de B para el caso de P-159. Esta relativa homogeneidad identificada en los vasos no es seguida por fuentes y ollas, como se deriva de las mayores desviaciones estándar identificadas en sus espectros. Así, las fuentes presentan las mayores cotas en el espectro G, con una intensidad de 130'37 (σ 22'66), siendo algo inferior en el espectro R, cuyas intensidades medias son de 126'85 (σ 20'18), y los valores más bajos en el espectro B, que presenta unas intensidades de 114'97 (σ 20'53). Por su parte, las ollas presentan los valores más elevados en el espectro G, con una intensidad de 117'57 (σ 30'37), algo más baja en el caso del espectro R, con una intensidad media de 113'75 (σ 25'74) y siendo el espectro B el que presenta nuevamente los valores más bajos, con una intensidad media de 104'32 (σ 28'54).

Por su parte, las vasijas que no han podido adscribirse a ninguna forma cerámica presentan las cotas más elevadas en las desviaciones estándares lo que, por otro lado, no es raro si atendemos a que el grupo se configura una mayor variabilidad de formas. Así pues, las mayores intensidades, siguiendo con la dinámica de las producciones a mano, la mayor intensidad la refleja el espectro G con una media de 123'19 (σ 23'52), seguido del espectro R, cuya intensidad media es de 120'57 (σ 20'98), siendo mayor para la muestra P-123, y la menor intensidad reflejada por el espectro B, que arroja unos valores medios de 106'02 (σ 22'47).

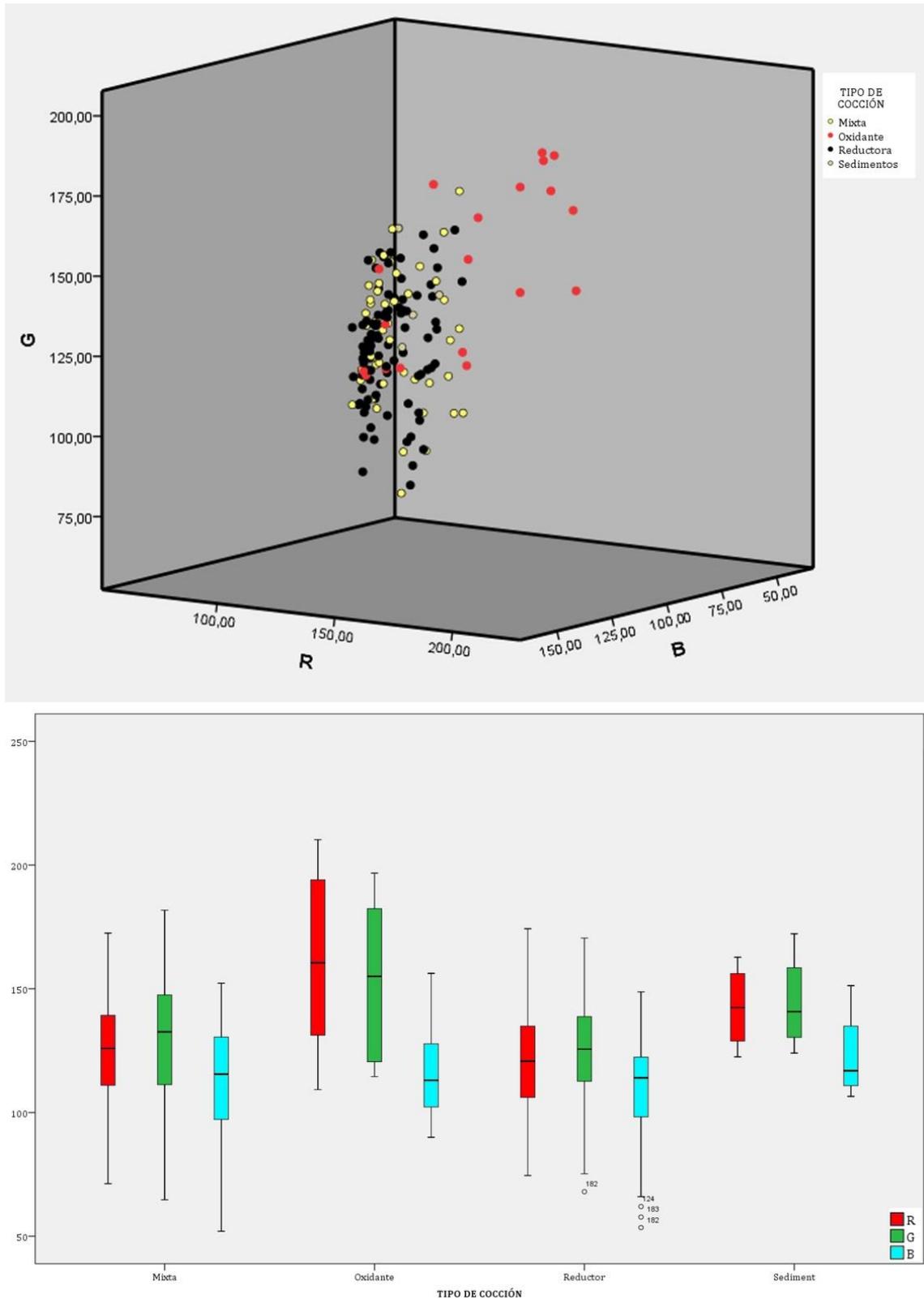


Fig. 7.27 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación a los ambientes de cocción determinados para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectros RGB de forma intragrupal según los distintos ambientes de cocción.

En cuanto a la relación entre el espectro obtenido y los ambientes de cocción identificados para cada caso, los resultados nos permiten observar una gran variabilidad, propio de producciones realizadas en cámaras de cocción con escaso control de la oxigenación (fig. 7.27). De este modo, para el caso de las producciones reductoras, el espectro que más reflejo tiene en las muestras es el G, con medias de 124'70 (σ 22'74), algo más bajas para la muestra P-182, seguido del espectro R con una intensidad media de 120'96 (σ 20'94) y, en último lugar, el espectro B con una intensidad media de 110'32 (σ 20'43), que lo sitúan con las cotas más bajas, más aún para las muestras P-124, P-182 y P-183. Las cocciones mixtas muestran esta misma tendencia, siendo el espectro B el más abundante con una media de 128'74 (σ 25'84), seguido del espectro R, con una intensidad media de 125'36 (σ 21'88) y, en último lugar, el espectro B cuya media es de 111'05 (σ 24'79). Como cabría esperar, en el caso de las cocciones oxidante predomina el espectro R, con una media de 161'32 (σ 35'90), seguido del espectro G con una intensidad media de 153'74 (31'15) y, en último lugar, el espectro B, con una media de 116'26 (σ 17'63).

Por último, se observa una estrecha relación entre los resultados colorimétricos obtenidos para los distintos espectros de cada vasija en relación a los grupos texturales establecidos en el apartado anterior (fig. 7.28). Así, para el Grupo Textural 1 el espectro que mayor intensidad refleja es el G, con una media de 128'39 (σ 22'52), seguido del espectro R 122'46 (σ 19'74) y, por último, el espectro B cuya media es de 114'20 (σ 21'18). El Grupo Textural 2, que se caracteriza por la tendencia oxidante de sus matrices, refleja la mayor intensidad del espectro en R, con una media de 132'84 (σ 22'94), seguido del espectro G 129'13 (σ 25'57) y, en último lugar, el espectro B 107'31 (σ 22'35). El Grupo Textural 3, nuevamente con cocciones de tendencia reductora, refleja la mayor intensidad en el espectro G, con una media de 123'41 (σ 20'95), siendo algo inferior el espectro R, 117'38 (σ 17'29) y menor aún el espectro B, 111'40 (σ 20'56).

El Grupo Textural 4, de cocciones reductoras, se caracteriza por tener las intensidades más bajas de todo el conjunto. En su caso, el espectro G presenta las intensidades más elevadas, con una media de 109'96 (σ 33'37), algo menores en el espectro R 106'86 (σ 26'68), y algo inferiores en el espectro B 97'85 (σ 32'51). El Grupo Textural 5 únicamente se representa por una vasija, y presenta los valores más elevados en el espectro G cuya intensidad es de 181'75, seguido del espectro R, 172'50, y mostrando valores muy inferiores en el espectro B, de 134. Lo mismo ocurre con el Grupo Textural 6, pues sólo lo forma un único fragmento, que presenta los valores más elevados en el espectro G, cuya intensidad es de 140, algo inferiores en el espectro R, 135'25, y menores aún en el B, 121'50.

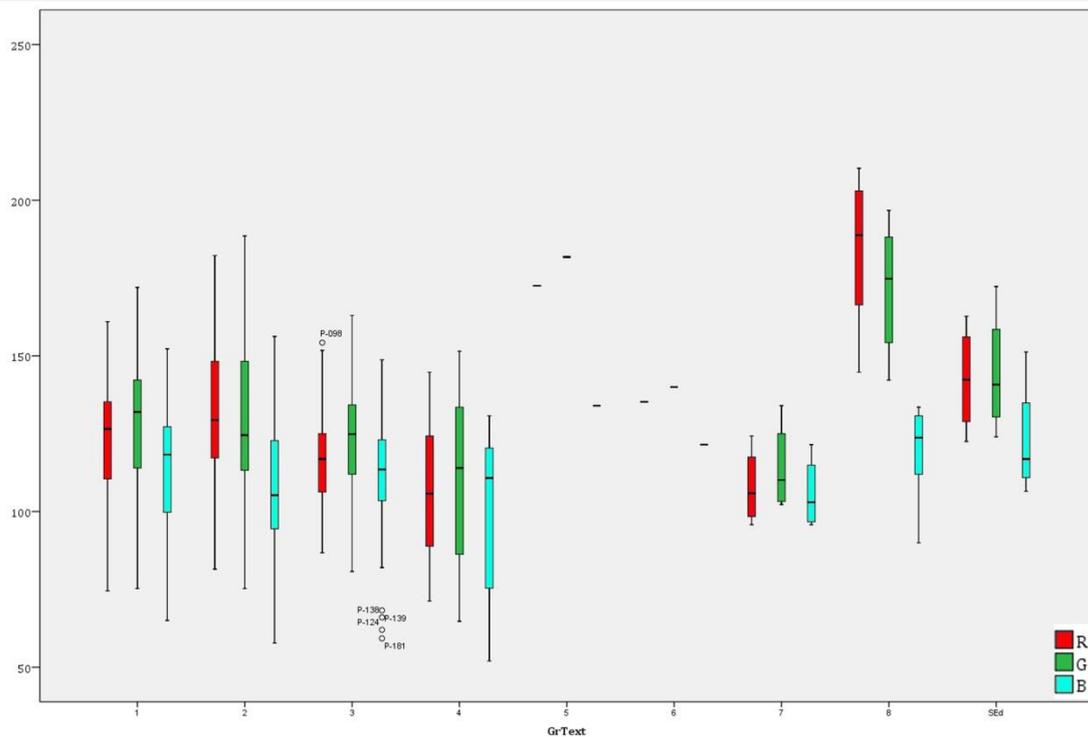
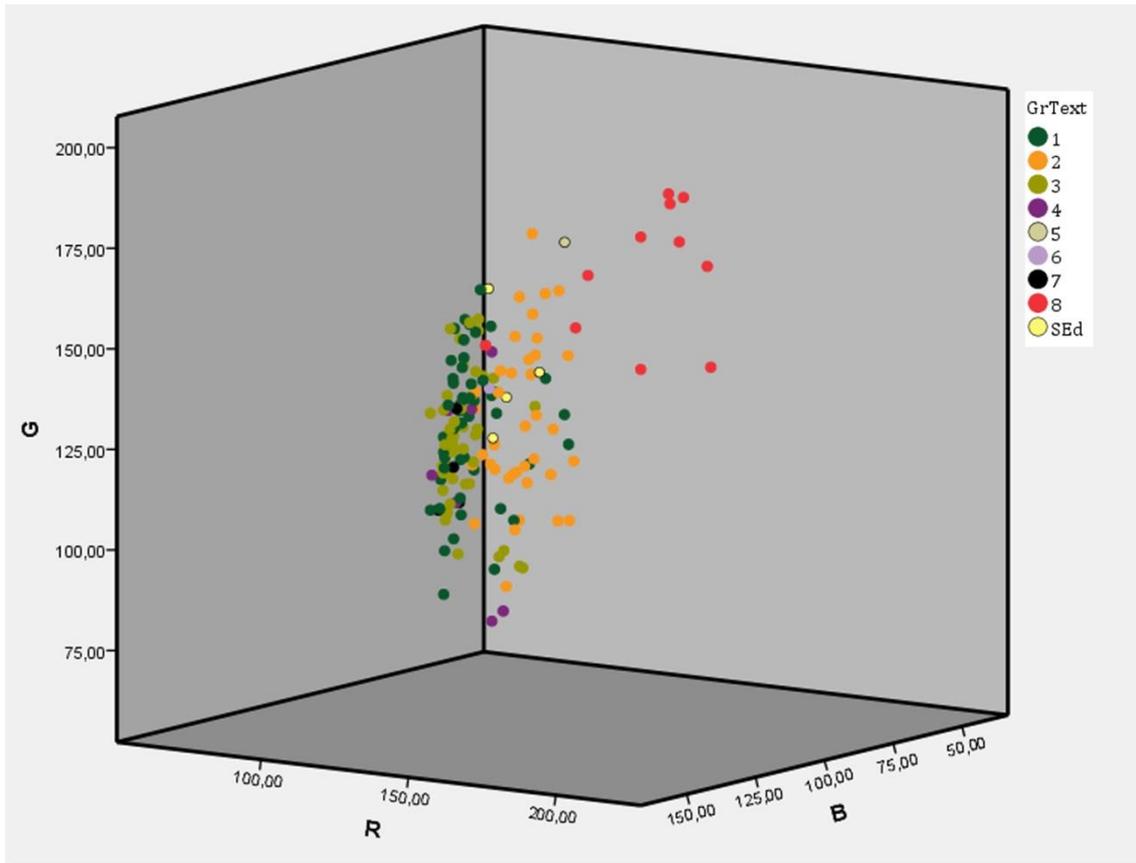


Fig. 7.28 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación a los ambientes de cocción determinados para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectros RGB de forma intragrupal según los distintos ambientes de cocción.

Por su parte, el Grupo Textural 7 sigue el mismo patrón que los grupo 1 y 3, presentando los valores más elevados en el espectro G, con una media de 114'12 (σ 14'57), seguido del espectro R, 107'94 (σ 12'53) y, en último lugar, el espectro B, 105'81 (σ 11'81). Por último, las producciones definidas como mano/torno -Grupo Textural 8-, que ya han sido expuestas más arriba, presentan una tendencia similar a las producciones adscritas al Grupo Textural 2, aunque sus intensidades presentan cotas más elevadas.

7.1.3. Difracción de Rayos X

Con el fin de profundizar en la caracterización mineralógica de las vasijas, se ha procedido a analizar mediante Difracción de Rayos X un total de 156 muestras cerámicas mediante el método tradicional de polvo, lo que nos ha permitido corregir los grupos texturales realizados a partir de lupa estereoscópica, habida cuenta de los problemas que ésta presenta. Para la realización de las agrupaciones se ha realizado un dendrograma a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias según los resultados obtenidos mediante el estudio de los distintos difractogramas (Dunnell 1977), es decir, según se presentan o no determinadas fases cristalinas. A partir de ello se han obtenido 10 grupos mineralógicos que presentan unas características concretas que los definen (fig. 7.29). De esta forma, una vez realizadas las agrupaciones hemos pasado a realizar las medias de los minerales que componen cada uno de ellos con el fin de explicar estas diferencias, las cuales pasamos a describir:

Grupo mineralógico 1

Este grupo queda constituido por 8 muestras, Los filosilicatos de este grupo lo conforman la moscovita, cuantificadas en 17'44 % (σ 8'10 %), chlorita con 5'51 % (σ 2'06 %), montmorillonita con una presencia del 0'72 % (σ 2'05 %) y la paragonita cuantificada en 5'47 % (σ 2'31 %). La fase cristalina principal queda representado por el cuarzo con 37'67 % (σ 7'33 %) del total de la muestra. Otras fases cristalinas como el feldespato potásico se presenta con una media de 2'94 % (σ 1'68%), algo superior para las fases de la plagioclasa sódica con una media de 5'13 % (σ 3'24%). El componente cálcico queda representado por a calcita, que presenta unas cantidades del 18'14 % (σ 14'12%), y la dolomita, con un 6'96 % (σ 5'36%) del total.

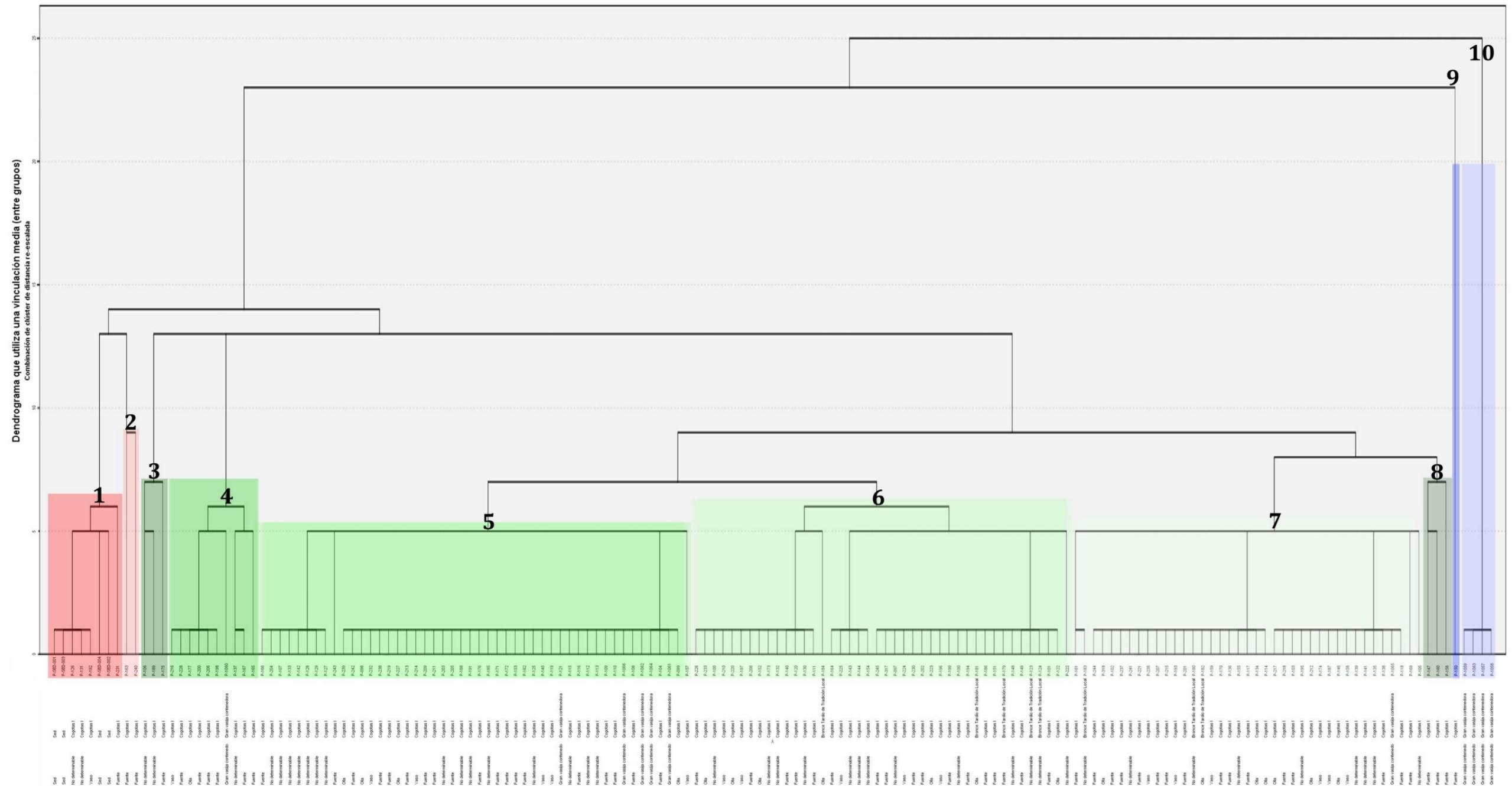


Fig. 7.29 – Dendrograma realizado a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias donde se establecen los grupos mineralógicos de Cuesta del Negro según la presencia o ausencia de las fases cristalinas identificadas en los distintos difractogramas.

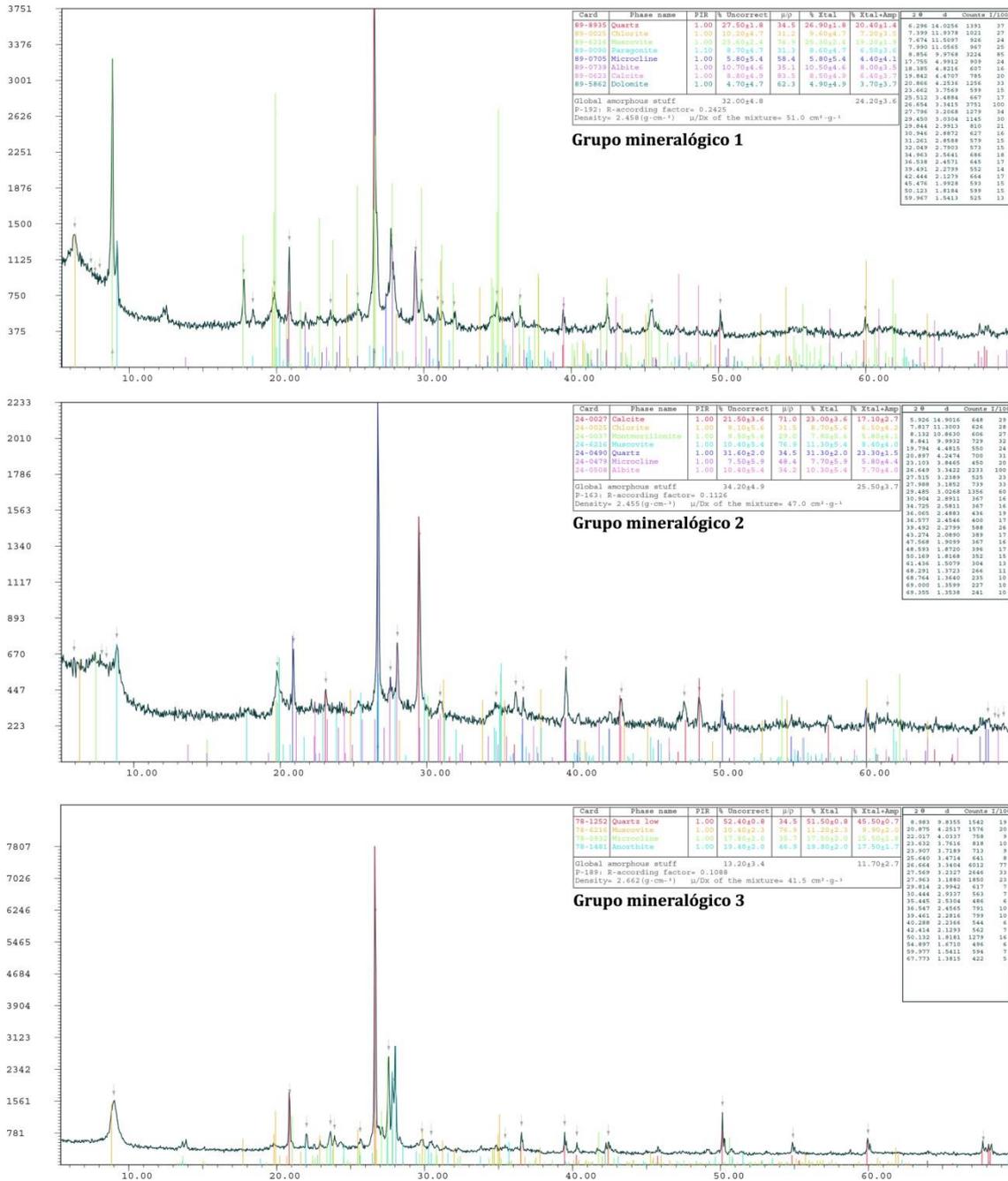


Fig. 7.30 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 1 (P-192), 2 (P-163) y 3 (P-189) de Cuesta del Negro.

Grupo mineralógico 2

En el segundo grupo lo forman dos muestras, en las que se han identificado los filosilicatos moscovita, con 10'60 % (σ 0'98 %), clorita, con 9 % (σ 0'42) y montmorillonita, con 8'75 % (σ 1'34 %). En este caso, el cuarzo se presenta como la segunda fase más abundante, con un 28'40 % (σ 4'10 %). El grupo de los feldespatos lo forma el feldespato potásico, con un 3'85 % (σ 5'44 %), y la plagioclasa sódica, con un 7'65 % (σ 3'75 %). El grupo de los

elementos cálcicos queda constituido por la calcita, con 29'55 % (σ 9'26 %), que presenta además las mayores cantidades de este conjunto, y la dolomita, con un 2'25 % (σ 3'18 %).

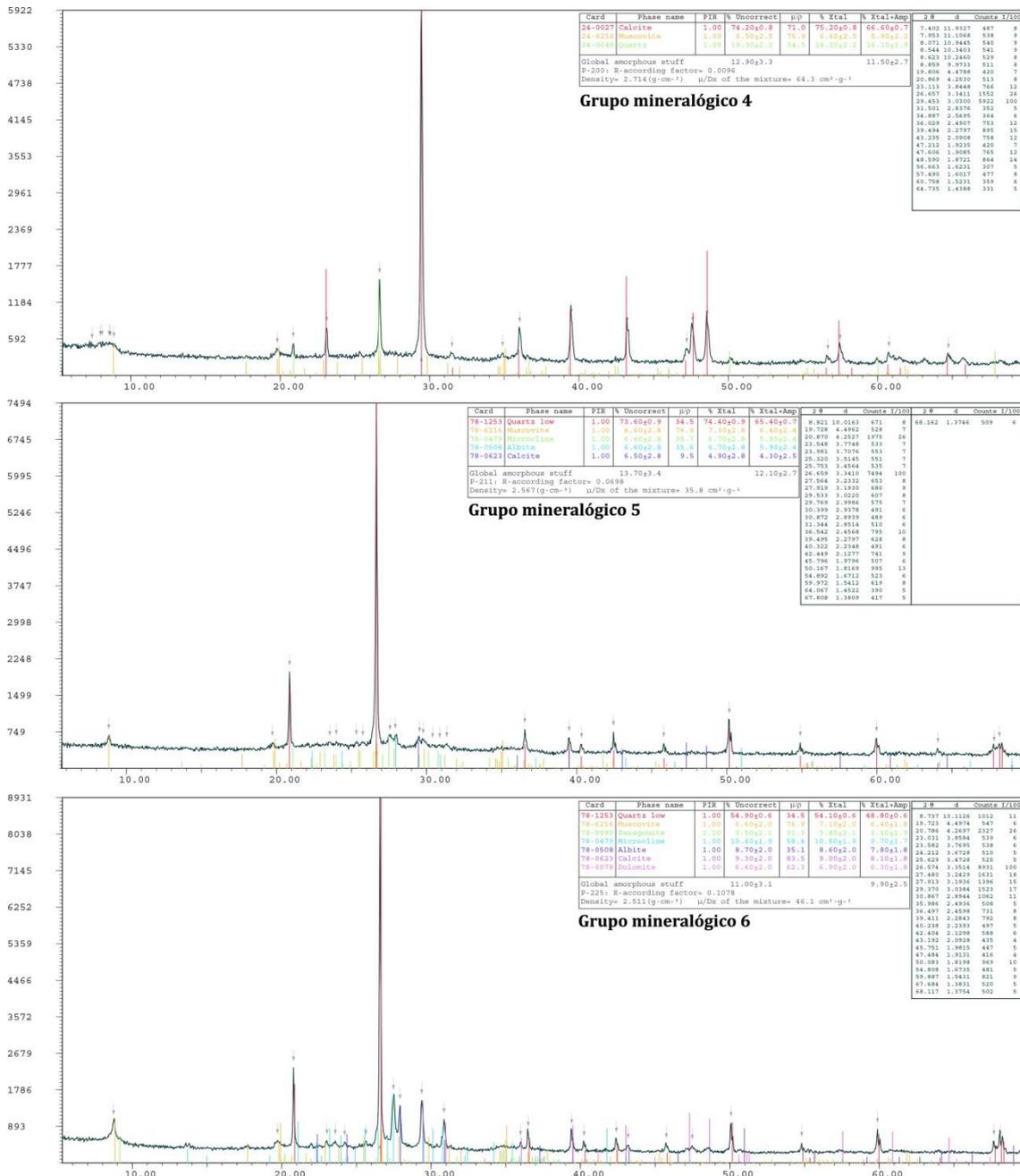


Fig. 7.31 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 4 (P-200), 5 (P-211) y 6 (P-225) de Cuesta del Negro.

Grupo mineralógico 3

Este tercer grupo se configura por tres vasijas que se caracterizan por la única presencia de moscovita, con 12'30 % (σ 2'37 %), y clorita, con 2'37 % (σ 4'10 %), entre los filosilicatos. El cuarzo es nuevamente la fase cristalina más abundante con un 67.23 % (σ

18'36 %). Por último, el feldespato potásico se cuantifica con un 11'47 % (σ 5'73 %) y la plagioclasa cálcica con un 6'60 % (σ 11'43). Este conjunto carece de otras fases cristalinas.

Grupo mineralógico 4

Este cuarto grupo lo conforman diez muestras, las cuales se caracterizan por la presencia de moscovita, con un 8'39 % (σ 4'77 %), y clorita, con un 1'22 % (σ 3'86 %). El cuarzo constituye el 34'43 % (σ 23'97 %). Entre los feldespatos únicamente se ha identificado plagioclasa sódica, cuantificada con un 1'91 % (σ 3'09 %). La calcita es la fase cristalina más abundante, con un 53'54 % (σ 30'06 %), si bien la desviación estándar de esta fase es la más alta. Por último, se han identificado pequeñas cantidades de gehlenita, siendo el 0'51 % (σ 1'61 %) del total de la muestra.

Grupo mineralógico 5

Este grupo es el más abundante del conjunto, formado por 48 muestras, que se caracterizan por la presencia de moscovita, con 11'97 % (σ 6'82 %), y clorita, con 0'18 % (σ 1'27 %) entre los filosilicatos. El cuarzo es la fase más abundante de este conjunto, cuantificado con una media de 55'08 % (σ 11'82 %). Entre los feldespatos se ha localizado feldespato potásico, con un porcentaje del 9'89 (σ 5'29 %), y plagioclasa sódica, con un 7'65 % (σ 1'98 %). Entre los componentes cálcico se han identificado calcita, con un 14 % (σ 8'69 %), dolomita, con un 1'07 % (σ 2'30 %) y manganocalcita, en menores cantidades, 0'14 % (σ 0'95 %).

Grupo mineralógico 6

Este sexto grupo lo conforman 42 muestras, siendo el segundo más numeroso del conjunto de grupos mineralógicos. Los filosilicatos identificados son moscovita, con 16'94 % (σ 6'87 %), clorita, con una cantidad de 2'10 % (σ 2'98 %), y paragonita, con un 6'76 % (σ 1'87 %). El cuarzo es la fase cristalina más abundante, cuantificada en un 46'11 % (σ 11'85 %). Los feldespatos identificados son feldespato potásico, con un 6'44 % (σ 3'75 %), y plagioclasa sódica, estimada en 7'36 % (σ 4'86 %) del total. Los elementos cálcicos son calcita, que presenta un porcentaje de 13'22 (σ 10'81 %), nuevamente con una elevada desviación estándar, y dolomita 0'82 % (σ 2'29 %). Por último, destacar en el conjunto la presencia de anfíbol, cuantificado en 0'26 % (σ 1'67).

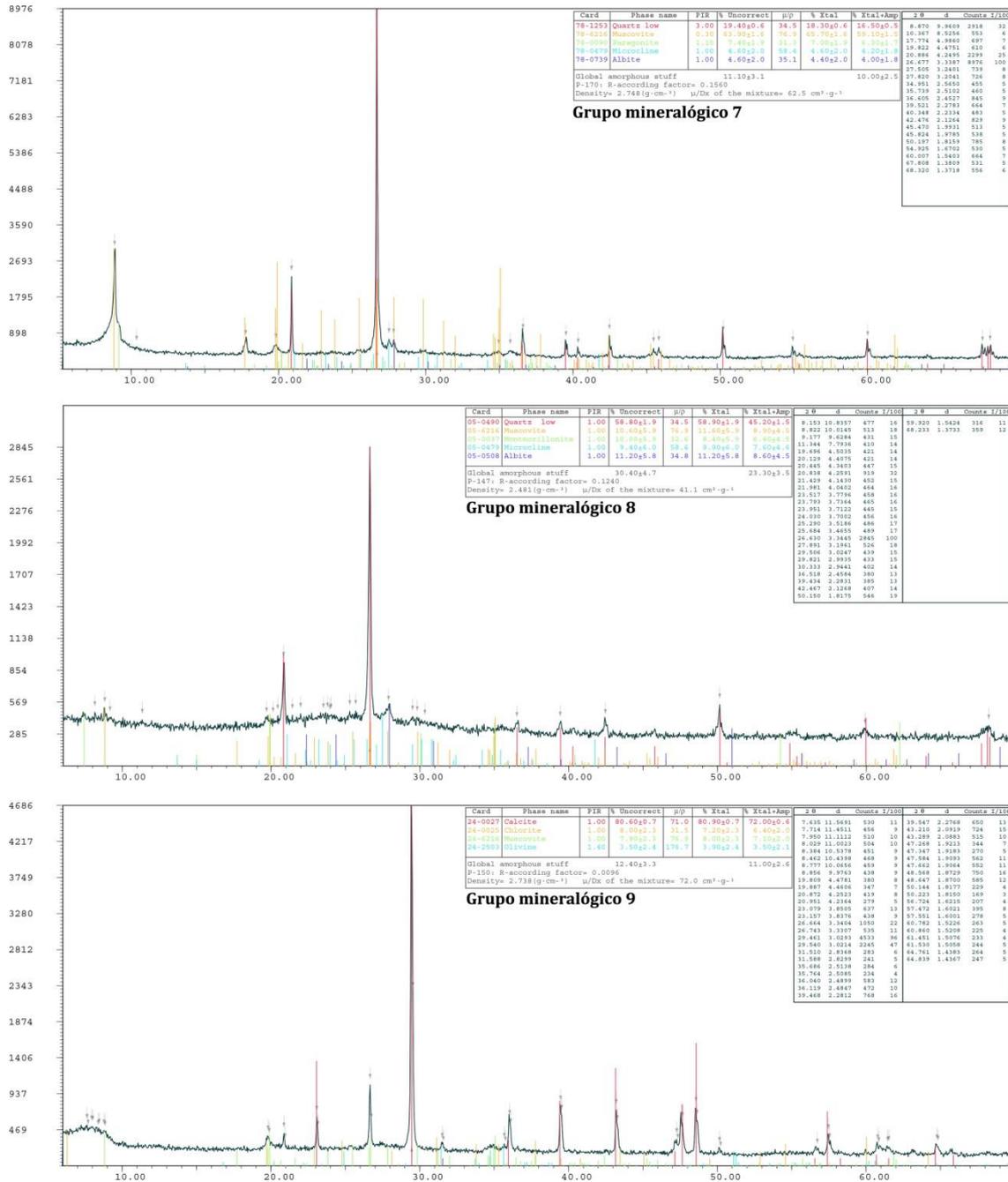


Fig. 7.32 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 7 (P-170), 8 (P-147) y 9 (P-150). De Cuesta del Negro

Grupo mineralógico 7

Este grupo lo constituyen 39 muestras, el tercero más numeroso del conjunto analizado. Este conjunto se caracteriza por la presencia de moscovita, con un 23'37 % (σ 17'06 %), con una alta desviación estándar, clorita, que presenta un 0'30 % (σ 1'34 %), y paragonita, con un 4'01 % (σ 3'69 %). El cuarzo es la fase cristalina más abundante cuantificada en 54'72 % (σ 15'48 %). Los feldespatos quedan aquí representados por feldespato potásico,

con un 8'55 % (σ 5'76 %) y plagioclasa sódica, con una media de 8'49 (σ 4'89 %). A diferencia del grupo anterior, no presenta calcita ni dolomita, pero sí presenta trazas de hematite 0'14 % (σ 0'85 %) y de anfíbol, cuantificado en 0'40 % (σ 2'51 %).

Grupo mineralógico 8

Este grupo mineralógico se conforma por tres muestras que se caracterizan por la presencia de los filosilicatos moscovita, 18'50 % (σ 6 %), clorita, 1'80 % (σ 3'11 %), montmorillonita, 6'77 % (σ 1'48 %), y paragonita, 4'70 % (σ 4'07 %). El cuarzo es la fase cristalina más abundante semicuantificada en 55'37 % (σ 3'71 %). Por último, se han identificado dos tipo de feldespatos: feldespato potásico, con 5'76 % (σ 3'57 %), y plagioclasa sódica, 7'10 % (σ 3'58 %).

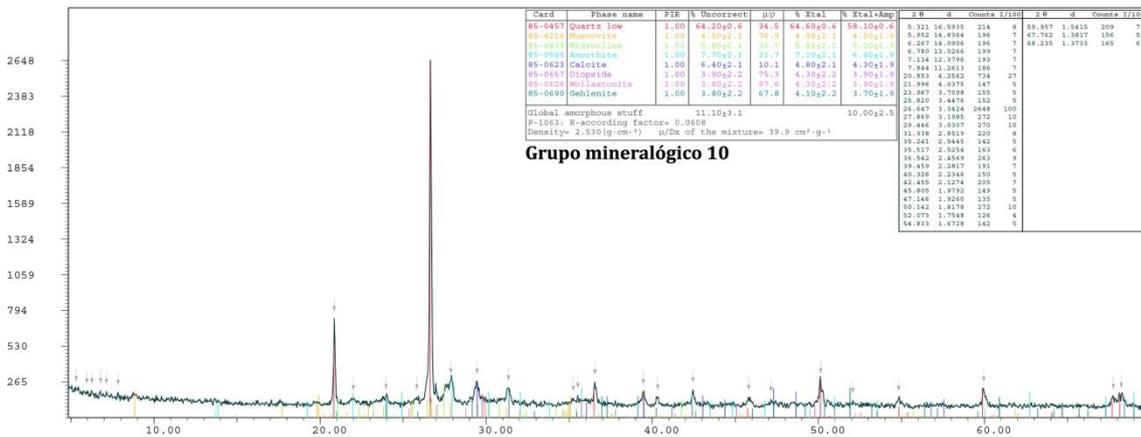


Fig. 7.33 – Difractograma representativo del Grupo Mineralógico 10 (P-1063) de Cuesta del Negro

Grupo mineralógico 9

Este grupo lo conforma una sola muestra que se caracteriza por la presencia de moscovita, semicuantificada en 8 %, y clorita, estimada en 7'20 %. La calcita constituye en este caso en la fase cristalina más abundante, valorada en 80'90 %. Por último, se ha identificado olivino en bajas cantidades: 3'90 % del total.

Grupo mineralógico 10

Este grupo se compone de una sola muestra que se caracteriza por la práctica ausencia de filosilicatos, únicamente representados por illita: 10'20 % (σ 10'07 %). El cuarzo es la fase cristalina mayoritaria, con un 50'22% (σ 19'94 %) del total de la muestra. Los feldespatos quedan representado aquí por el feldespato potásico, con un 7'68% (σ 2'76 %), y la plagioclasa cálcica, con 7'60 % (σ 1'73 %). La presencia de calcita se estima en un 6'15 % (σ 1'24 %). Este grupo se caracteriza por la presencia de fases de alta temperatura, siendo

éstas, diópsido 5'25 % (σ 1'45 %), wollastonita 5'45 % (σ 1'27 %) y gehlenita 7'40 % (σ 2'58 %).

Por otro lado, y gracias a la caracterización mineralógica que se ha realizado de estas muestras, se han podido estimar las temperaturas de cocción de cada una de las vasijas, lo que ha sido de gran ayuda para fijar los tipos de estructuras que los alfareros pudieron utilizar para tal fin. Según la presencia de fases cristalinas de alta temperatura y la destrucción de fases, se observan cuatro grandes agrupaciones. Así, el primer grupo lo forman 121 vasijas, seis de ellas se corresponden con las grandes vasijas contenedoras (P-121, P-1061, P-1062, P-1064, P-1065 y P-1066). Estas muestras carecen de filosilicatos, a excepción de moscovita y paragonita y tampoco se han identificado fases de alta temperatura. La presencia de paragonita en las muestras nos marca un techo calórico de 700° C, que es cuando ésta colapsa (Comodi & Zanazzi 2000). En ningún caso las muestras que contienen paragonita poseen cloritas y montmorillonita, las cuales se destruyen a temperaturas mayores, de modo que consideramos que estas muestras carecen de estas fases minerales en las materias primas.

El segundo grupo quedaría constituido por 30 vasijas en cuyos análisis mineralógicos se han identificado cloritas y, en cinco casos, montmorillonita. La destrucción de estas fases cristalinas se produce en torno a los 750 y los 775° C (Peters & Iberg 1978), respectivamente, de modo que su presencia denota que el ambiente de cocción no ha superado esta temperatura (P-100, P-111, P-120, P-126, P-130, P-131, P-132, P-140, P-147, P-150, P-152, P-156, P-160, P-161, P-163, P-165, P-173, P-175, P-183, P-184, P-192, P-197, P-208, P-210, P-220, P-226, P-231, P-233, P-240 y P-243)

Un tercer grupo estaría formado por aquellas muestras que carecen de clorita, montmorillonita y paragonita, siendo la moscovita el único filosilicato documentado. La falta de estos filosilicatos no debe llevarnos a pensar en que éstos se han destruido por la cocción, ya que simplemente podrían no presentarse en las materias primas a partir de las cuales se realizaron las vasijas. No obstante, y a falta de ellos, es la mica moscovita la que nos marca el techo calórico del ambiente de cocción que, como decimos, se destruye a los 800° C (Buxeda & Tsantini, 2009). Si consideramos que la falta de los restante filosilicatos es causa de su destrucción durante la cocción, éstos lo hacen a partir de los 750/775° C (Peters & Iberg 1978). Así, consideramos que este grupo de vasijas se ha cocido entre los 750/775 y los 800° C. En este grupo hay un caso que presenta hematites (P-169) pero la falta de otras fases de alta temperatura nos invita a pensar en que ésta forma parte de las

materias primas y no es, por tanto, una fase neoformada. Este grupo lo forman 74 vasijas (P-098, P-099, P-103, P-104, P-105, P-106, P-107, P-108, P-109, P-110, P-112, P-113, P-115, P-116, P-118, P-119, P-121, P-125, P-127, P-128, P-129, P-133, P-135, P-137, P-138, P-139, P-141, P-142, P-145, P-146, P-153, P-157, P-158, P-162, P-166, P-167, P-169, P-171, P-172, P-174, P-176, P-177, P-185, P-187, P-188, P-189, P-191, P-195, P-198, P-200, P-203, P-204, P-205, P-206, P-209, P-211, P-212, P-213, P-214, P-216, P-217, P-218, P-219, P-227, P-228, P-232, P-238, P-239, P-242, P-1061, P-1062, P-1064, P-1065 y P-1066).

Un último grupo lo configuran aquellas vasijas cuya cocción se estima en torno a los 800/850° C, formado exclusivamente por grandes vasijas producidas a mano/torno (P-1057, P-1058, P-1059, P-1060 y P-1063), todas ellas de cocción oxidante. La presencia de fases de alta temperatura, como diópsido, wollastonita y gehlenita (Capel 1986: 116) indican que la cámara de cocción superó los 850° C. La presencia de micas como la moscovita, que se destruye a los 800° C (Buxeda & Tsantini, 2009), nos marca el techo calórico que debió alcanzar la cámara de cocción. Por otro lado, la presencia de Carbonato Cálcico, que se destruye a partir de los 850° C (Peters & Iberg 1978; Fanlo & Pérez 2011), debe entenderse como parte de las materias primas, vinculado a los elementos de origen bioclástico identificados mediante el análisis textural, y a alteraciones deposicionales.

Con todo, al atender a las distintas temperaturas, y relacionándolas con la adscripción cultural y los ambientes de cocción, observamos un dato interesante (fig. 7.34). En primer lugar, aquellas vasijas adscritas al Bronce Tardío de tradición local no superan en ningún caso los 700° C, lo que nos permite adentrarnos en el conocimiento de estas poblaciones sobre sus técnicas de cocción que son, por otro lado, siempre realizadas en ambientes reductores. Al atender a las muestras del grupo de Cogotas I se observa la preeminencia de las cocciones reductoras pero, en torno a los 750° C, se observa un incremento de las cocciones mixtas, mientras que las cocciones oxidantes se mantienen entre los 700 y los 800° C. Por último, las grandes vasijas realizadas a mano/torno se presentan, generalmente, con tonos oxidantes; no obstante, destaca que la presencia de ambientes reductores para este caso sólo se da en aquellos casos en los que las vasijas no han sobrepasado los 800° C. Todos estos datos han de ser puestos en relación con el conocimiento que cada uno de los grupos culturales tiene respecto a las técnicas de cocción y, por tanto, entendidas como cambios en el desarrollo de la Cadena Operativa.

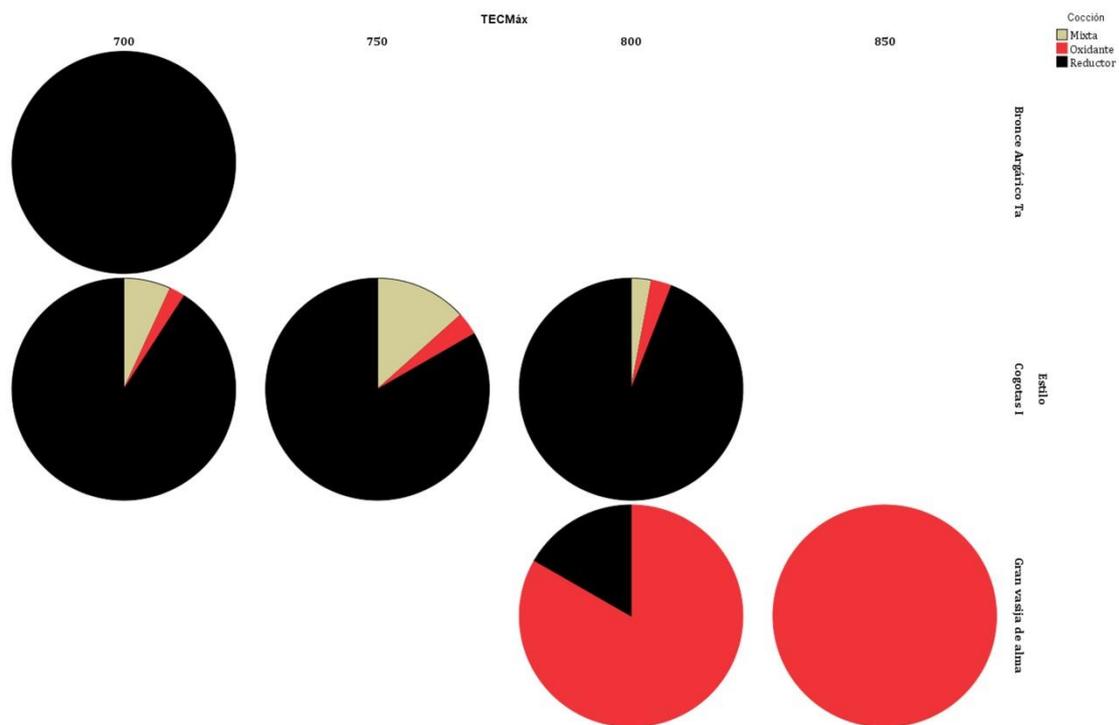


Fig. 7.34 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada conjunto de vasijas según su adscripción cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX.

7.1.4. Petrografía mediante Lámina Delgada

Este análisis se ha realizado sobre tres vasijas, de las cuales dos se adscriben a Cogotas I (P-169 y P-237) y otra a las grandes vasijas realizadas a mano/torno (P-121). El estudio de estas muestras ha permitido definir de una manera más precisa la ordenación interna de los desgrasantes en relación a la fracción fina, así como determinar de una forma más fehaciente los tipos de poros y vacuolas que se han generado durante el proceso de secado y cocción. A partir de los resultados obtenidos, se han establecido dos fábricas que pasamos a describir:

Fábrica 1

La muestra ha sido obtenida de una fuente bitroncocónica con decoración puntillada e incisa, que genera un motivo formado por guirnaldas que son rellenas de puntillado, adscrita al grupo Cogotas I (P-237). Por otro lado, esta vasija se adscribe al grupo mineralógico 7 que, como se ha expuesto sobre estas líneas, se caracteriza por la alta presencia de cuarzo. El grupo textural al que se adscribe es el 2A, que se caracteriza por la presencia de cuarzo, mica y micaesquisto.

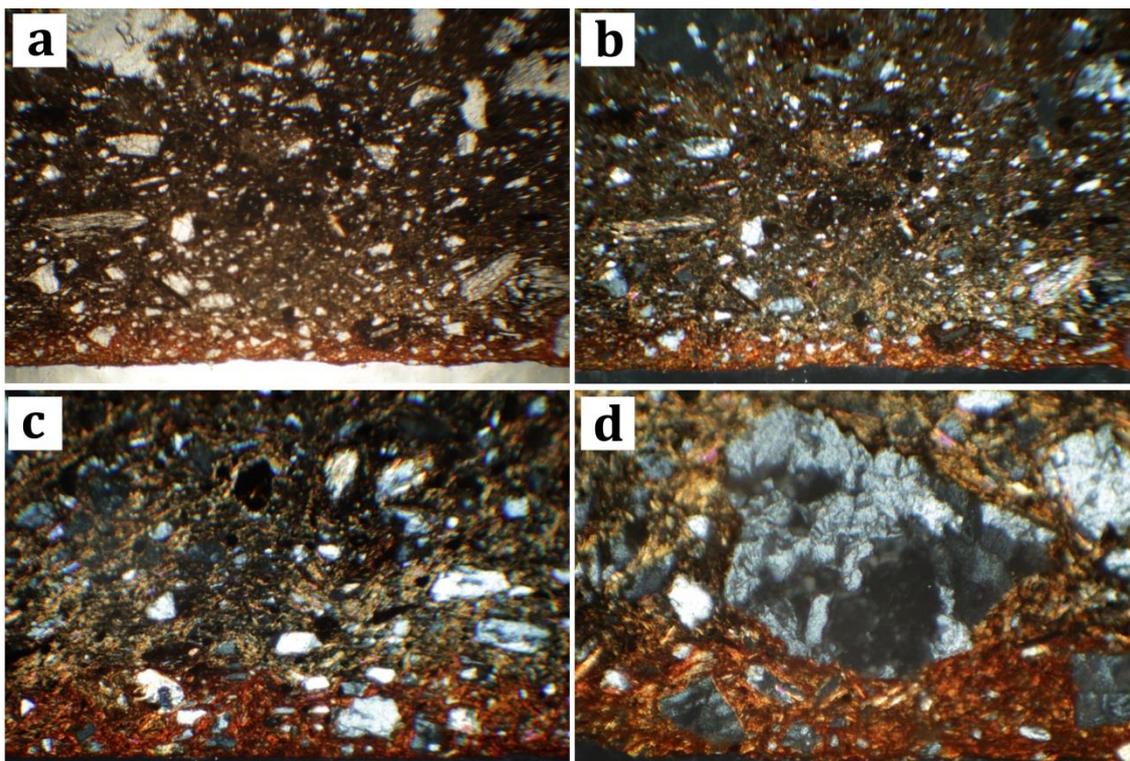


Fig. 7.34 – Microfotografías obtenidas en el análisis petrográfico realizado a la muestra P-237: a) vista general de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) vista general de la muestra con nicoles cruzados (10x), c) detalle del contacto neto entre el núcleo y la zona externa de la fracción fina con nicoles cruzados (x25), y; d) detalle de cuarzo subredondeado embutido en la zona de contacto entre las zonas externas y el núcleo de la matriz con nicoles cruzados (40x).

Esta fábrica se caracteriza por la presencia de rocas metamórficas, identificadas como filitas, cuarzo y moscovitas, que constituyen el 20-25 % del total de la fracción gruesa. Las rocas metamórficas constituyen el desgrasante más abundante en la vasija, mientras que los cuarzos y las moscovitas aparecen en menores cantidades (fig. 7.34). La morfología ha sido definida como redondeados-subredondeados para todos los casos, los cuales se orientan de forma paralela a las paredes. Han podido observarse, con luz polarizada plana, algunos opacos que se han sido definidos como Fe_2O_3 . Se han podido documentar pequeños *pellets* ricos en Ca con inclusiones de cuarzos submilimétricos, que nos permitirían hablar de una mezcla de arcillas como producto de la extracción de éstas en la cantera.

En cuanto a la fracción fina, con luz polarizada plana los tonos del núcleo de la matriz son pardos, mientras que las zonas más próximas a las superficies son de tonos rojo anaranjados. Con nicoles cruzados, se observa una matriz parda que se torna beige clara

hacia las zonas externas y forma una pequeña banda anaranjada en la zona más próxima a la superficie.

Respecto a los poros, éstos son de tipo vesicular y forman canales hacia el centro de la matriz cerámica, como consecuencia de la contracción de las arcillas durante el secado y la cocción.

Fábrica 2

Esta muestra ha sido obtenida de una fuente troncocónica con borde recto saliente y decoración impresa, formando 'espigado' en el labio y zigzag bajo el borde, adscrita al grupo Cogotas I (P-169). Por otro lado, esta vasija se adscribe al grupo mineralógico 7 que, como se ha expuesto sobre estas líneas, se caracteriza por la alta presencia de cuarzo, de forma que el análisis petrográfico nos ha permitido ratificar los resultados obtenidos mediante DRX. La escasa presencia de desgrasantes que pudieran identificarse mediante estereoscopía nos ha llevado a situarla en el Grupo Textural 2A, por su tonalidad y la ordenación general de la misma.

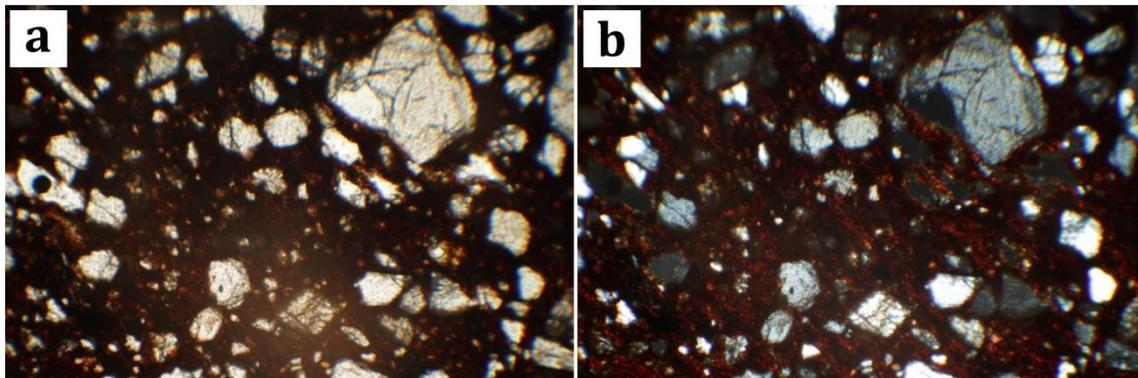


Fig. 7.35 – Microfotografías de la muestra P-169 en las que se muestra en detalle el cuarzo heterométrico de morfología subangulosa con luz polarizada plana (a) y con nicoles cruzados (b) (25x).

Así, esta fábrica se caracteriza por la presencia de cuarzo microcristalino abundante que, junto a feldespatos potásicos, moscovita y cloritas -minerales accesorios-, constituyen entre el 40 y el 50% de la fracción gruesa. El cuarzo, que presenta un alto grado de intemperismo, es heterométrico, es decir, se presenta con tamaños variados superiores/inferiores al milímetro, mientras que el feldespato, la moscovita y la clorita presentan tamaños submilimétricos en todos los casos (fig. 7.35). La morfología de las inclusiones se han definido como subangulosas para los cuarzos, mientras que las restantes inclusiones varían su morfología de subredondeadas a subangulosas. Todas estas inclusiones se orientan de forma paralela a las paredes. Con luz polarizada plana se

observa la presencia de algunos opacos que han sido definidos como concentraciones de Fe_2O_3 , lo que por otro lado ha podido ser corroborado por DRX.

Por su parte, la fracción fina se caracteriza por su anisotropía, presentando tonos beige en luz plana (LPP) y negros en luz polarizada que se tornan rojizos hacia los bordes (LPX). Esta zona externa presenta una pequeña birrefringencia que puede observarse con luz polarizada. El contacto entre ambas partes es neto de modo que no se observa una progresión entre una y otra zona.

Por último, los poros que se han identificado han sido definidos como canales y vesiculares, que presentan mayor tamaño según nos alejamos de las superficies de las paredes. Los poros se orientan de forma paralela a las paredes del fragmento.

Fábrica 3

En último lugar, se ha obtenido una muestra de una gran vasija contenedora realizada a mano/torno (P-121). Esta muestra se encuentra en el grupo textural 8B que se caracteriza por la poca presencia de desgrasantes observados mediante estereoscopía envueltos en una matriz de tonos grisáceos. El grupo mineralógico al que se adscribe la vasija es el quinto, definido por presencia de moscovita, trazas de clorita, cuarzo (fase cristalina mayoritaria) y carbonato cálcico.

Con todo, el estudio petrográfico revela la presencia de cuarzo, fenocristal más abundante, junto a cuarcita y rocas metamórficas en las que incluyen, de forma interestratificada, cuarzo policristalino y moscovita (fig. 7.36). También se han identificado la presencia de foraminíferos plantónicos que darían respuesta al CaCO_3 identificado mediante DRX (Quinn & Day 2007a, 2007b), al que se le añade la micrita que rellena algunos poros. Esta fracción gruesa constituye el 20 % del total de la matriz. Los desgrasantes presentan una cierta regularidad en su tamaño, siempre inferiores al milímetro. Por otro lado, su morfología se ha definido como subredondeados, como se observa por sus aristas poco pronunciadas. Estos desgrasantes tienen una tendencia paralela/oblicua respecto a la superficie del contenedor. Debemos destacar la buena imbricación entre los desgrasantes y la fracción fina como producto de un amasado óptimo. Por último, se han identificado algunos opacos que se han definido como nódulos de Fe_2O_3 .

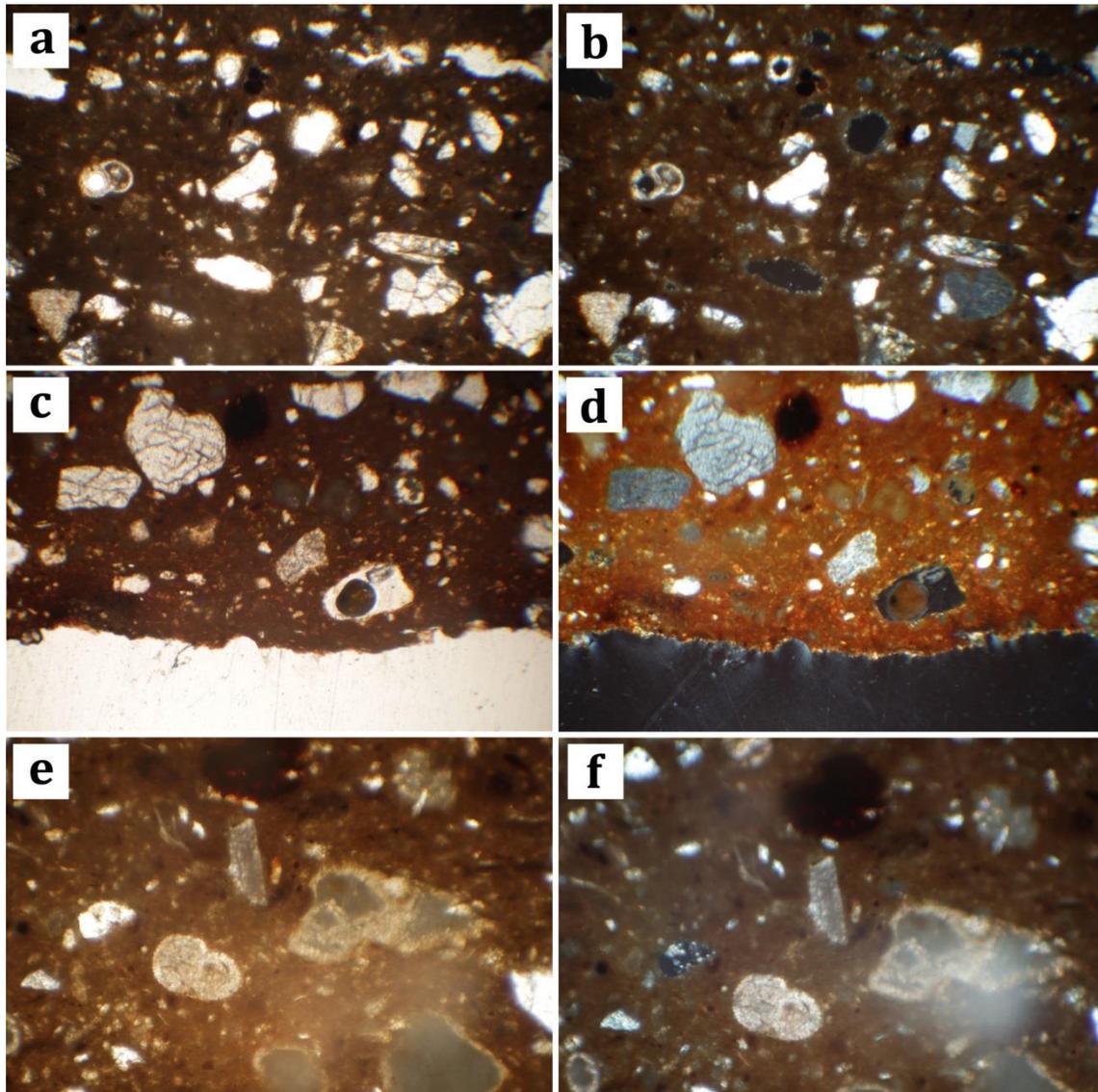


Fig. 7.36 – Microfotografías de la muestra P-121: a) zona nuclear con luz polarizada plana en la que puede observarse el arreglo general de la muestra y (b) con nicols cruzados donde pueden observarse cuarzo y bioclastos definidos como foraminíferos plantónicos (25x); c) superficie exterior con luz polarizada plana y (d) nicols cruzados en el que puede observarse cuarzo y opacos definidos como FeO; e) detalle de foraminíferos plantónicos con luz polarizada plana y (f) nicols cruzados.

En cuanto a la fracción fina, ésta se caracteriza por su color pardo hacia el núcleo del fragmento, tanto con luz polarizada plana como con nicols cruzados, siendo isotrópica. Hacia las zonas más superficiales se observa un cambio en la tonalidad con nicols cruzados, tomando tonos anaranjados. Por último, los poros identificados son de tipo vesiculares y llegan a formar canales en las zonas centrales de la matriz que, como hemos señalado anteriormente, se rellenan ocasionalmente por micrita.

7.1.5. Fluorescencia de Rayos X

El estudio geoquímico se ha realizado sobre un total de 157 muestras cerámicas a las que añadimos otras 4 muestras que responden a los sedimentos adquiridos en el entorno de Cuesta del Negro. Para comprobar la validez de los resultados y la calibración del equipo portátil, se han realizado tres análisis de la vasija P-121 que se representarán en los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos han sido tratados estadísticamente mediante un proceso de reducción de dimensiones con Análisis de Componentes Principales (ACP) (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glascock 1992; Baxter 1994, 2003; Padilla *et al.* 2006) (fig. 7.36) y comparados mediante un dendrograma con vinculación inter-grupos. Los resultados nos han permitido observar la homogeneidad del conjunto que se ordena formando cinco grupos (Tabla 7.2). Así, pasamos a describir las agrupaciones según sus características geoquímicas (expresado en ppm), siendo:

Grupo geoquímico 1

En primer lugar, atendiendo a los elementos mayoritarios, el primer grupo se caracteriza por valores medios de Fe₂O₃ (24210), MnO (290), TiO₂ (1808), los terceros más elevados de K₂O (13418'07) y los segundos más elevados de CaO (81876). Entre los elementos minoritarios destacan, según la cantidad, Sr (368), MnO (290), S (253), Sc (259) y Zr (138). Los elementos que menor presencia tienen en la muestra son: V (76), Cr (74), Zn (70), Rb (64), Co (50), Pb (27), Mo (8), Th (6), As (6) y Cu (26).

Grupo geoquímico 2

El segundo grupo se caracteriza por valores más elevados de Fe₂O₃ (33558) y TiO₂ (2377) y algo menores de CaO (9675) y K₂O (12887) respecto al anterior. Los elementos minoritarios identificados en la muestra son: MnO (245), S (234), Sr (184), Zr (178), Cr (104), Rb (92'03), Co (91), V (91), Zn (82), Pb (39), Sc (37'08), Cu (30), As (23), Th (10) y Mo (8).

Grupo geoquímico 3

El tercer grupo geoquímico posee valores intermedios de Fe₂O₃ (28323), TiO₂ (2277) y CaO (35041), respecto al grupo primero y segundo, y ligeramente inferiores de K₂O (13215) respecto al primero. En cuanto a los elementos minoritarios identificados en la muestra, según su presencia son: MnO (309), Sr (273), S (253), Sc (133), Zr (140), Cr (95), V (87), Zn (84), Rb (74), Co (66), Cu (37), Pb (26'06), Mo (8), Th (7) y As (7).

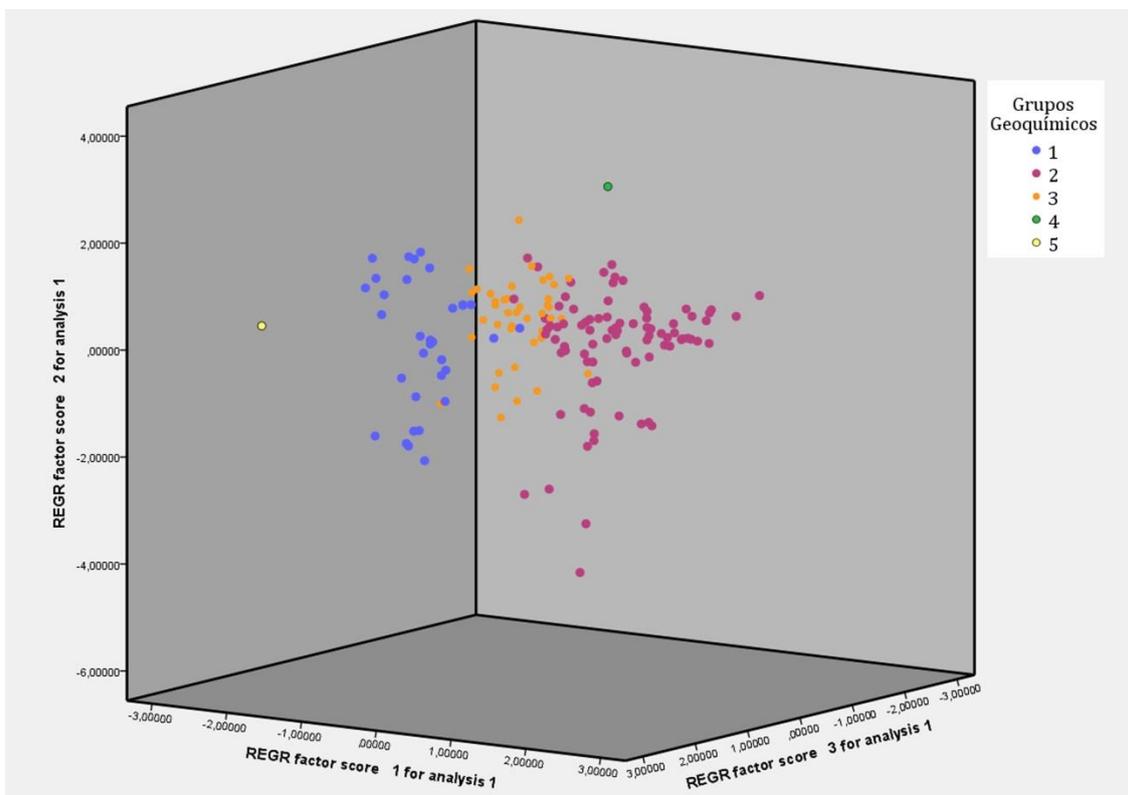


Fig. 7.36 – Representación 3D de los grupos geoquímicos obtenidos mediante ACP según los factores 1, 2 y 3 de las muestras de Cuesta del Negro.

Grupo geoquímico 4

El cuarto grupo, se caracteriza por contener las mayores proporciones de Fe_2O_3 (69669), las más elevadas de TiO_2 (5528), las segundas más bajas de CaO (11605) y las más bajas de K_2O (6732). Los elementos minoritarios de este grupo se ordenan, según su peso: MnO (562), Sr (267), Co (235), V (197'01), Cr (118), S (109), Zr (168), Zn (68), Sc (58), Cu (40), Rb (30), As (11), Mo (7'05), Pb (8'01) y Th (1).

Grupo geoquímico 5

Este grupo se caracteriza por contener las mayores proporciones de CaO (176731) y de K_2O (13975) y, por el contrario, las menores de Fe_2O_3 (14606) y TiO_2 (1072). Los elementos minoritarios se articulan del siguiente modo: Sc (519), Sr (477), MnO (263), S (109), Zr (68), Cr (66), Zn (59), V (52), Co (48), Rb (39), Cu (23), Pb (13), Mo (6), Th (4) y As (4).

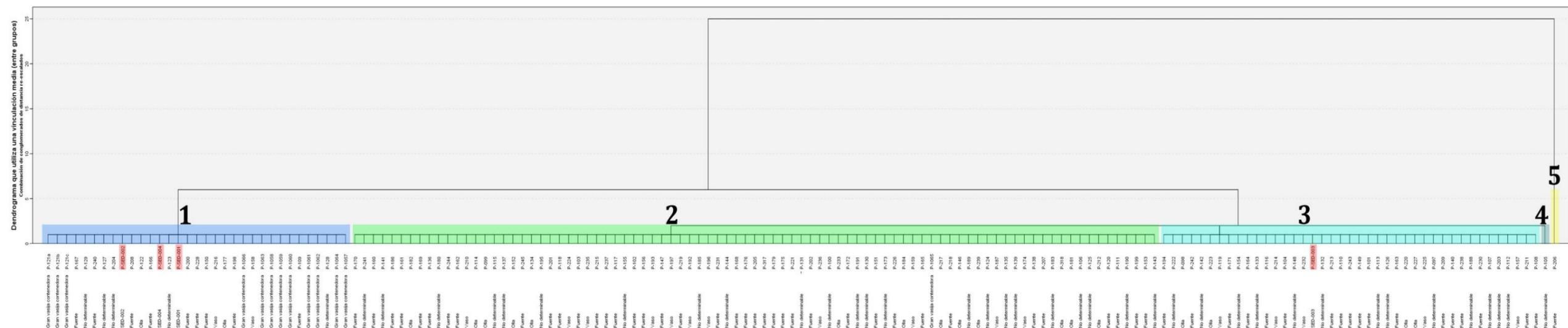


Fig. 7.37 – Dendrograma con vinculación inter-grupos donde se ordenan los resultados obtenidos mediante pFRX de las muestras de Cuesta del Negro (en rojo, muestras de sedimentos).

Grupos Geoquímicos		Mo	Zr	Sr	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Co	Fe ₂ O ₃	MnO	Cr	V	TiO ₂	Sc	CaO	K ₂ O	S	
1	Media	8	138	368	64	6	27	6	70	26	50	24210	290	74	76	1808	259	81876	13418'07	253	
	Desv. típ.	2	70	79	22	2	36'04	5	15	14	10	6464	131	12	18'03	725	61	14337	4274	249	
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
2	Media	8	178	184	92'03	10	39	23	82	30	91	33558	245	104	91	2377	37'08	9675	12887	234	
	Desv. típ.	2	51	67	21'05	3	80	24	21	10	59	8212	257	20	22'03	636	27	6214	3144	106	
	N	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
3	Media	8	140	273	74	7	26'06	7	84	37	66	28323	309	95	87	2277	133	35041	13215	253	
	Desv. típ.	2	33	68	20	2'00	35	4	16	11	30	6328	161'06	14	23	757	36	8698	2974	137	
	N	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
4	Media	7'05	168	267	30	1	8'01	11	68	40	235	69669	562	118	197'01	5528	58	11605	6732	109	
	Desv. típ.
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Media	6	68	477	39	4	13	4	59	23	48	14606	263	66	52	1072	519	176731	13975	109	
	Desv. típ.
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 7.2 – Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 157 muestras cerámicas y 4 muestras de sedimentos de Cuesta del Negro (+ 2 repeticiones de la muestra P-121) expresadas en ppm.

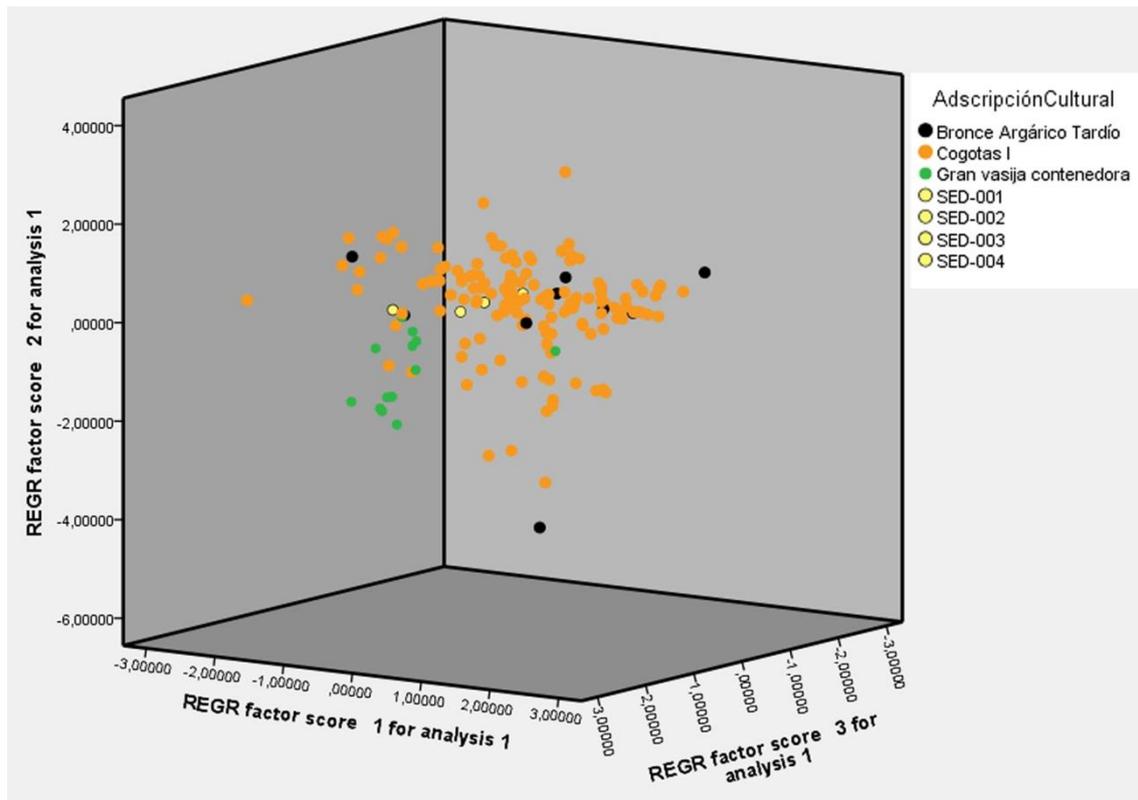


Fig. 7.38 – Representación 3D de los grupos geoquímicos en relación a la adscripción cultural.

No obstante, estas agrupaciones poco nos dicen sin relación a las formas o los periodos cronoculturales. Por ello, en primer lugar, se ha puesto en relación con el grupo cultural al que se corresponden (fig. 7.38). Así, al establecer esta relación, observamos cómo las producciones que refieren a Cogotas I se articulan hacia el centro del diagrama ternario y se relacionan claramente con las muestras de sedimentos recogidas en el entorno de Cuesta del Negro, con una dispersión, generalizada, en sentido horizontal. Aunque en menor medida, esta misma dispersión puede observarse respecto de aquellas producciones vinculadas al Bronce Argárico Tardío. Sólo un caso se aleja de esta dinámica, lo que nos marca el uso de materias primas diferentes a las generalmente utilizadas en las producciones locales. Por último, hemos de destacar que las cerámicas realizadas mediante la técnica mixta mano/torno, especificadas como grandes vasijas contenedoras, se apartan ligeramente de este conjunto de piezas lo que se explica por el uso de materias primas distintas a las utilizadas por los conjuntos de Cogotas I y del Bronce Argárico Tardío. Por otro lado, existe una pieza (P-121) que se aparte respecto a las restantes vasijas de estas mismas características lo que nos indica que pudieron utilizarse materias primas diferentes. Ahora bien, los resultados obtenidos mediante el dendrograma muestra una relación con las restantes producciones de Cotogas I y las del Bronce Argárico Tardío,

como puede observarse (fig. 7.37), de modo que el área de aprovisionamiento –tanto para esta como las demás- no deben encontrarse muy alejadas ya que se relacionan con una de las muestras de sedimentos obtenidas en el entorno del yacimiento.

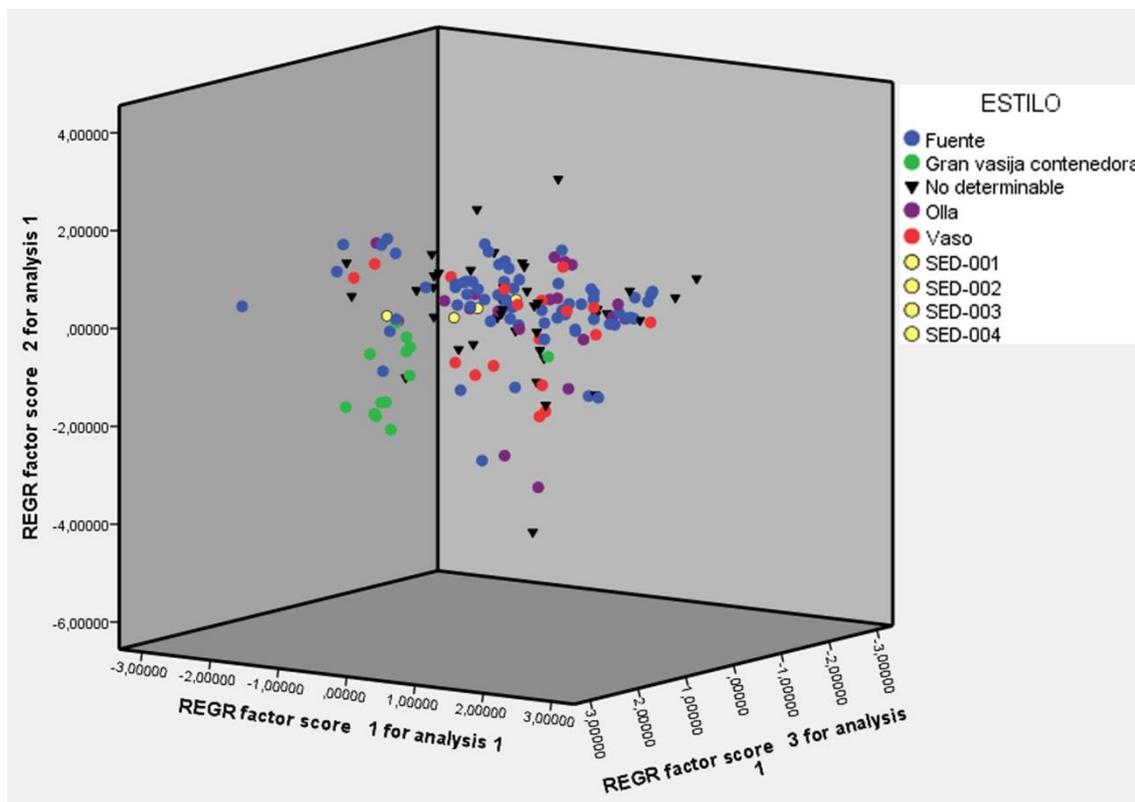


Fig. 7.39 – Representación 3D de los grupos geoquímicos en relación a las distintas formas cerámicas.

En relación a las formas, los resultados obtenidos para los distintos conjuntos no varían sustancialmente respecto a lo expuesto con anterioridad (fig. 7.39). De este modo, se observa cómo las fuentes tienden a situarse en la zona superior del gráfico al igual que los vasos y las ollas. No así las grandes vasijas que nuevamente quedan apartadas del conjunto de modo que, aunque existe una estrecha relación entre éstas y las restantes producciones, consideramos que debemos atender a estas pequeñas variaciones y ponerlas 'entre paréntesis' y cotejarlas con los resultados obtenidos para otros yacimientos. Con todo, observamos cómo existe una estrecha relación entre las muestras de sedimentos y las producciones de Cogotas I, las producciones del Bronce Tardío de tradición local y, en menor medida, las grandes vasijas contenedoras.

7.1.6. Microscopía Electrónica de Barrido

El análisis realizado mediante Microscopía Electrónica de Barrido se ha orientado a determinar aspectos concernientes a la microestructura de las arcillas de las vasijas pero atendiendo, por otro lado, a los rasgos tecnológicos que pueden obtenerse mediante esta técnica. Por lo tanto, la observación se ha dirigido tanto a la fractura fresca de la matriz, para determinar las características microestructurales de las muestras y la identificación de los desgrasantes a nivel microscópico, como a la superficie de las vasijas, con el fin de identificar microscópicamente aspectos que refieran a los tratamientos de superficie.

El total de vasijas observadas asciende a seis, entre las que se encuentran una olla con digitaciones e impresiones en el labio del Bronce Tardío de tradición local (P-123), cuatro muestras adscritas a Cogotas I, siendo dos de ellas fuentes, una con decoración a boquique (P-120) y otra con decoración impresa y excisa (P-175) y dos correspondientes al conjunto de vasijas no determinables, un fragmento con decoración excisa (P-144) y otro con decoración realizada con impresiones de peine y a boquique (P-129). Por último, se ha realizado un análisis microestructural de una de las grandes vasijas de almacenaje (P-121). De este modo, hemos procurado que todos los grupos culturales queden representados y caracterizados mediante esta técnica.

Así, en primer lugar, atenderemos a la olla adscrita al Bronce Tardío de tradición local (P-123). Atendiendo, en primer lugar, a las zonas externas (fig. 7.40 a) podemos observar la mala regularización de la superficie que no afecta por igual a todas las partes de la vasija, de modo que, existen zonas en las que el alisado ha permitido una capa más regular respecto de otras, lo que ha provocado la presencia de porosidades que, con seguridad, afectan a las zonas internas de la matriz (Fantuzzi 2010). Por otro lado, se observa la presencia de restos orgánicos que no han sido eliminados mediante procesos de depuración de las pastas y, por tanto, se han incluido en la matriz arcillosa de forma que, tras la cocción de la vasija, han favorecido la formación de pequeñas manchas de tonos más oscuros en la superficie. En la parte superior de la imagen podemos observar la presencia de un feldespató potásico (KAlSi_3O_8) (fig. 7.40 b) que, por otro lado, ha sido identificado en el estudio mineralógico realizado mediante DRX. Este feldespató no se encuentra alterado por el calor o, al menos, no podemos decir que haya sufrido alteraciones notables por acción térmica. No ocurre lo mismo con el nódulo de carbonato cálcico identificado en la matriz de la vasija (fig. 7.40 c). En este caso, se observa una fragmentación de la estructura del carbonato que, además, se encuentra inserto entre las

arcillas. Esta identificación nos permite señalar que el CaCO_3 formó parte de las materias primas con las que ésta se realizó. En este sentido, hemos observado mediante DRX cómo el carbonato cálcico forma la fase cristalina más abundante de la muestra. Por último, y en referencia a las arcillas, vemos cómo éstas no se encuentran fusionadas por acción del calor (Tite & Maniatis 1975; Freestone 1982; Tite *et al.* 1982; Freestone & Middleton 1987), lo que concuerda con las temperaturas estimadas para estos conjuntos: $<700^\circ\text{C}$.

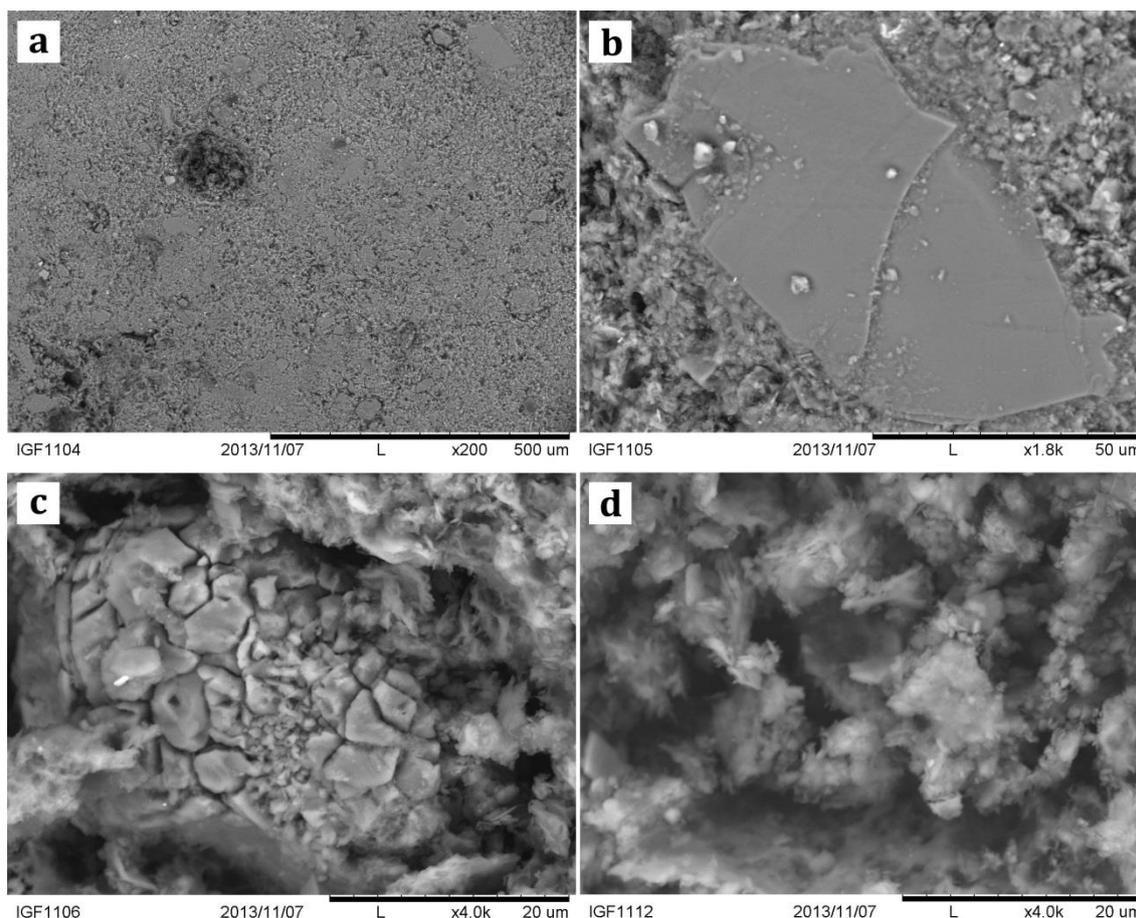


Fig. 7.40 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-123 de Cuesta del Negro.

Respecto a las producciones de Cogotas I, la muestra P-120 presenta en su superficie marcas bidireccionales como consecuencia de su producción a mano (fig. 7.41 a). Este tipo de marcas se han identificado mediante estereoscopia en otras producciones y se generan durante el proceso de tratamiento de superficie. Por otro lado, y en relación a las estructuras de las arcillas, se observa, como en el caso anterior, una escasa fusión de las arcillas, de modo que la cocción no superó los 750°C (fig. 7.41 b), como ha podido definirse mediante DRX. También se han obtenido datos acerca del amasado de las arcillas pues se han identificado pequeños nódulos de arcillas que se corresponden con un escaso amasado de las materias primas. Estos nódulos de arcilla se caracterizan por contener

desgrasantes de diversa morfometría que no han sido agregados completamente a la matriz (fig. 4.71 c). Por último, se han identificado pequeños fragmentos de feldespato potásico ($KAlSi_3O_8$) que ya habían sido identificados mediante DRX.

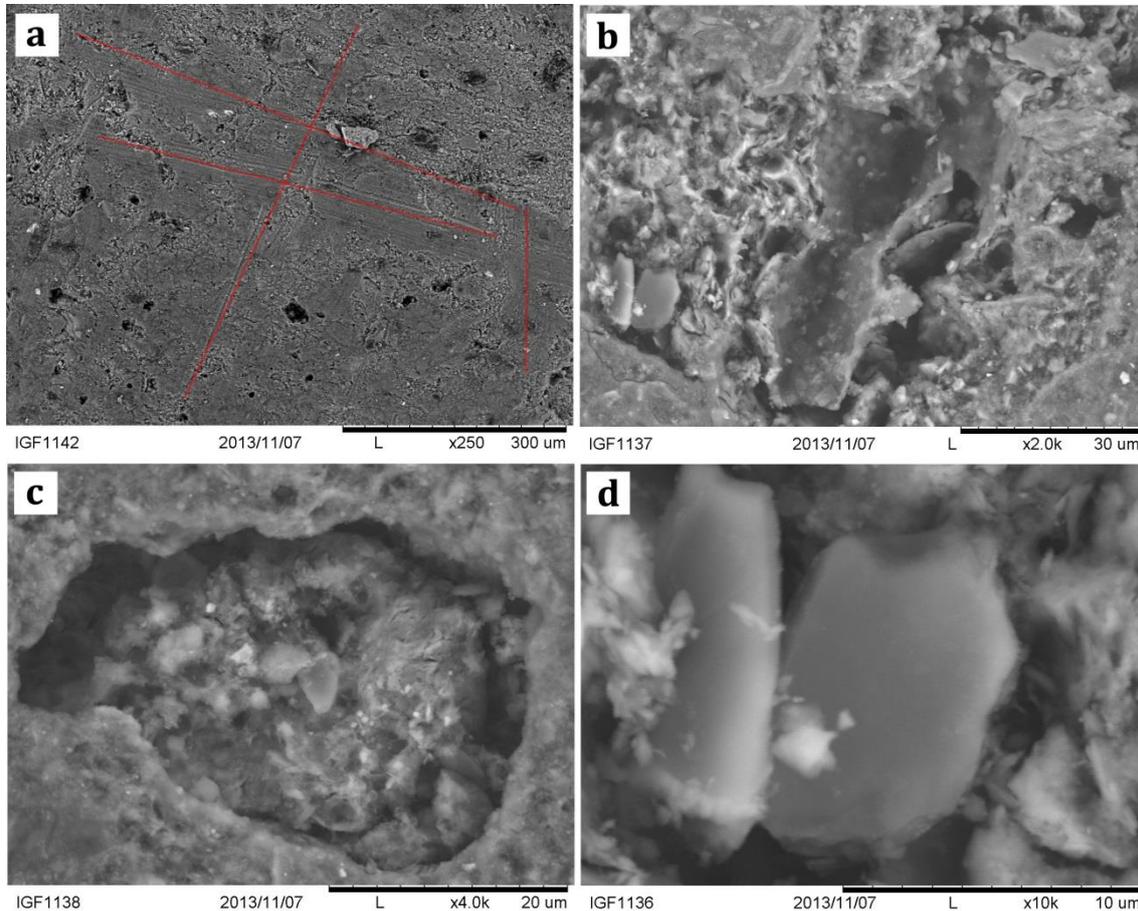


Fig. 7.41 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-120 de Cuesta del Negro. Las líneas en rojo marcan la bidireccionalidad de las trazas del tratamiento de superficie (a).

Las trazas generadas en el proceso de tratamiento de superficie identificadas en muestra P-120 han sido identificadas también en la muestra P-175 (fig. 7.42 a). En este caso, además observamos microfisuras en la superficie que podrían haberse generado durante el proceso de secado, y que no fueron reparadas mediante la regularización de la superficie, o durante la cocción (7.42 a-b). Otro aspecto que podemos destacar en la observación microscópica de esta muestra es la relación entre la fracción gruesa y la fracción fina. Así observamos cómo los desgrasantes se encuentran perfectamente incluidos en las arcillas como muestran los cuarzos (fig. 7.42 b) y el zircón identificados en la superficie (fig. 7.42 c).

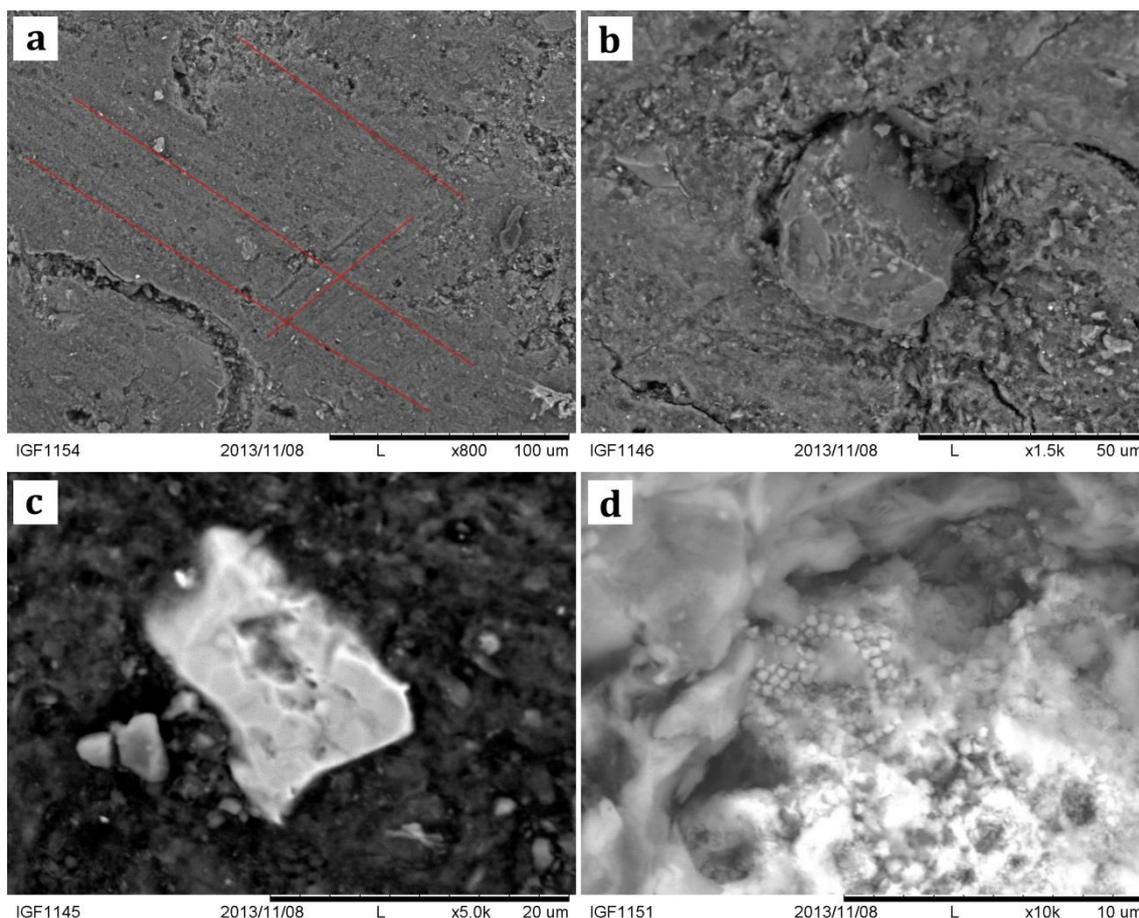


Fig. 7.42 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-175 de Cuesta del Negro. Las líneas en rojo marcan la bidireccionalidad de las trazas del tratamiento de superficie (a).

Al observar la matriz, nuevamente hemos identificad una baja fusión de las arcillas que, mediante DRX, han sido definidas como inferiores a 750° C, unos resultados que se encuentran en consonancia con las observaciones microestructurales. Por otro lado, incluidas en las arcillas se ha podido identificar la presencia de microfósiles -foraminíferos plantónicos- y que podrían dar respuesta a la presencia de CaCO₃ identificado mediante DRX. Destacar la presencia de pequeños

En cuanto a la muestra P-144, en el corte fresco hemos podido comprobar la existencia de poros alargados que se articulan de forma paralela a las paredes cuya génesis se encuentra en la fases de secado y cocción (fig. 7.43 a). En esta fracción fina se han identificado cuarzos (fig. 7.43 b), pequeños fragmentos de feldespato potásico que no presentan alteraciones térmicas (fig. 7.43 c), foraminíferos plantónicos (fig. 7.43 d) y pequeños nódulos ricos en calcio que forman parte de las materias primas, ya que las arcillas que las envuelven se orientan en torno a él (fig. 7.43 e). Por último, y en relación a

las temperaturas de cocción, se observa que las arcillas se encuentran poco alteradas por acción del calor y no han sufrido un proceso de fusión que, para esta muestra, se estima inferior a 700° C, según los datos obtenidos mediante DRX (fig. 7.43 f).

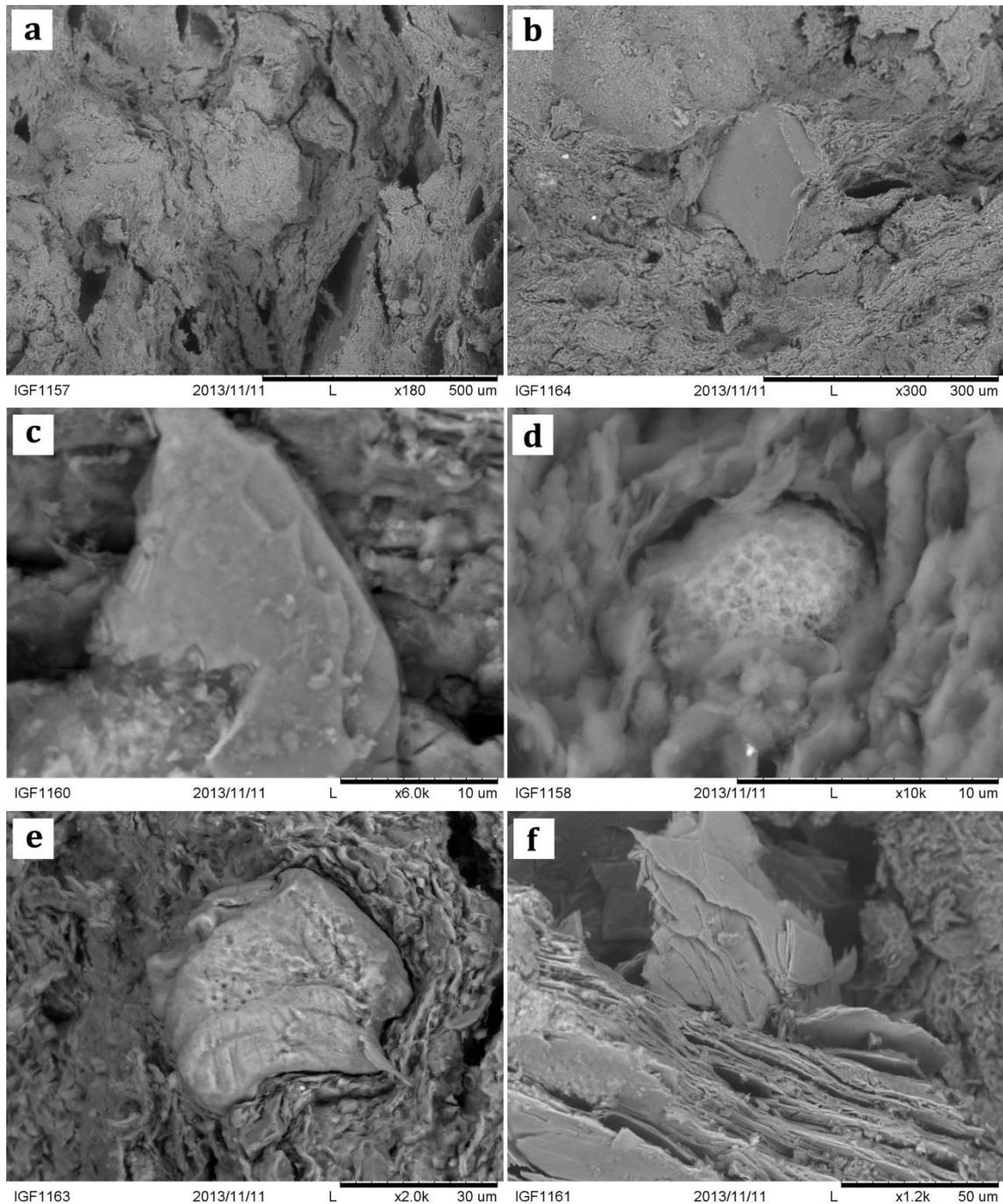


Fig. 7.43 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-144 de Cuesta del Negro.

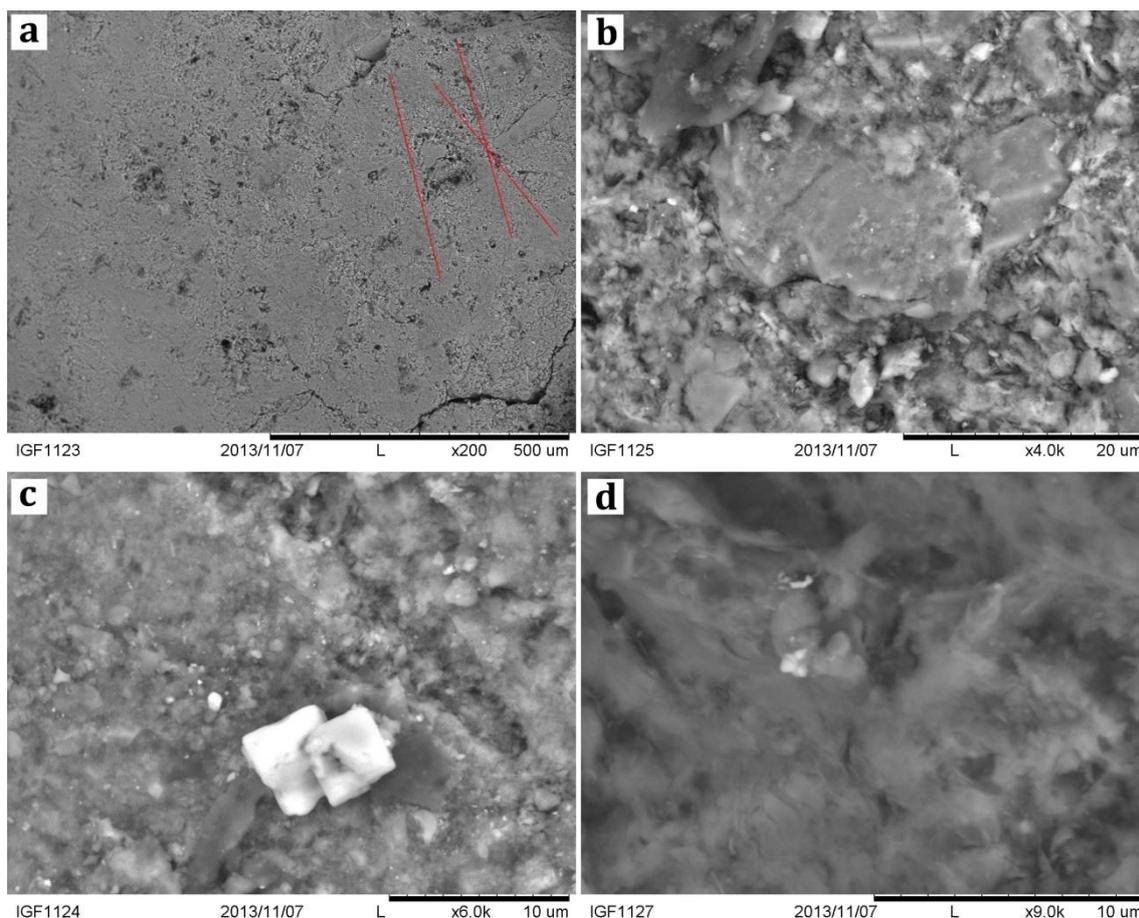


Fig. 7.44 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-129 de Cuesta del Negro.

La superficie de la muestra P-129 muestra con claridad el efecto de las técnicas de tratamiento de superficie aplicadas sobre los materiales de Cogotas I, en el que apenas se identifican poros en la superficie, como así ocurre con la muestra P-123, de carácter más grosero y menos profuso. Se observan, además, las características trazas bidireccionales generadas en la aplicación del tratamiento de superficie propias de las producciones a mano que ya han sido definidas para otras muestras (Fig. 7.44). No obstante, puede observarse -a pesar del bruñido- la generación de pequeñas fisuras y grietas que encuentran su origen en la fase de cocción como resultado de la contracción de las arcillas, una contracción que afectaron a la estructuras de las arcillas y debilitaron la vasija. Por otro lado, y atendiendo a la matriz, se han identificado feldespatos potásicos inserto en unas arcillas que no presentan unas arcillas fusionadas por acción del fuego lo que, por otro lado, está en consonancia con las temperaturas estimadas para la pieza, que se ha cocido en ambiente inferiores a los 775/800° C (fig. 7.44 b y d). Por último, se ha identificado la precipitación de pequeñas sales en la superficie de la vasija cerámica que responden a

pequeñas alteraciones y fases secundarias producto de la fase de deposición en los sedimentos que, no olvidemos, es la fase más prolongada en la biografía de las cerámicas.

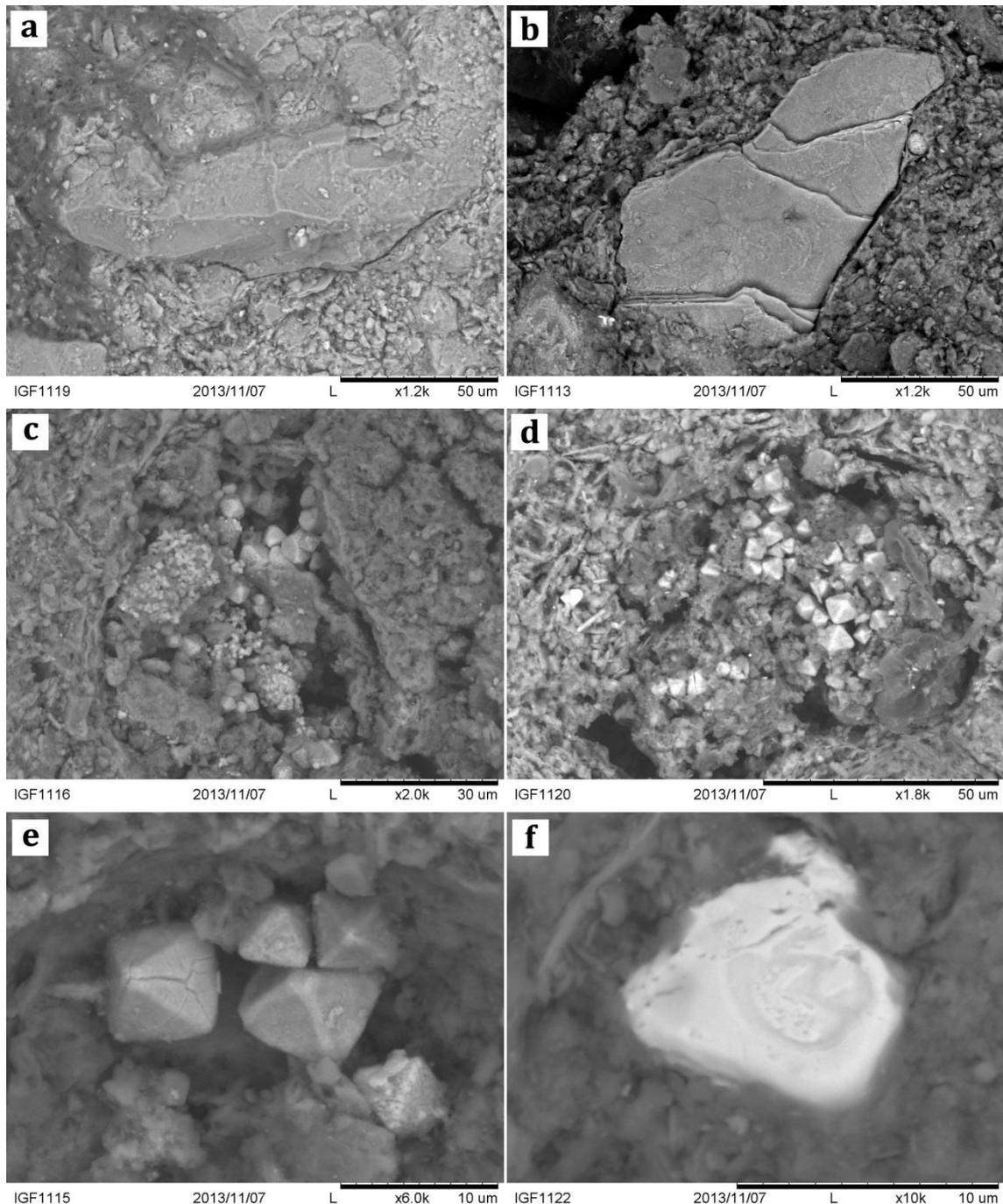


Fig. 7.45 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-121 de Cuesta del Negro.

Por último, se ha realizado una análisis microestructural de la muestras P-121, una de las grandes vasijas de almacenaje realizadas a mano/torno. El análisis ha permitido identificar cuarzos (fig. 7.45 a) y feldespato potásico (fig. 7.45 b). En uno de los poros se han podido identificar una roca bioclástica en la que se incluyen gran cantidad de

foraminíferos platónicos (fig. 7.45 c) y magnetita (fig. 7.45 d-e), que no ha sido identificada por DRX, y podría hablarnos de un origen distinto al del resto de las vasijas de Cuesta del Negro. La magnetita es un mineral magmático que aparece de forma accesoria en gran parte de las rocas básicas formado por diferenciación magmática o metamorfismo de contacto, aunque puede también generarse en ambientes hidrotermales y sedimentarios. Este mineral se encuentra en pequeñas pópulas o *pellets* que no se han agregado al resto de las arcillas durante el amasado y ha propiciado la orientación de las arcillas del entorno. Por último, se ha identificado monacita (fig. 7.45 f), mineral accesorio habitual en los granitos y gneises. Al atender a la fracción fina, observamos cómo en este caso las arcillas se encuentran ya alteradas y han sufrido un proceso de fusión como consecuencia de la temperatura de cocción alcanzada en la cámara de cocción, estimada en 800° C mediante DRX para este caso.

7.1.7. Espectroscopía Infrarroja de onda corta (SWIR)

Los resultados obtenidos mediante la espectroscopía infrarroja nos ha permitido abundar en la caracterización mineralógica de las vasijas de Cuesta del Negro. Este análisis ha sido realizado sobre seis muestras que se adscriben a los grupos mineralógicos y geoquímicos más abundantes (P-120, P-121, P-123, P-144, P-175 y P-237).

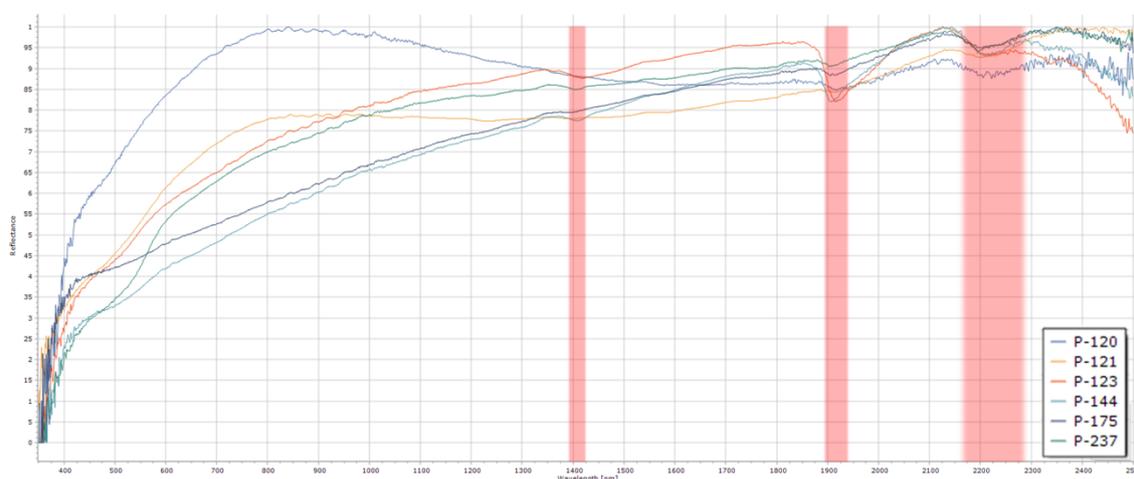


Fig. 7.46 – Espectros SWIR normalizados obtenidos de seis vasijas procedentes de Cuesta del Negro. En rojo, se marcan las bandas de absorción identificadas en las distintas muestras.

Con todo, como puede observarse, los espectros obtenidos poseen tres puntos de absorción en la misma frecuencia que se identifican como moscovita (fig. 7.46). De este modo, este análisis ayuda a corroborar la presencia de esta fase cristalina identificada mediante las restantes técnicas en las muestras de Cuesta del Negro. Los puntos de

absorción que presenta la moscovita se localiza en 1914 cm^{-1} (*medium*)¹, siendo el mayor punto de absorción en 2214 cm^{-1} (*major*) Una absorción de menor entidad ha sido identificada en la banda espectral de 1405 cm^{-1} (24.9/25.6).

7.1.8. Microscopía RAMAN

La aplicación de esta técnica se ha realizado sobre un único fragmento, correspondiente a una fuente adscrita a Cogotas I que presenta decoración realizada mediante las técnicas del puntillado e incisa (P-237). La cocción de esta vasija se ha estimado por debajo de los 700°C en un ambiente mixto, lo que le ha proporcionado unas tonalidades negras con manchas rojizas y beige. En cuanto los resultados obtenidos mediante microscopía RAMAN, éstos han sido de gran interés. El análisis se orientó a definir un pequeño fragmento de materia vegetal inserto en la matriz que se ha identificado con el género *Olea* (Cohen-Ofri *et al.* 2006), sin que podamos definir la especie, con los característicos picos del grafito a 1575 cm^{-1} (conocido como G) y el pico 1355 cm^{-1} (conocido como pico D por *disorder*) (fig. 7.47). En torno al 2896 cm^{-1} existe otro pico que no ha podido ser identificado. Lo cierto es que la caracterización de esta madera carbonizada excede con mucho el estudio de la propia cerámica ya que su origen, con toda seguridad, podemos atribuir a la presencia de pequeños elementos vegetales en las materias primas que no han sido purificadas. Decimos supera puesto que su identificación nos permite reconstruir parte de la vegetación que debió existir en el entorno del asentamiento.

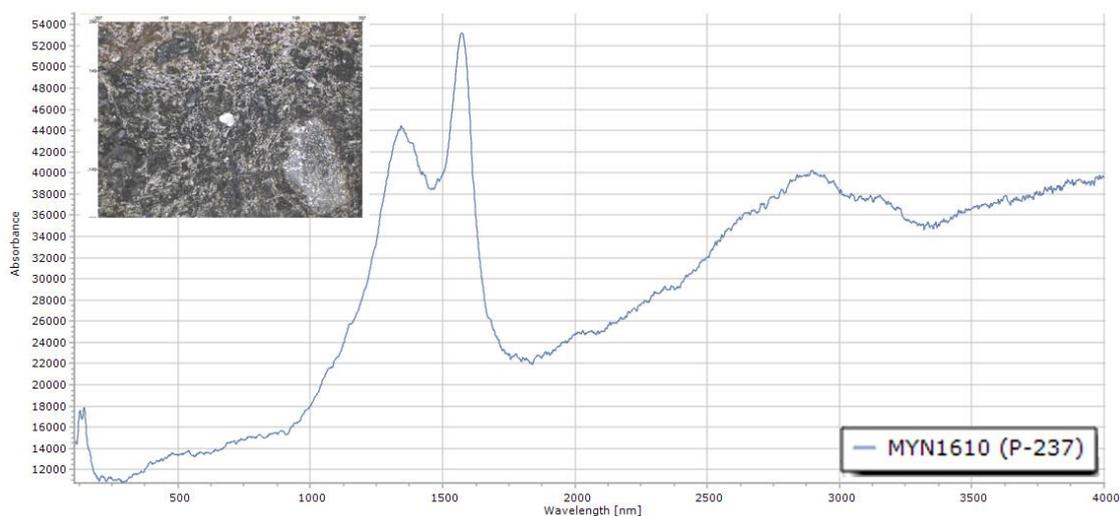


Fig. 7.47 – Espectro RAMAN de especie *Olea* documentada en la superficie de la muestra P-237.

¹ Entre paréntesis se muestran las intensidades de los puntos de absorción del espectro infrarrojo.

7.1.9. Consideraciones

Las discusiones sobre las producciones cerámicas de Cuesta del Negro se han centrado, fundamentalmente, en determinar el origen de las materias primas a partir de las cuales éstas fueron realizadas y, a partir de ello, determinar si su origen es local o alóctono, dejando a un lado las características propias y las particularidades que cada una de ellas tiene. Es decir, hasta la fecha contamos con escasos trabajos que tengan por objeto determinar la *Chaîne Opératoire* de una forma pormenorizada de las producciones cuyo fin sea determinar el modo en que éstas se han realizado y, a través de ello, fijar el origen cultural de las mismas. De este modo, al atender a cada una de las producciones localizadas en el yacimiento granadino hemos podido observar una serie de patrones en su producción que nos han permitido perfectamente diferenciar su adscripción cultural, observándose que, en realidad, poseen rasgos en común y rasgos que las diferencian de una manera categórica.

El estudio se ha realizado sobre 160 vasijas de las que, recordemos, 149 se encuentran realizadas a mano y 11 mediante una técnica mixta mano/torno. A pesar de la fragmentación del conjunto, el análisis de macrotrazas ha sido revelador en el sentido en el que nos ha permitido definir, al menos, una forma común de realizar las grandes vasijas y, por otro, diversas formas de modelado de las cerámicas realizadas a mano. Atendiendo en primer lugar a las producciones a mano, se han definido varias técnicas para la configuración de los contenedores, siendo éstas los rollos de columbí, cintas, ahuecado, martilleo y el uso de técnicas mixtas que conjugan el ahuecado y las cintas. Los rollos de columbí se documentan en aquellas vasijas que poseen una cierta verticalidad en sus paredes y es usada tanto por los alfareros de Cogotas I como por los del Bronce Tardío de tradición local, aunque parece claro que éstos últimos no poseen las mismas habilidades que sus homólogos ‘meseteños’. Muy similar a la anterior, y usada por sendas tradiciones, son las cintas de columbí, definidas para tres fragmentos. El ahuecado sólo ha podido corroborarse en un pequeño vaso de Cogotas I que presenta decoración incisa. Como novedad, se han identificado varias vasijas realizadas mediante la técnica del martilleo, consistente en realizar el ahuecado mediante un mazo o un canto de río mientras se va rotando la pieza (Gosselain 2006). Lo interesante de esta técnica es que, por el momento, sólo se ha documentado sobre producciones adscritas a Cogotas I. Por último, hemos podido documentar el modelado mediante ahuecado y cintas de columbí en producciones del Bronce Argárico Tardío y Cogotas I.

Una diferencia sustancial existe entre las producciones de Cogotas I y las del Bronce Tardío de tradición local respecto a los grandes contenedores realizados a mano/torno. Como señalábamos sobre estas líneas, estas producciones han sido localizadas en Cuesta del Negro y Llanete de los Moros y guardan relaciones tipológicas con algunas producciones del Mediterráneo (Shaw & Shaw 1993: 153 pl. XXVI A; Pulak 1994: fig. 1). Lo interesante de este caso es que su producción difiere sustancialmente de las restantes producciones del sitio, en las que el cuerpo se realiza mediante grandes cintas de columbí y, por separado, se tornea el borde que es inserto al resto del cuerpo. Además, si atendemos al conjunto completo, observamos también ciertas diferencias en la pericia del torneado, lo que nos puede indicar talleres diferentes según se desprende de la asimetría y cambios en el grosor de las paredes o la irregularidad de sus bordes.

Los tratamientos de superficie también nos invitan a pensar en patrones de producción muy diferentes según atendemos a las formas y a la adscripción cultural. De este modo, los vasos y las fuentes generalmente se bruñen (igualmente aquellos fragmentos que no han podido adscribirse a una forma concreta), mientras que las ollas presentan generalmente un tratamiento alisado, siendo muy inferior la aplicación de un bruñido. De hecho, las ollas que presentan bruñido como tratamiento de superficie son, en todos los casos, ollas adscritas a Cogotas I. Estos tratamientos se realizarían con espátulas como la que ha podido documentarse en el presente estudio (fig. 7.14). Mayor diferencia existe aún entre éstos y las grandes vasijas, las cuales carecen de tratamiento, a excepción de la muestra P-1065 sobre la que se ha aplicado pintura roja mediante pinceles (fig. 7.6).

Las decoraciones, que se aplican posteriormente al tratamiento de las superficies inciden en esta diferenciación, ya que las producciones adscritas al Bronce Tardío de tradición local presentan decoraciones unguiladas o series de mamelones en la pared exterior, mientras que las producciones de Cogotas I responden a las mismas tradiciones que podemos identificar en asentamientos del área nuclear (Abarquero 2005; Blasco *et al.* 2005-2007; Blanco González 2015), como son boquique, incisión, excisión y las múltiples formas de impresión (peine, espátula o puntillado), que se aplican sobre labios, bordes, cuellos, carenas y panzas, como hemos dicho. Las técnicas más recurrentes son, por orden, la incisión, la impresión de espátula y el boquique y puntillado. A estas decoraciones añadimos la incrustación de pasta blanca sobre algunos de los motivos de Cogotas I que en este caso no ha podido ser caracterizada en el presente estudio, pero sí lo será en un futuro.

Al atender a las matrices hemos observado diferencias que responden al uso de distintas materias primas, lo que se ha corroborado mediante DRX y pFRX, y también a tratamientos de depuración y añadido de desgrasantes. Tal es el caso que, la falta de un tamizado previo, ha permitido documentar restos vegetales a partir del estudio estereoscópico y lámina delgada y que, en el caso de la muestra P-237, se ha identificado como un pequeño carbón de la especie *Olea* mediante espectroscopía Raman. Además, se han configurado una serie de agrupaciones que denotan las variaciones en las técnicas de manufactura y en las estrategias de producción cerámica, incluida la cocción. Los análisis colorimétricos nos permiten señalar -en las cerámicas modeladas a mano- el uso de hornos en hoyo o en superficie que forman diversas tonalidades en las cerámicas según sus características mineralógicas, definidas a partir de DRX. No obstante, hemos identificado diferencias sustanciales entre las distintas producciones que ponen de manifiesto los conocimientos técnicos desarrollados en cada momento. La DRX, la colorimetría y los grupos texturales han permitido definir que las producciones del Bronce Argárico Tardío son, en todos los casos, piezas cocidas en ambientes reductores que no han superado los 700° C, lo que no ocurre en las producciones de Cogotas I, mucho más heterogéneas y con ratios de cocción que se estiman entre los 700 y los 800° C. Por el contrario, las producciones de grandes contenedores se caracterizan por haber sido cocidas mayoritariamente en ambientes oxidantes, con un mayor control de la oxigenación en la cámara de cocción y con temperaturas que se sitúan entre los 800 y los 850° C. El SEM ha permitido corroborar que, efectivamente, las temperaturas de cocción obtenidas en la cámara de combustión no han alterado las estructuras de las arcillas produciendo su fusión, como ocurre a mayores temperaturas.

Con todo, ¿qué resultados podemos destacar del estudio? Consideramos que los resultados nos permiten definir tres Cadenas Operativas bien diferenciadas que se denotan en la obtención de los recursos (no siempre locales), las estrategias de modelado, los tratamientos de superficie, la selección de las técnicas decorativas y los motivos representados y las variaciones en las estrategias de cocción. Todas ellas nos permiten señalar que los conocimientos de los alfareros del Bronce Argárico Tardío, Cogotas I y aquellos que configuraron los grandes contenedores realizados a mano/torno son diferentes y que, por tanto, se corresponden a fenómenos culturales también diferentes.

7.2. Cerro de la Encina

El sitio arqueológico del Cerro de la Encina se localiza en el término municipal de Monachil (Granada), sobre un cerro conformado por tres mesetas escalonadas ubicadas en la margen derecha del río Monachil (UTM: 30 451495'62-4110176'67). Hacia el norte, y separada por una vaguada, el asentamiento se prolonga por una amplia meseta limitada por dos espolones rocosos en sentido E-W.

Las primeras noticias acerca del yacimiento nos llegan en 1922, cuando J. Cabré publica dos sepulturas argáricas halladas en la ladera suroeste, donde se localizaron dos y cuatro inhumaciones, respectivamente (Cabré 1922). Estas intervenciones permitieron el hallazgo de sendas sepulturas compuestas por cuatro y dos esqueletos que vincularía a la cultura del Argar. Posteriormente, en septiembre del año 1946, M. Tarradell realizaría varios sondeos en la plataforma inferior de la meseta central con el fin de obtener datos acerca del poblado. Si bien, los resultados de su campaña de llevaron finalmente a concluir que el poblado había sido arrasado por las tareas agrícolas y, por ello, carecía de potencial arqueológico (Tarradell 1947-48). En el año 1952, y con motivo del Congreso de Arqueología de Campo celebrado en Granada, se realizó un sondeo cuyos resultados nunca fueron publicados y de cuyos materiales no se tiene constancia (Arribas *et al.* 1974: 20).

Así pues, estas campañas, algunas con resultados negativos, serían el precedente de los trabajos de campo realizados previamente a las intervenciones desarrolladas en el marco de un proyecto de investigación sistemática generado en el Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada y dirigido por D. Antonio Arribas y D. Fernando Molina. En estas primeras intervenciones, desarrolladas entre 1968 y 1972, los trabajos se centraron en las zonas A y B. En la zona A pudo documentarse una importante secuencia definida por los horizontes del Bronce Argárico y del Bronce Final del Sudeste, subdivididos en distintas fases (Arribas *et al.* 1974). La fase argárica se define por la sucesión de dos complejos arquitectónicos, siendo el segundo de mayor monumentalidad, forma absidal y un tamaño de 20 x 14 m con sendas entradas localizadas al sudeste y al este. En cuanto a la segunda fase de ocupación, el Bronce Final quedaría definido por la presencia de cabañas de grandes dimensiones de las que únicamente pudieron documentarse algunos zócalos, pavimentos y hogares (Arribas *et al.* 1974).

Las intervenciones sobre el sitio quedarían pausadas hasta el año 1977 y se prolongarían hasta 1981. Es ahora cuando el yacimiento quedó dividido en cuatro grandes zonas: A, B, C y D, según las distintas unidades geomorfológicas identificadas. Estas intervenciones se centraron en las laderas oeste y noroeste a partir de uno de los paramentos del recinto

defensivo cuyo fin era determinar los primeros momentos de ocupación argárica, lo que permitió definir sucesivas fases constructivas de los grandes complejos estructurales (Aranda 2001: 55-56). Por otro lado, en la zona B se localizaron distintas estructuras cuadrangulares y varias tumbas argáricas, a lo que se le unió el hallazgo de varios fragmentos, en posición secundaria, de estilo Cogotas I. Sobre estas estructuras se localizaron varios zócalos realizados en piedra típicos del Bronce Final, como así ocurría también en la Zona A. Por su parte, en la Zona C se localizaron una secuencia de ocupación argárica análoga a la identificada en la Zona A. Por último, en la Zona D se documentó varios contextos de época argárica y una sepultura infantil en fosa.

Nuevamente las intervenciones en el sitio quedaron pausadas hasta las campañas de 1982-1983. En ellas se continuaron con los trabajos en la Zona A ampliándose con tres nuevos sectores en la zona más oriental de la meseta en la que pudieron localizarse un área de almacenaje argárica, realizada en mampostería, con seis grandes orzas halladas en posición primaria (Molina González 1983; Aranda 2001: 56). Asimismo, se localizaron dos tramos de zócalos de cabañas del Bronce Final. Por otro lado, en la Zona B los trabajos permitieron documentar hasta cinco terrazas artificiales sobre las que se construyeron una serie de cabañas de planta argárica, a las que se vinculan seis sepulturas de las cuales cuatro se realizan en covacha y dos en fosa simple. El Bronce Final quedaría aquí documentado por la presencia de un zócalo de una cabaña de planta oval.

Ya en el año 2000 se acometió una nueva intervención con motivo de parte del derrumbe del testigo del Bastión que, como consecuencia de las lluvias, comenzaba a desmoronarse con la consecuente pérdida de información que ello podía suponer (Aranda & Molina 2001). Esta situación motivó una intervención de urgencia para la recogida de muestras antracológicas, polínicas, carpológicas y sedimentarias cuyo fin era definir las características medioambientales en el decurso de la ocupación del poblado. Asimismo, se tomaron muestras para C_{14} que tenían por fin afianzar la serie radiocarbónica del sitio. Estas intervenciones pusieron de manifiesto la necesidad de desarrollar estrategias de consolidación de las estructuras, muy alteradas en las zonas A, B y C.

Las intervenciones desarrolladas en los años 2003-2005 se centraron en la Zona B, en la terraza que bordea al yacimiento por su flanco SW, lugar en el que ya se habían realizado diversos sondeos con anterioridad. Siguiendo con la norma del poblado, estas intervenciones permitieron documentar dos terrazas escalonadas en la que se disponían una serie de cabañas de tipo argárico que presentan, junto con las campañas anteriores, un total de 14 sepulturas entre las que se documentan el tipo cista (Seps. 9 y 22) y en covacha

lateral (Seps. 11, 12 ó 18) (Aranda & Molina 2005, 2006). Un estudio paleoantropológico posterior permitió determinar factores de desgaste físico entre las inhumaciones de distintas zonas y, con ello, una sustancial base empírica que permite determinar una importante jerarquización social que, además, quedaría reflejado en la ocupación del espacio urbano del poblado (Aranda *et al.* 2008). En cuanto a los resultados concernientes al Bronce Final del Sudeste, la reocupación se produce tras un *hiatus* posterior a la fase argárica. Ahora, a las dos cabañas documentadas en las excavaciones de 1982/1983 se une ahora un recinto de estructuras cuadrangulares o 'recintos' (Aranda & Molina 2005) con paralelos en Cerro de Cabezuelos (Conteras 1982; Dorado *et al.* 2015).

Desde el año 2010, y hasta la actualidad, se están realizando trabajos de campo para la formación de los alumnos del Master de Arqueología de la Universidad de Granada (Molina González 2018: 54-56).

Con todo, ¿cómo quedan establecidas las fases del Cerro de la Encina? La primera organización secuencial del poblado se presenta con motivo de la publicación de los resultados de las primeras campañas (Arribas *et al.* 1974; Molina González 1978), que se resume en tres fases. La primera fase del poblado se caracteriza por una serie de estructuras asociadas a los primeros momentos del Argar B. La segunda fase, quedaría dividida en dos momentos: la fase IIa se caracteriza por la construcción de un recinto de grandes dimensiones con dos puestas de acceso correspondiente al Argar B; la fase IIb, se define por la reestructuración de este gran recinto que sufre ahora una división interna. Por último, la fase III se correspondería con la reocupación del poblado, tras un *hiatus*, por gentes de la cultura del Bronce Final del Sudeste. La segunda propuesta (Molina González 1983), que vendría a matizar la primera, divide la secuencia en la Zona A en dos periodos, siendo el primero la ocupación argárica (subfases Ia-IId) y la segunda la ocupación del Bronce Final (subfases IIa-IIc). Por último, más recientemente se ha realizado una tercera secuenciación del sitio de acuerdo con los resultados morfométricos realizados sobre los conjuntos cerámicos procedentes de la Zona A y la revisión de las plantas y secciones del Bastión (Aranda 2001), según la cual la zona quedaría dividida en 8 fases, siendo las tres primeras fases adscritas al Bronce Medio, dos más al Bronce Tardío (subdividido en inicial y Pleno) y las tres últimas correspondientes al Bronce Final del Sudeste (la primera para el Bronce Final Antiguo y las dos restantes para el Bronce Final Pleno).

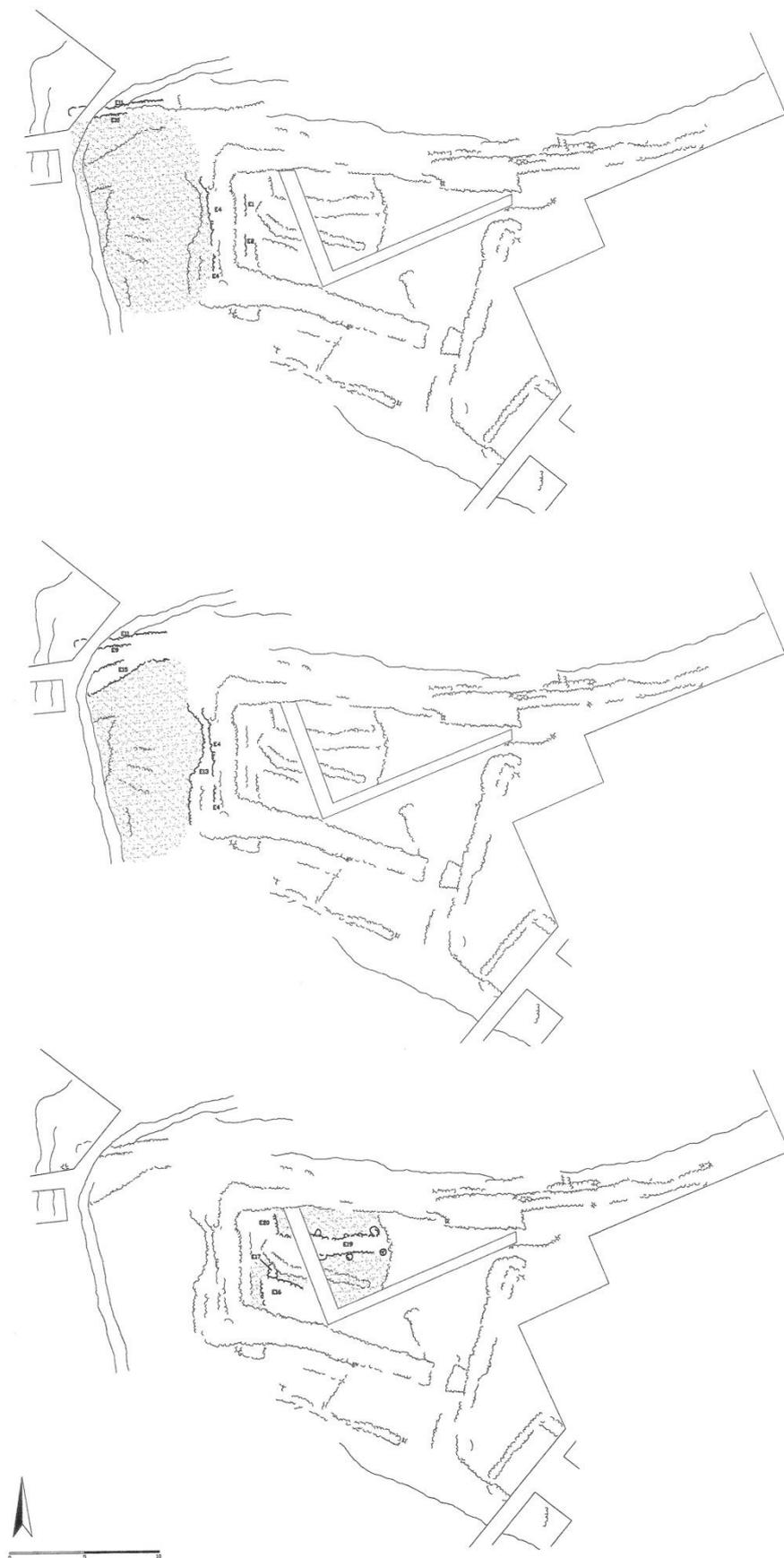


Fig. 7.48 – De arriba a abajo, fases constructivas 1, 2 y 3 del Bronce Argárico Pleno identificadas en el bastión del Cerro de la Encina (Aranda 2001: figs. 41, 42 y 43).

Aunque consideramos que esta secuenciación explica perfectamente la evolución ocupacional del sitio durante la Edad del Bronce, es necesario precisar que existen una serie de artefactos localizados en superficie y en posición secundaria que indican la presencia de una ocupación anterior, al menos desde el Cobre Tardío (Carrilero Millán 1983, 1991; Aranda 2001: 195, nota 31; Dorado *et al.* 2017), y que no ha sido recogida. Es por ello que creemos necesario generar una nueva fase (que podríamos definir como Fase 0, al menos hasta que se encuentren estructuras que permitan definirla mejor) que se correspondería con un primer poblamiento del cerro y se desarrollaría hasta los primeros momentos de ocupación argárica, y en el que se pueden documentar distintas fuente de borde biselado, pesas de telar y un número cada vez mayor, tras la revisión de los conjuntos cerámicos, de vasos con decoración de estilo campaniforme (Dorado *et al.* 2017). Por otro lado, restaría añadir la fase ibérica que se documenta en el depósito que queda aún por publicar (Molina González 2018).

Como vemos, el Bastión ha reportado la secuencia sobre la que se ha construido la articulación ocupacional del sitio. Es por ello que vamos a detenernos en esta zona del poblado, Zona A, para observar los cambios que se producen a nivel estructural. Así, tras la Fase 0, el poblado sufriría una expansión, siendo ahora cuando se procede a la construcción del Bastión. Esta fase sería la más antigua ocupación definida para la Edad de Bronce y se caracteriza por la presencia de diversos muros de mampostería de grandes dimensiones que se superponen directamente sobre la roca madre. Los materiales que se asocian a esta fase son vasos, ollas y orzas carenadas de distinta tipología (fig. 7.48 arriba).

La segunda fase se relaciona con la primera reestructuración del Bastión creado en el momento anterior, de modo que se crea una superficie horizontal sobre los derrumbes de la estructura previa para generar un suelo de ocupación (fig. 7.48 centro). A ello se le sumarán distintos muros de refuerzo que tendrían como fin evitar los empujes de la colina y, con ello, el ulterior deterioro de las estructuras. El final de esta segunda fase está marcado por el abandono de la zona. Los artefactos serán muy similares a los de la fase previa.

Durante la tercera fase este primer recinto creado en las fases 1 y 2 será desmantelado para generar una nueva construcción que, como consecuencia de su posterior desmonte, no se ha podido definir con precisión (fig. 7.48 abajo). Los grandes muros presentan agujeros de postes situados de forma simétrica en sendas caras. En cuanto a los artefactos cerámicos, éstos siguen los patrones de momentos anteriores.

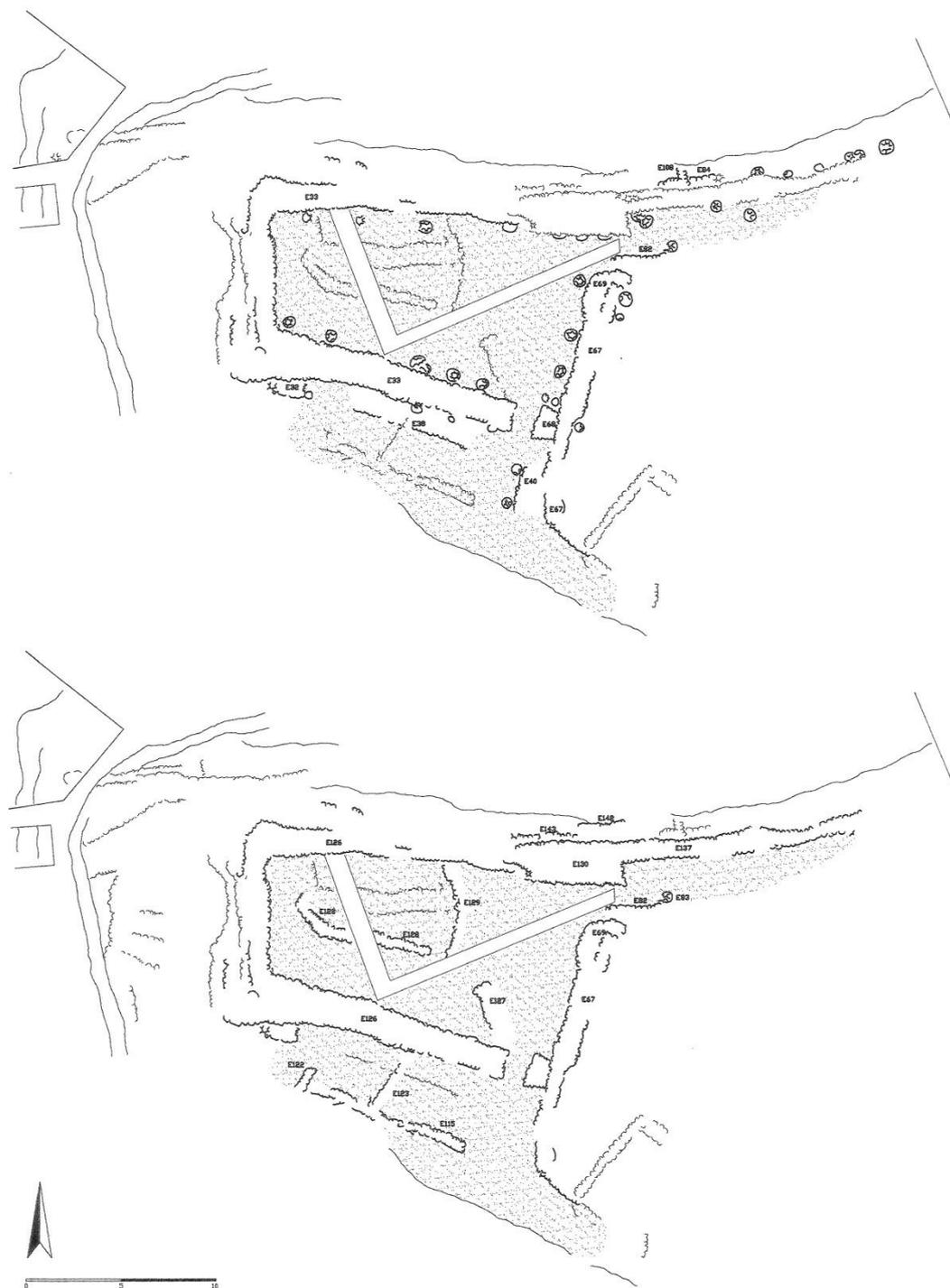


Fig. 7.49 - Fases constructivas 4 (arriba) y 5 (abajo) del Bronce Tardío Inicial y Pleno identificadas en el bastión del Cerro de la Encina (Aranda 2001: figs. 44 y 45).

Durante el Bronce Tardío Inicial (Aranda 2001: 209), fase 4, el bastión conocerá nuevos cambios en los que se dismantela parte de las estructuras de la fase anterior para crear una superficie sobre la que se edifica el último complejo estructural (fig. 7-49 arriba). En este momento el Bastión adquiere la forma que ha llegado hasta nuestros días mediante un muro de cierre en la zona sur. Así, el Bastión adquiere un aspecto rectangular con una

de sus caras absidal, la occidental. El cuerpo se construye a partir de un primer muro en dirección norte-sur que gira en sentido Este y que es reforzado por un muro interior de mampostería que mantiene la forma del primero y lo refuerza, alcanzando una anchura de casi 3 metros en algunos de sus puntos. El muro norte tiene una longitud de 31 metros de los que 19 delimitan el bastión y el resto continúa en dirección este para cerrar la plataforma sobre la que se asienta la estructura. El bastión cerraría en su cara Este por una estructura de mampostería situada en dirección norte-sur. Finalmente, un incendio finaliza con este momento. En referencia a las producciones cerámica, en este momento se observan cambios sustanciales que rompen con los tipos cerámicos previos, conociéndose nuevas formas cerámicas.



Fig. 7.50 – De izquierda a derecha, fases 7 y 8 adscritas al Bronce Final Pleno del bastión del Cerro de la Encina (Aranda 2001: figs. 46 y 47).

La fase 5, correspondiente con el último momento de ocupación argárica, el recinto se vuelve a construir (fig. 7.49 abajo). Aunque se mantiene el patrón general, ahora desaparecen los hoyos de poste y se dificulta el acceso al recinto mediante la creación de un cuerpo de mampostería en la zona sur y una entrada más estrecha. Por último, el interior se compartimenta mediante tres muros de mampostería de pequeño tamaño. En este momento el poblado se abandona y, con ello, el bastión sufre la decadencia de sus estructuras que comienzan a derrumbarse ante la falta de tareas de mantenimiento. Los

conjuntos cerámicos mantienen el cambio respecto al momento anterior y se continúan reproduciendo formas cerámicas propias del mundo argárico.

El Bronce Final Antiguo, que se relaciona con la fase 6 del Bastión, supone la implantación de nuevos grupos culturales que rompen de forma radical con las dinámicas del Argar. En el Bastión se produce una nueva nivelación sobre las que, posiblemente, se construyeran estructuras de barro y tapial, una arquitectura que pudo motivar la escasez de evidencias identificadas para este momento (Aranda 2001: 227). Respecto a los conjuntos cerámicos de este momento, éstos varían sustancialmente respecto a la fase argárica, caracterizados por sus perfiles en S y hombros marcados. Las carenas seguirán aquí presentes pero de forma menos pronunciadas.

En la fase 7 del Bastión, correspondiente al Bronce Final Pleno, se produce una nueva nivelación y una nueva organización del espacio mediante la construcción de nuevos muros de mampostería (fig. 7.50 izquierda). En este momento se identifican dos cabañas con piedras hincadas en cuyo interior pudieron documentarse distintos estucos acanalados y una gran cantidad de pesas de telar de forma troncopiramidal con escotadura central típicas de este momento, algunas únicas con decoración incisa (fig. 7.51 a-b). Algunos paralelos de éstas pesas de telar las podemos encontrar en Cerro de la Mora (fig. 7.51 c), Cerro de los Infantes (fig. 7.51 d), Cerro Macalón, Peña Negra, en superficie en Guardamar del Segura (fig. 7.51 d) y, más alejados, El Castillar (Castiella 1979: 135, fig. 25), Cabezo de Alcalá de Azaila, Cabezo de Cascarujo, Roquízal de Rullo, Cabezo de Monleón y Les Escodines Baixes (Pellicer Catalán 1984; Ruiz Zapatero 1985; Ruiz de Haro 2017: 189 y fig. 58). De estas cabañas hemos de destacar la presencia de agujeros en el exterior de las cabañas sobre los que apoyaron distintos postes que ayudaron a conformar la techumbre de las cabañas.

La última fase del Bronce Final la conforma la fase 8 que se caracteriza en el Bastión por la construcción de nuevas cabañas (fig. 7.50 derecha). Hemos de destacar que en una de ellas se localizó parte de un enlosado realizado mediante losas de medianas dimensiones sobre las que, de igual modo que en la fase anterior, se hallaron varias pesas de telar siendo, en ambos casos, definidos como telares. Aquí pudieron documentarse varios 'recintos' iguales a los identificados en la Zona B, con unas dimensiones de 2'60 x 0'40 m., y barro rojizo endurecido, interpretados como zona de almacenaje. Respecto a los conjuntos cerámicos, pocos cambios se aprecian respecto a las dos fases anteriores del Bronce Final.

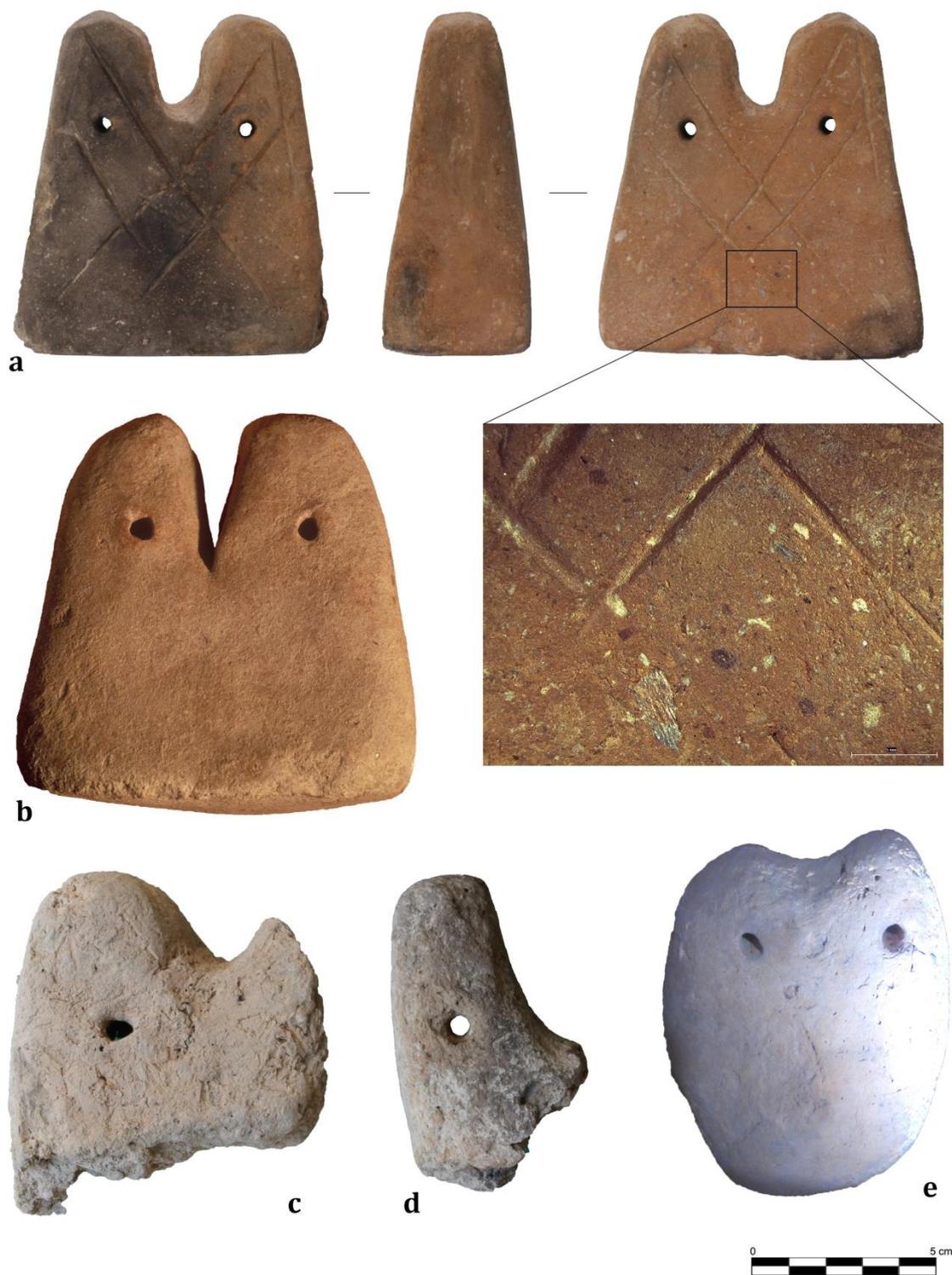


Fig. 7.51 – Pesas de telar con escotadura central localizadas en el Cerro de la Encina (a-b), Cerro de la Mora (c), Cerro de los Infantes (d) y en el término municipal de Guardamar del Segura (Alicante) (Sin escala. Pieza actualmente expuesta en el museo arqueológico municipal).

7.1.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica

El estudio de macrotrazas realizado sobre los conjuntos procedentes del Cerro de la Encina es uno de los más abundantes, con un total de 112 vasijas, pertenecientes a las distintas fases de ocupación del yacimiento. La división que hemos realizado sobre estos conjuntos responde a dos variables. En primer lugar, la variable cronológica, ya que evidentemente la presencia o no de ciertas formas y decoraciones como, por otro lado, mostró el estudio de G. Aranda (2001), tienen presencia únicamente en momentos concretos. Asimismo, seguir esta pauta nos va a permitir observar los cambios o permanencias en las cadenas operativas en las distintas fases de ocupación del Cerro de la Encina. En segundo lugar, y según la fase a la que se adscribe cada vasija, se ha realizado una división atendiendo a la forma, esto es, vasos, fuentes, cazuelas, etc. En el caso de aquellas vasijas cuyas formas no han podido determinarse, éstas se han adscrito a las fases según sus atributos estilísticos (decoración estilo campaniforme, Cogotas I, etc.). Por último, hemos considerado obtener muestras de la fase del Cobre Reciente con la finalidad de determinar posibles cambios en las áreas de captación de materias primas, de modo que con ello se ha obtenido muestras cerámicas de la totalidad de los periodos cronoculturales de los que se forma el sitio.

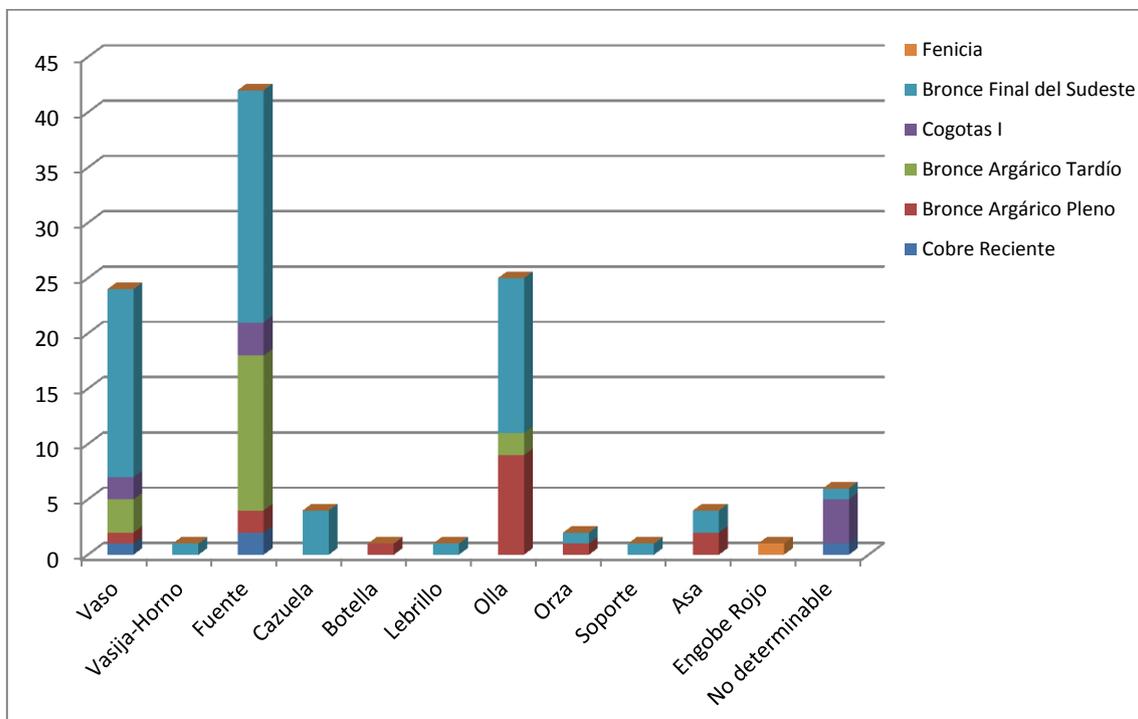


Fig 7.52 – Conjuntos estudiados de los distintos periodos cronoculturales del Cerro de la Encina.

Así pues, para la fase del Cobre Reciente se han obtenidos dos fuentes de borde biselado y dos vasos con decoración campaniforme, uno de los cuales no ha podido definirse la

forma. Para la fase del Argar Pleno se han tomado 16 muestras, de las cuales una se corresponde con un vaso, dos fuentes, una botella, nueve ollas de distinta tipología, una orza y dos asas. En el caso del Bronce Argárico Tardío se han obtenido un total de 19 muestras, que se corresponden con tres vasos, catorce fuentes y dos ollas. Los conjuntos de Cogotas representan una proporción muy baja en el yacimiento granadino, no obstante, hemos podido obtener un total de diez muestras que se corresponden con dos vasos, cuatro fuentes y cuatro fragmentos cuya forma no ha podido definirse. La fase del Bronce Final del Sudeste queda aquí mayor representada, de modo que el total asciende a 63 muestras, de las cuales diecisiete son vasos, veintiuna son fuentes, cuatro son cazuelas, un lebrillo, catorce ollas, una orza, un soporte de carrete, dos asas, una vasija-horno para la producción de metal y un fragmento cuya forma no ha podido determinarse, seleccionada por su decoración con retícula bruñida. El último fragmento que compone la selección es una base de un posible *oinochoe* de producción fenicia con engobe rojo en sendas superficies.

Con todo, el análisis de macrotrazas nos ha permitido conocer mejor las técnicas seguidas por los alfareros para generar sus producciones en los distintos momentos de ocupación del sitio. Sobre el modelado, podemos apuntar ya varios cambios y permanencias que son de gran interés para las producciones de la Prehistoria Reciente. No obstante, del total de piezas analizadas de ellas 35 no han podido adscribirse a ninguna técnica de modelado por varios motivos. El primero de ellos ha sido el tamaño de la pieza, en ocasiones, demasiado fragmentado. El segundo motivo se deriva de la alta presencia de concreciones de carbonato cálcico que presentaban (p. ej. M-872 y M-874). El último motivo, que es de génesis tecnológica, está en relación con los tratamientos de superficie los cuales, ocasionalmente, logran eliminar completamente los rasgos de modelado que definen la pieza. Con todo, y a pesar de estos inconvenientes, se han podido identificar las siguientes técnicas: molde, ahuecado, rollos y cintas de columbí, torno y varias técnicas mixtas (ahuecado+columbí y ahuecado+cinta). Así, siguiendo este orden de exposición, pasamos a describir los resultados según los distintos elementos diagnósticos que nos han permitido definir cada uno de ellos.

En primer lugar, se han identificado dos vasijas realizadas mediante molde que se adscriben de forma exclusiva al Cobre Reciente del sitio (M-887 y M-888). La diagnosis se ha realizado gracias a la presencia de una serie de improntas en sus cuerpos inferiores, las rebabas de arcilla sobre la que apoyaría dicho molde y la irregularidad de los grosores de las paredes como consecuencia de la aplicación de los distintos apliques de masa para conformar el cuerpo (fig. 7.53).

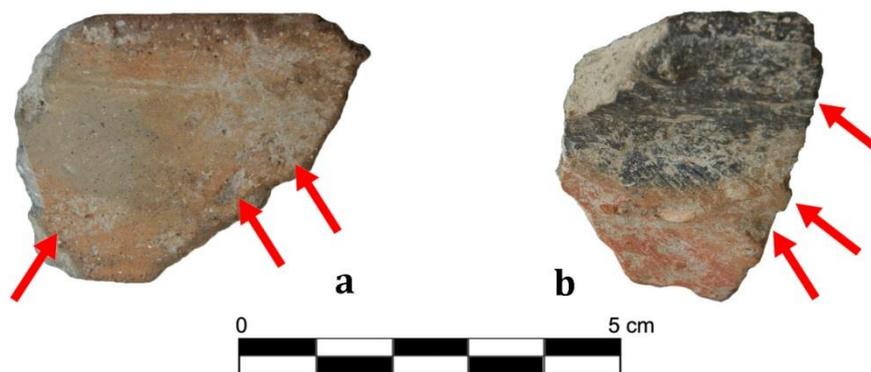


Fig. 7.53 -Trazas de molde en fuentes adscritas al Cobre Reciente del Cerro de la Encina: a) M-887 y b) M-888.

Al contrario, el ahuecado se ha podido documentar tanto en producciones del Bronce Argárico Tardío como en las Bronce Final del Sudeste. El uso de esta técnica para realizar el modelado se ha observado en distintos vasos (M-812, M-819, M-842, M-856, M-865 y M-870), una fuente (M-868), dos ollas (M-823 y M-991) y una vasija-horno (M-825). En todos los casos, se han observado irregularidades en el grosor de las paredes, formaciones de crestas en los labios por la presión diferencial que configuran bordes escasamente horizontales. Común a todas ellas es la presencia de pequeñas irregularidades en las superficies generadas por la presión con las yemas de los dedos y las fracturaciones en sentido vertical (fig. 7.54). Este tipo de hendiduras han podido localizarse en un asa troncocónica adscrita al Bronce Argárico Pleno (M-881). Y es que, en todos los casos las asas no se realizan del mismo modo ya que se han documentado columbí (M-376) en un asa anular del Bronce Argárico Pleno o el uso de una cinta (M-879) en un asa del Bronce Final Pleno.

Por su parte, el uso de cintas se ha documentado en un total de 22 vasijas, de las cuales cuatro se adscriben al Bronce Argárico Pleno, dos al Bronce Argárico Tardío, un a Cogotas I y catorce al Bronce Final Pleno. Como hemos venido observando en otros yacimientos su uso es generalizado en la configuración de ollas (M-371, M-373, M-375, M-808, M-820, M-827, M-828, M-846, M-877, M-895, M-896, M-897 y M-993) y orzas (M-809) gracias a que esta técnica permite tanto la aproximación de hiladas para generar cuerpos ovoides como alcanzar una gran verticalidad. También se ha podido identificar en un lebrillo con mamelón en el labio (M-847), un vaso y una fuente de estilo Cogotas I (M-905 y M-843, respectivamente) y cuatro fuentes de distinta tipología (M-826, M-836 y M-837). Por último, se ha identificado en una forma no determinable con decoración de retícula bruñida al exterior (M-1000) que pudo formar parte de una fuente. En otras fuentes, vasos y cazuelas (M-810, M-833, M-834, M-866, M-903, M-992, M-997, M-998 y M-999) únicamente se han podido identificar en el cuerpo superior, sin que podamos precisar si el

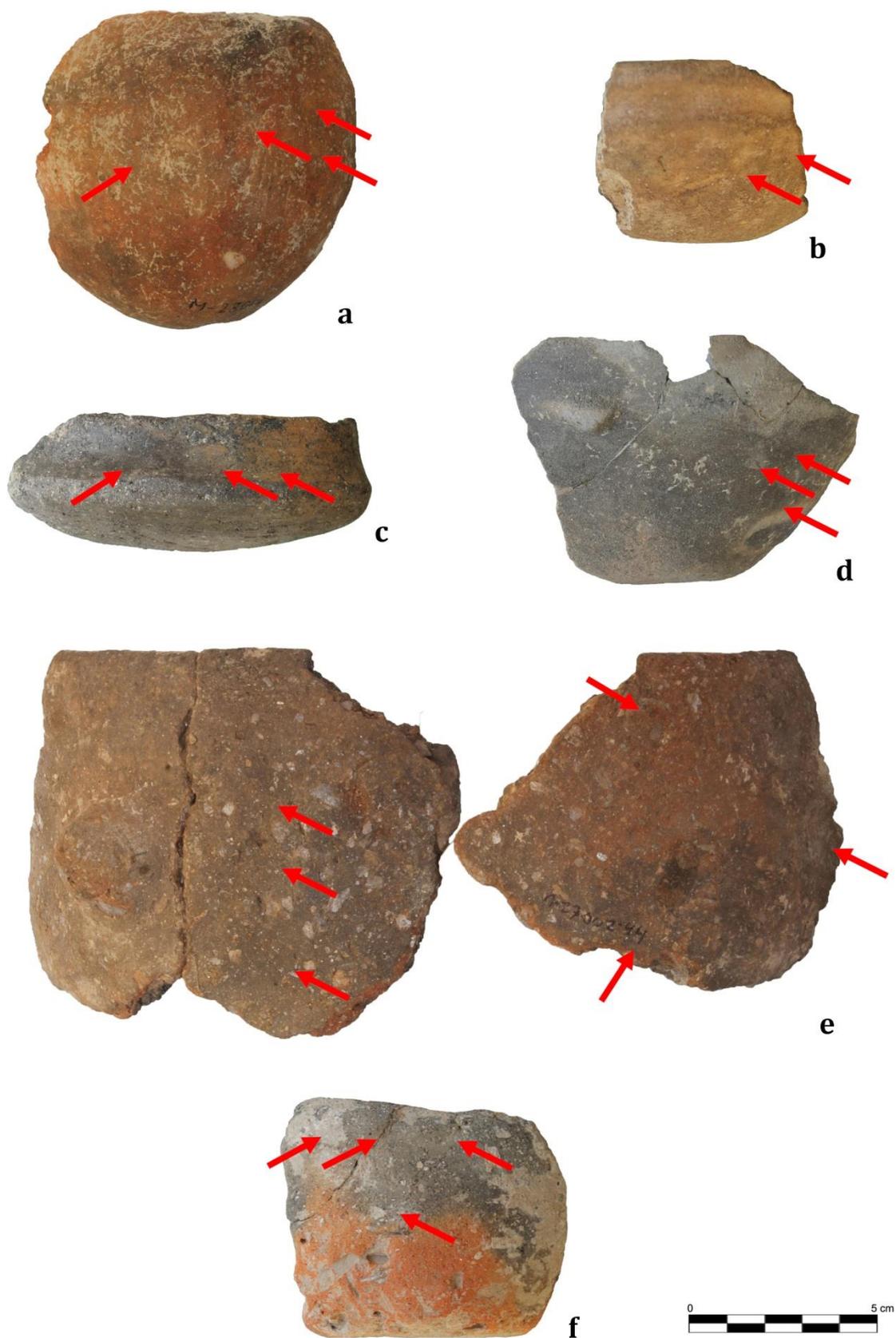


Fig. 7.54 -Trazas de modelado por ahuecado identificados en distintas producciones del Cerro de la Encina, siendo: a) M-812; b) M-842; c) M-865; d) M-868; e) M-823, y; f) M-825.

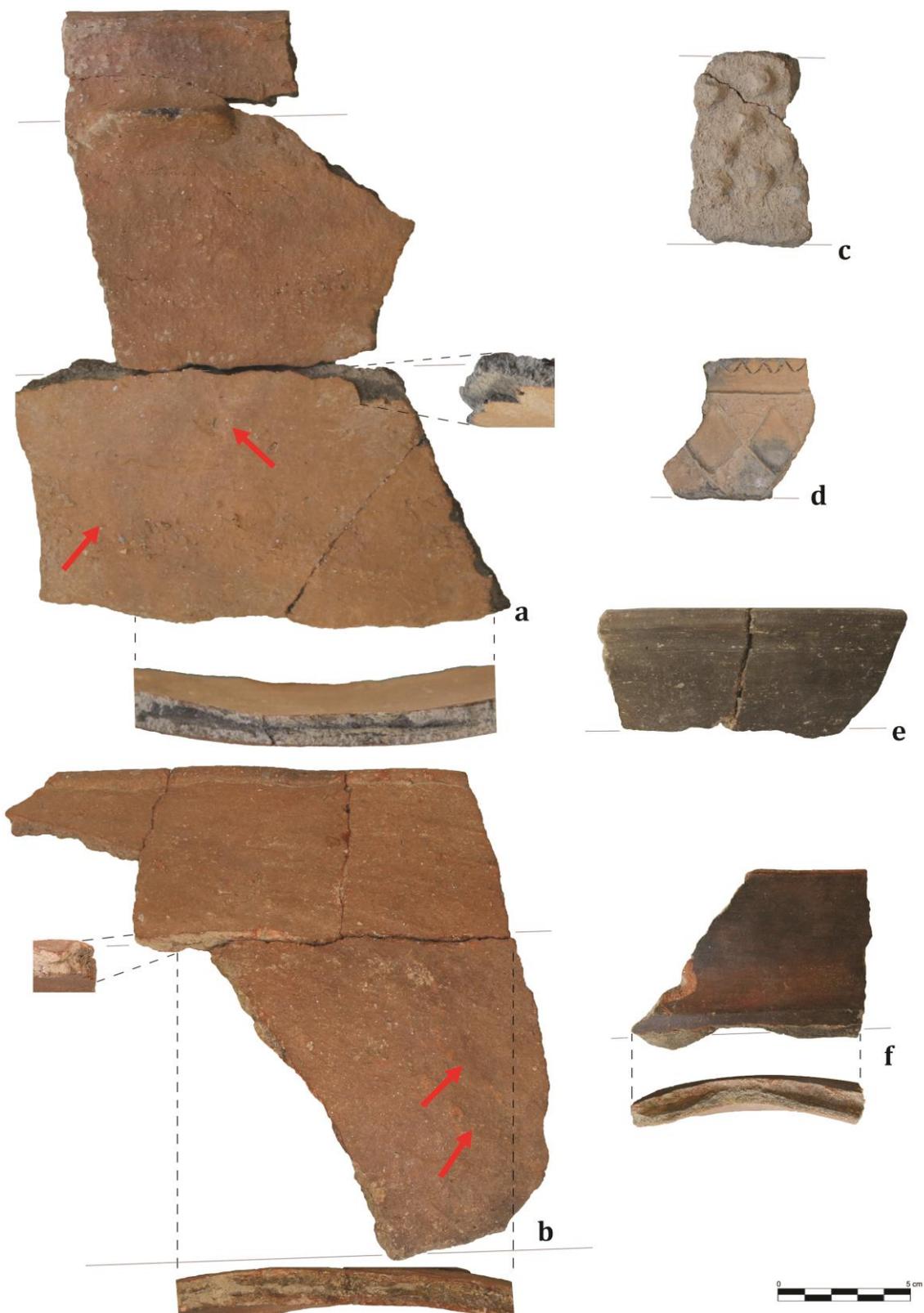


Fig. 7.55 – Trazas de modelado mediante cintas y macrotrazas identificadas en las superficies y las matrices de las distintas producciones, siendo: a) M-827; b) M-846; c) M-896; d) M-905; e) M-826, y; f) M-866.

resto del cuerpo estaba realizado mediante la misma técnica. Los elementos diagnósticos que nos han permitido definir esta forma de modelado se definen por la tendencia horizontal de la fracturación de las distintas vasijas como consecuencia de la generación de microporos que funcionan a modo de 'canal' en el avance de la fracturación. Por otro lado, al revisar dichas fracturas se han identificado las zonas de unión entre las distintas cintas que han formado perfiles en 'U' y 'V'. Por otro lado, se ha observado un cambio en los grosores de las paredes que responden a la configuración de cada una de las cintas. Para concluir, se han observado hendiduras en distintas partes de los cuerpos generadas por la presión de los dedos del alfarero que se han formado durante la regularización de las cintas cuyo fin sería obtener una óptima conexión entre las partes. Por último, hemos de destacar un caso que aúna el modelado mediante cintas y rollos de columbí. Este es el caso de la olla M-822 en la que el cuerpo se levanta mediante cintas pero el labio, engrosado hacia la parte exterior, se crea mediante un rollo que da cierta horizontalidad a la vasija.

Al igual que en el caso anterior, los rollos de columbí se han podido documentar en producciones adscritas al Bronce Argárico Pleno, Bronce Argárico Tardío y el Bronce Final Pleno. Además del asa anteriormente mencionada, se han identificado un vaso (M-377), cinco fuentes de distinta tipología (M-811, M-814, M-864, M-883 y M-889), una botella (M-882), un soporte (M-835) y tres ollas (M-839, M-844 y M-876). Para el caso de las ollas (fig. 7.56 a-b) la identificación de esta técnica ha sido especialmente sencilla ya que apenas se ha aplicado un tratamiento de superficie, espatulado y alisado, lo que ha permitido observar las ondulaciones que generan los rollos. Asimismo, estas ollas nos han permitido observar cómo la aplicación de los rollos de columbí no se produce de forma homogénea ni tampoco son perfectamente horizontales ya que depende de la pericia del alfarero que los rollos sean del mismo grosor o tengan las mismas dimensiones. En el caso de las restantes producciones, en las que el bruñido o un alisado más profuso han generado que estas marcas aparezcan enmascaradas (fig. 7.56 c-f), ha sido preciso atender a aspectos como la microtopografía, la fracturación o repellados de arcilla para identificarlo correctamente. Así, los elementos diagnósticos para este conjunto se definen por la identificación microtopográfica de los rollos de columbí que, como decimos, son más pronunciados en los casos de las ollas, la fracturación de los artefactos cerámicos, con una cierta tendencia horizontal, la presencia de ciertas porosidades superficiales y el repellado de arcilla que acontece durante la regularización de la superficie previamente al tratamiento y que se forman por una mala conexión entre los rollos.

Además de estas técnicas de modelado, hemos podido comprobar la existencia de modelos mixtos, como es la realización del cuerpo cerámico mediante ahuecado y cinta y también

mediante ahuecado y rollos de columbí. Para el primer caso, la técnica se ha documentado en el Bronce Argárico Pleno, producciones de Cogotas I y Bronce Final del Sudeste.

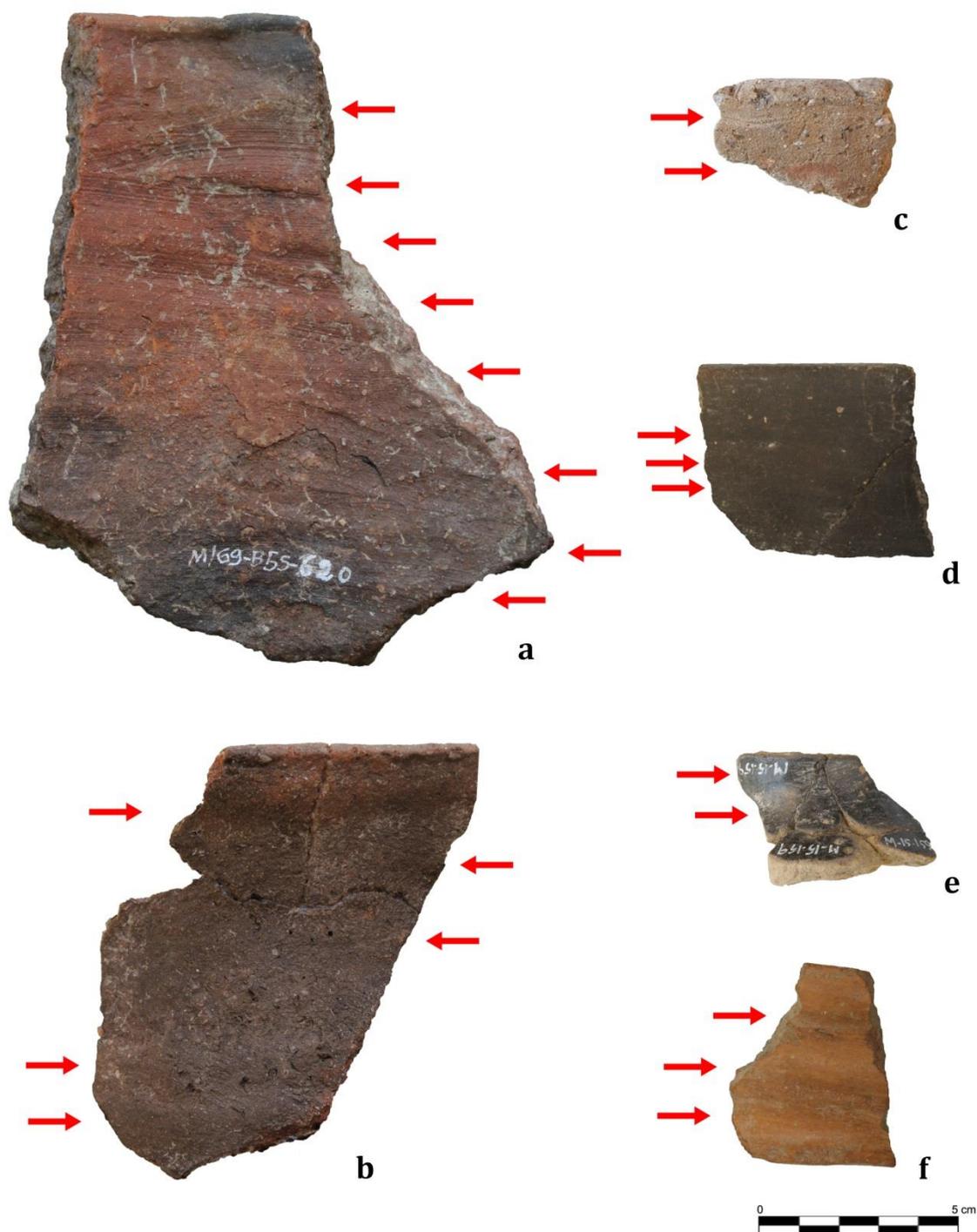


Fig. 7.56 - Trazas de modelado mediante cintas y macrotrazas identificadas en las superficies y las matrices de las distintas producciones, siendo: a) M-876; b) M-839; c) M-377; d) M-811; e) M-882, y; f) M-835.

En todos los casos los elementos cerámicos se corresponden con vasijas de pequeño y mediano tamaño, que se corresponden con un vaso (M-832), cuatro fuentes (M-840, M-885 y M-902) y una cazuela (M-841). De esta forma, hemos comprobado la existencia de

cuerpos cerámicos complejos, con carena o forma en S, cuyas partes inferiores han sido modeladas mediante ahuecado mientras que las superiores lo son mediante cintas dispuestas sobre este primer cuerpo (fig. 7.57). Los elementos diagnósticos identificados responden a la unión de los cuerpos mediante distintas rebabas o cambios en la microtopografía del cuerpo cerámico. Esta regularización que, como decimos, ha generado dichas rebabas, puede observarse perfectamente en el caso de la muestra C-841. Por otro lado, la diferencia de modelado entre los cuerpos ha generado que en las partes realizadas mediante ahuecado se presenten pequeñas hendiduras surgidas por la presión de la yema de los dedos, con trazas de regularización en forma ascendente, mientras que en los cuerpos superiores, en los que también se observan estas hendiduras, se observen líneas de regularización en sentido horizontal. Por último, los cambios en el grosor de las partes también nos dan una idea de las distintas técnicas de modelado de los cuerpos inferiores respecto a los superiores.

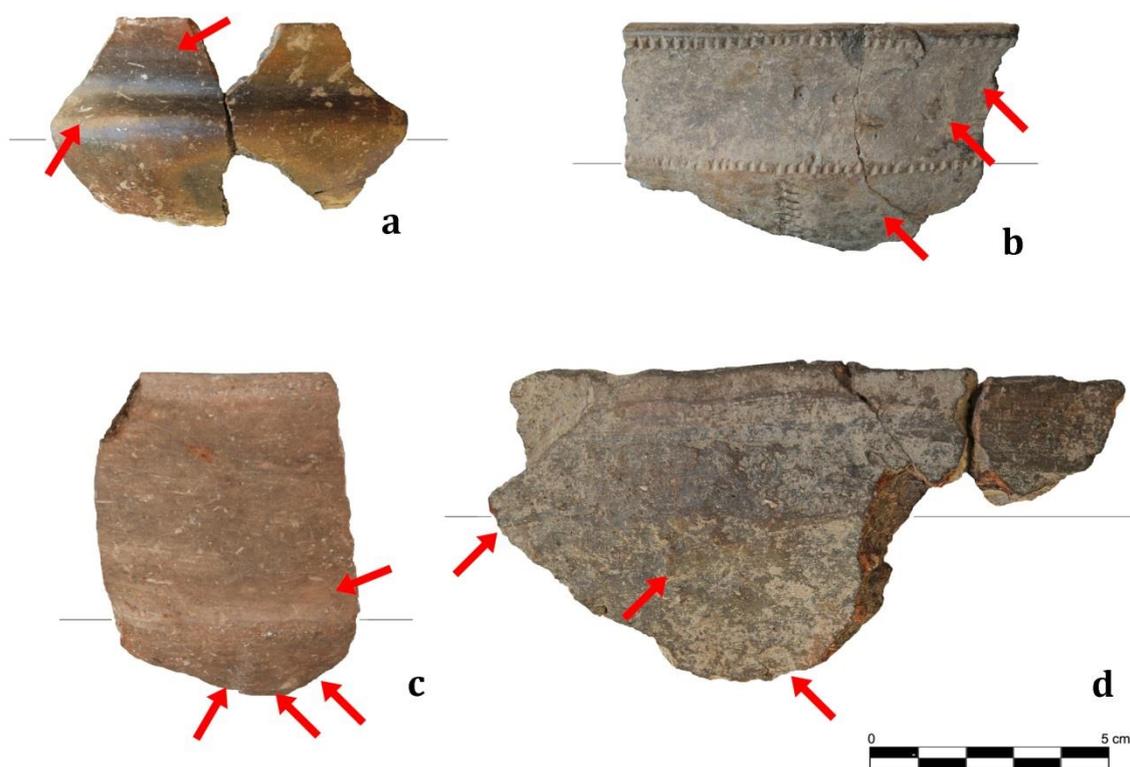


Fig. 7.57 – Trazas de modelado mediante ahuecado y cintas de vasijas procedentes del Cerro de la Encina: a) M-832; b) M-807; c) M-840, y; d) M-841.

Por otro lado, se han identificado catorce vasijas realizadas mediante ahuecado y rollos de columbí. Nuevamente, podemos confirmar que esta técnica es común a distintos periodos, aunque en este se adscriben a las fases del Bronce Argárico Tardío y el Bronce Final Pleno. Es interesante remarcar que en este caso sólo se han identificado vasos (M-818, M-845, M-

863 y M-873) y fuentes (M-374, M-815, M-817, M-821, M-830, M-860, M-875, M-892, M-893 y M-894), quedando cualquier otra forma desvinculada de este tipo de modelado. Para realizar esta clasificación nos hemos basado en los elementos diagnósticos propios de esta conjunción. Así, se han identificado una serie de rebabas de arcilla en las zonas de unión entre sendos cuerpos. Por otro lado, la presencia de hendiduras como fruto de la presión ejercida por el alfarero se hace más evidente en los cuerpos inferiores, lo que ocurre por igual en los superiores, pero en este caso se añade una serie de marcas horizontales como consecuencia de la regularización de los rollos de columbí. Por otro lado, se ha observado la presencia de pequeñas porosidades en las superficies internas y externas en las zonas de contactos entre los dos cuerpos que nos marcan el enlace entre las dos técnicas de modelado.

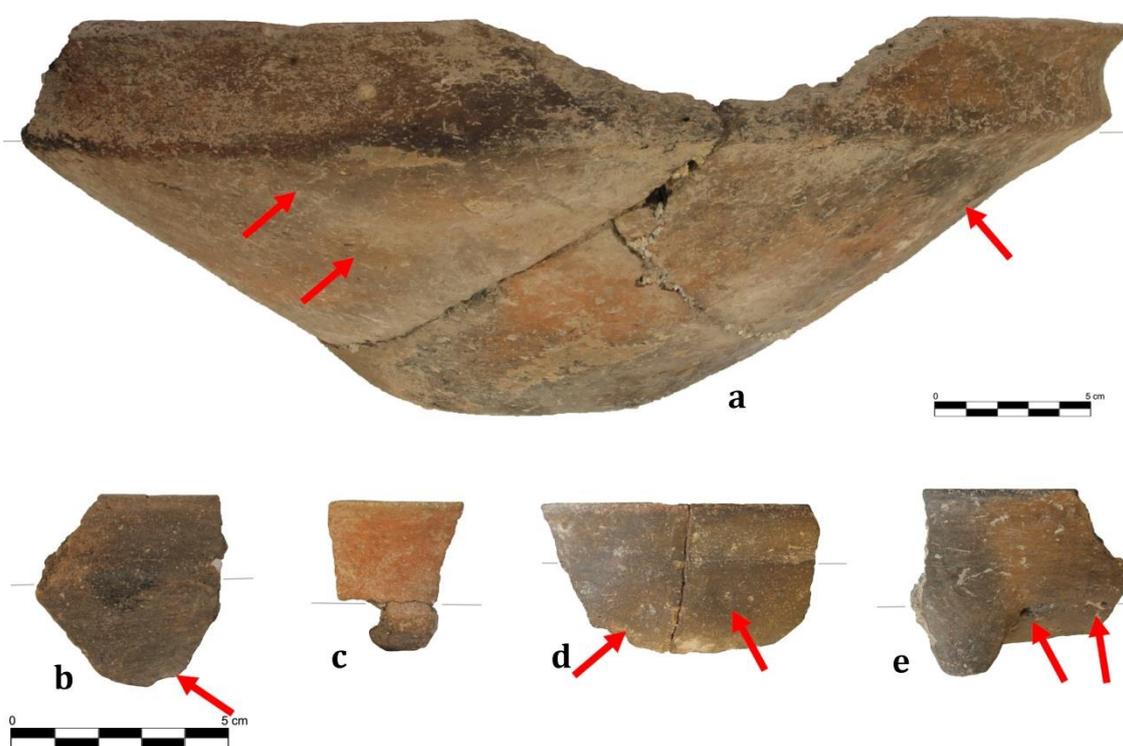


Fig. 7.58 - Trazas de modelado mediante ahuecado y rollos de columbí identificadas en las superficies distintas producciones, siendo: a) M-860; b) M-817; c) M-818; d) M-845, y; e) M-875.

Por último, y para finalizar con los tipos de modelado del sitio, se ha identificado una muestra realizada a torno. Estas producciones no son anómalas en el registro del Cerro de la Encina. Las excavaciones realizadas por A. Arribas y F. Molina mostraron un estrato superficial en el corte 3 en el que se documentaban un conjunto de vasijas que actualmente podemos adscribir al Ibérico Pleno, con tipos que podemos adscribir a los ss. VI-V a.C. (Arribas *et al.* 1974: 100-101, figs. 82 y 84). No obstante, la vasija que

presentamos se halló en el estrato I, según F. Molina González (1976: lám. CLXXXVIII), de forma que podría adscribirse a los momentos más antiguos de la colonización fenicia y, por tanto, debe ser adscrita a la fase del Bronce Final Reciente ya que, además, comparecía junto otras producciones realizadas a mano propias del Bronce Final Pleno, como son varias ollas de distinta tipología, soportes de carrete, fuentes o distintos vasos y fuentes carenadas. La presencia de producciones realizadas a mano y a torno ha sido bien definidas en otros asentamientos para este mismo periodo en la próxima Vega de Granada (Mendoza *et al.* 1981; Molina González *et al.* 1983; Carrasco *et al.* 1982, 1985, 1987; Dorado 2012). Por otro lado, si la vasija fuera adscrita en momentos posteriores, como es al conjunto del Ibérico Pleno, habríamos de señalar que para estos momentos las características de las producciones cerámicas son muy distintas al caso que nos ocupa.

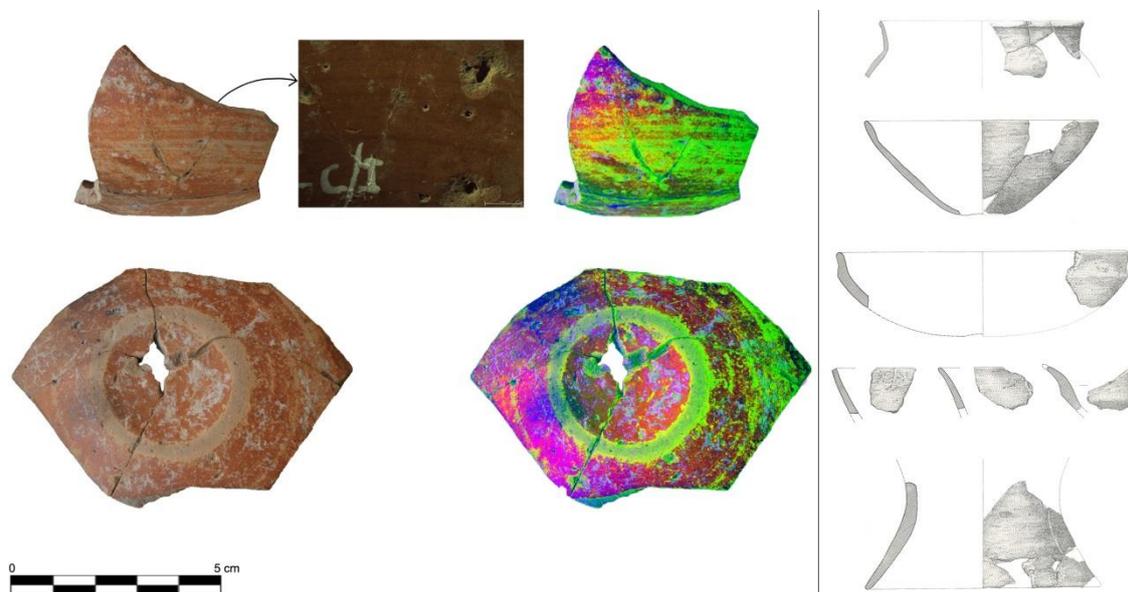


Fig. 7.59 – A la izquierda, modelado a torno de la muestra M-900 del Cerro de la Encina (M-900) y análisis de imagen en el que se pueden identificar el uso de pinceles para la aplicación del engobe ubicado en la cara interna y externa del posible *oinochoe*. A la derecha, conjunto de vasijas localizadas en el Estrato I del Cerro de la Encina junto a la muestra M-900 (Molina González 1976).

Este hecho marcaría un precedente en el yacimiento ya que nos muestra los últimos momentos de ocupación previas a la Edad del Hierro que, hasta la fecha, habrían pasado desapercibidas y significan el final de la ocupación del asentamiento. Con todo, las características que definen esta producción es su modelado mediante torno, modelado que concurre de forma excepcional en el conjunto estudiado (fig. 7.59). Y es que las marcas horizontales localizadas en el interior son definitorias. Así, pueden observarse una serie de marcas con un grosor ligeramente superiores al medio centímetro que nos permiten afirmar: por un lado, el uso de espátulas en la configuración de la vasija y, por otro lado, el uso de un torno para realizar el levantamiento de las paredes del mismo. Estas son trazas

que no han podido definirse en el resto de las producciones del Cerro de la Encina y que, por tanto, deben llamarnos la atención ya que suponen un cambio sustancial en la *Chaîne Opératoire*.

Tras realizar el modelado de las piezas se pasaría a añadir otros elementos constitutivos de las cerámicas, mediante aplicación plástica, de mamelones y asas. El uso de asas como elementos de prensión únicamente se ha documentado en dos vasijas que en ambos casos se corresponden con ollas del Bronce Argárico Pleno y Bronce Final Pleno, respectivamente. Se trata de asas anulares realizadas mediante la técnica del columbí y se presentan a mitad del cuerpo (M-371) o bajo el labio (M-846). Al contrastar estos datos con los estudios precedentes del sitio observamos cómo, en realidad, el uso de las asas es minoritario en el marco de los elementos de prensión. Por tanto, son los mamelones las aplicaciones plásticas mayoritarias y las preferidas por los alfareros del Cerro de la Encina. Así se han podido identificar mamelones de orejeta unidos al labio en dos ollas (M-809 y M-828) y algunos verticales formando una serie en el labio en un pequeño vaso del Bronce Argárico Tardío (M-889). En el labio también se han documentado dos mamelones de sección circular en un pequeño vaso (M-812) y en el lebrillo (M-847) y, en el cuerpo, dos ollitas ovoides (M-823 y M-878) que, en ocasiones, forma verdaderas series a lo largo del mismo (M-896 y M-901). Otro tipo de mamelón, que únicamente queda representado en las fuentes y vasos del Bronce Argárico Tardío son los mamelones de agujón que se en la totalidad de los casos se ubican en la carena (M-815, M-868, M-875, M-883, M-891, M-892, M-893, M-894 y M-1002). En vasijas adscritas al Bronce Final se han podido documentar, aunque en menor número, mamelones de lengüeta en la pared de una olla ovoide (M-827) y pequeños mamelones con perforación horizontal (M-870 y M-885).

Tras el modelado de la forma cerámica se procedería a realizar los tratamientos de superficie (tabla 7.3). En el caso del Cerro de la Encina, el bruñido se ha identificado de manera mayoritaria en vasos, fuentes, en la botella y en el soporte, éste último sin tratamiento en el interior. Como tratamiento de superficie se aplicaría de forma secundaria en las cazuelas y ollas. Por otro lado, entre los fragmentos no determinables alcanza la mitad del conjunto. Sin duda, su aplicación respondería a una doble función, como se ha señalado para otros sitios. Por un lado, mediante este bruñido se dota a la pieza de un lustre que la hace más estética y, por otro, procura a las vasijas de una mayor compacidad al sellar parte de los poros de la superficie (Echalier 1984). El cerramiento de estos poros genera un cuerpo más hermético y además procura una superficie antiadherente.

El alisado sería la segunda técnicas más documentada en el conjunto estudiado, siendo mayoritario en el caso de las ollas y las orzas y secundario en el caso de vasos, fuentes, cazuelas o, incluso, asas. Para el caso de las muestras tomadas sobre fragmentos cuyas formas no han podido ser determinadas, este tratamiento alcanza cotas entre el 50%, para las superficies exteriores, y el 33'33% para las superficies interiores. Esta solución técnica implica un menor cerramiento de los poros y, con ello, cuerpos de cariz menos hermético. Que su aplicación sea mayoritaria en el caso de orzas y ollas nos permite hablar de la funcionalidad que estas vasijas tendrían, siendo óptimas para el almacenamiento de alimentos. Por su parte, el espatulado no se presenta de forma mayoritaria en ninguna de las producciones pero, nuevamente, alcanza sus mayores cotas en las ollas, siendo secundaria en cazuelas y fuentes y escasamente en vasos.

Conjuntos analizados	N tratamientos identificados					% N tratamientos identificados				
	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Eng.	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Eng.
Vaso Ext.	0	1	7	15	0	0	4.35	30.43	65.22	0
Vaso Int.	0	3	6	14	0	0	13.04	26.09	60.87	0
Vasija-Horno Ext.	1	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Vasija-Horno Int.	1	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Fuente Ext.	1	3	11	27	0	2.38	7.14	26.19	64.29	0
Fuente Int.	0	5	10	27	0	0	11.9	23.81	64.29	0
Cazuela Ext.	0	1	1	1	0	0	33.3	33.3	33.3	0
Cazuela Int.	0	1	1	1	0	0	33.3	33.3	33.3	0
Botella Ext.	0	0	0	1	0	0	0	0	100	0
Botella Int.	0	0	0	1	0	0	0	0	100	0
Lebrillo Ext.	0	1	0	0	0	0	100	0	0	0
Lebrillo Int.	0	1	0	0	0	0	100	0	0	0
Olla Ext.	0	8	15	3	0	0	30.77	57.69	11.54	0
Olla Int.	3	11	11	1	0	11.54	42.31	42.31	3.84	0
Orza Ext.	0	0	2	0	0	0	0	100	0	0
Orza Int.	0	0	2	0	0	0	0	100	0	0
Soporte Ext.	0	0	0	1	0	0	0	0	100	0
Soporte Int.	1	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Asa Ext.	0	0	2	2	0	0	0	50	50	0
Asa Int.	0	0	2	2	0	0	0	50	50	0
<i>Oinochoe</i> Ext.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	100
<i>Oinochoe</i> Int.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	100
No determinable Ext.	0	0	3	3	0	0	0	50	50	0
No determinable Int.	0	1	2	3	0	0	16.67	33.33	50	0

Tabla. 7.3 - Tratamientos identificados en el exterior/interior de los distintos conjuntos analizados y porcentajes definidos para cada grupo en relación a la técnica. (S/T: Sin tratamiento; Esp.: Espotulado; Al.: Alisado; Bruñ.: Bruñido; Eng.: Engobe; Mixt.: Técnicas mixtas).

Otras técnicas son secundarias en los conjuntos analizados, como es el engobe rojo, documentado sobre un posible fondo de *oinochoe* (M-900), o la falta de tratamiento, como muestra el caso de la vasija-horno. La aplicación de engobe sobre las vasijas posee un mismo efecto que los bruñidos (Echalier 1984), aunque es posible que su aplicación, al menos en nuestro caso, se haya producido mediante el uso de pinceles a juzgar por las trazas identificadas mediante análisis de imagen (fig. 7.59). La aplicación de un engobe o un baño provocaría la presencia de gotas como consecuencia de la saturación de pintura en la superficie. Por otro lado, es posible que, de haberse producido tal baño de pintura, ésta se regularizara mediante estas herramientas que no dejan presencia en el registro arqueológico.

Tras el tratamiento se pasaría a realizar las distintas decoraciones. No obstante, el registro es parco en ese sentido pues son escasas las piezas que en el Cerro de la Encina muestran algún tipo de decoración. Aun considerando que algunos de los tratamientos de superficie o la aplicación plástica de algunos elementos podrían tener igualmente un carácter decorativo, como es la aplicación de engobe rojo en el caso del *oinochoe* (M-900) o las series de mamelones como en los casos M-896, M-901 y M-889, el muestreo realizado quería también atender a la necesidad de determinar la forma en que se producen las decoraciones y, en la medida de lo posible, establecer si se tratan de producciones locales o alóctonas. Por ello, en nuestra muestra este aspecto queda sobrerrepresentado respecto a la totalidad de las vasijas halladas en el yacimiento en el decurso de las distintas campañas. Con todo, entre las cerámicas adscritas al Cobre Reciente son dos las muestras que presentan decoración (M-867 y M-995), realizada mediante incisión, para líneas horizontales y verticales y la creación de un campo de espigado bajo el labio, excisión para la configuración de una serie de círculos que discurren en sentido horizontal, el puntillado, que rellana una banda horizontal creada mediante incisión. Este tipo de decoraciones se adscriben a un estilo campaniforme de desarrollo local, como ha podido comprobarse recientemente en el Cerro de la Virgen (Molina *et al.* 2017) o en el propio Cerro de la Encina (Dorado *et al.* 2017).

Por su parte, las decoraciones del Bronce Argárico Pleno se reducen a series de unguilaciones realizadas sobre los labios de una olla (M-898) y una orza (M-372) y una serie de impresiones de espátula en labio y decoraciones semicirculares en el cuerpo de una ollita ovoide (M-878). Parece que esta dinámica se ropería en la fase posterior ya que durante el Bronce Argárico Tardío no se han documentado ninguna decoración, quedando únicamente definidas por sus mamelones característicos.

Mayor variabilidad presentan las decoraciones del grupo de vasijas de estilo Cogotas I, en las que se han podido identificar boquique formando guirnaldas (M-804, M-805 y M-994) o zigzags en el interior del labio y bajo éste en la superficie exterior (M-994). En el estrato III del corte 3 se pudo documentar también una vasija con este tipo de decoración que no ha sido recogida en el presente estudio (Arribas *et al.* 1974: 80, fig. 58 nº 124). También se ha documentado la técnica incisa para formar líneas con desarrollo horizontal y motivos en zigzag que son rellenos de puntillado (M-843). La impresión de espátula tiene aquí representatividad formando zigzag, tanto en el labio como bajo éste al exterior (M-806, M-831 y M-843), series de impresiones horizontales, verticales y oblicuas en carena cuerpo y al interior del labio (M-807) o espigados en el interior y el exterior del borde (M-997). La última de las técnicas identificadas en Cogotas I es la excisión, técnica que consiste en la eliminación de parte de la arcilla para generar relieve respecto de aquello que se quiere representar, siendo en un caso formas romboidales con desarrollo horizontal (M-905) y un círculo bajo el borde en otro (M-996). Es interesante remarcar cómo, en el caso de la muestra M-905, a las excisiones le preceden una serie de líneas incisas que marcan previamente la decoración que se va a desarrollar a modo de preforma decorativa.

Rompiendo con la dinámica precedente, las vasijas del Bronce Final contienen variaciones tanto en los motivos como en algunas de las técnicas escogidas para su desarrollo. Así, las incisiones permiten la generación de líneas horizontales (M-991 y M-992), verticales (M-899), zigzags (M-993) o crean triángulos bajo labio (M-1001). Por otro lado, comprobamos la presencia de una técnica novedosa como es la retícula bruñida con la que se generan líneas horizontales, verticales, motivos en zigzag (M-998, M-999 y M-1000) o reticulados tanto en el interior como en el exterior delimitados por líneas verticales (M-836). Por otro lado, el uso de pigmentos, como veremos en el Cerro del Real o el Cerro de los Infantes, también se ha podido identificar aquí en una fuente (M-906) que, este caso, son de tonos amarillos y rojos (Dorado 2018) y que se relacionan con el uso de distintos minerales (Celestino Pérez *et al.* e.p.). Por último, una decoración que es especialmente interesante por su relativa escasez en la Península Ibérica, son los apliques de bronce en distintas parte del cuerpo que, en nuestro caso, únicamente se han documentado en las zonas de carena. No obstante, su presencia en el Sudeste parece mayoritaria (Torres 2001; Dorado 2013) respecto a otras zonas peninsulares de forma que debe ser entendida como una producción con base en este área, a pesar de que las fechas más antiguas para estas producciones se encuentran en Setefilla a finales del II Mil. AC. (Brandherm & Krueger 2017: 314). En el Cerro de la Encina se ha documentado una pieza más que únicamente presentaba una sola incrustación de metal (Arribas *et al.* 1974: lám. XIX e).

Pero, ¿qué tipo de artefactos podemos vincular tanto a las decoraciones como a los distintos tratamientos de superficie? Tras la revisión de materiales procedentes de las distintas campañas, se han identificado algunos artefactos que podríamos vincular a estas actividades. Hasta la fecha únicamente conocemos dos punzones de hueso trabajado procedentes del estrato VII (Arribas et al. 1974: 55, fig. 33, nºs 333 y 334) y otros tantos procedentes de las tumbas 18, 20 y 21 (Aranda & Molina 2005) y dos punzones de cobre localizados en las tumbas 11 y 29 (Aranda & Molina 2005) y otro en el nivel IIB de F. Molina González (1976: lám. CLVII, nº 1029), que se corresponde con el Bronce Final Pleno. Consideramos que a partir de estos artefactos se pudieron realizar las distintas decoraciones incisas identificadas en el conjunto. Por otro lado, en su tesis doctoral se publicaron varios alisadores procedentes del nivel IV, correspondiente a un contexto argárico (Molina González 1976: lám. CLI, nº 983) y otro más procedente del nivel IIIB adscrito al Bronce Final (Molina González 1976: lám. CLVII, nº 1028). A ellos se une ahora, un alisador que contiene restos de almagra realizado sobre un micaesquisto (fig. 7.60 a) y una espátula con trazas de uso e, igualmente, restos de almagra en una de sus caras realizado sobre una cuarcita (fig. 7.60 b), que en ambos casos pudieron adquirirse en el entorno próximo al yacimiento. Así, estas herramientas permitirían una mejor regularización de las superficies cerámicas con el fin de adquirir un cuerpo más compacto y menores proporciones de porosidades, además de repercutir estéticamente en el producto final, como hemos señalado anteriormente. Por su parte, las decoraciones pintadas pudieron ser realizadas mediante pinceles como ha podido observarse en la muestra M-900 (Dorado 2018: 12, fig. 3).

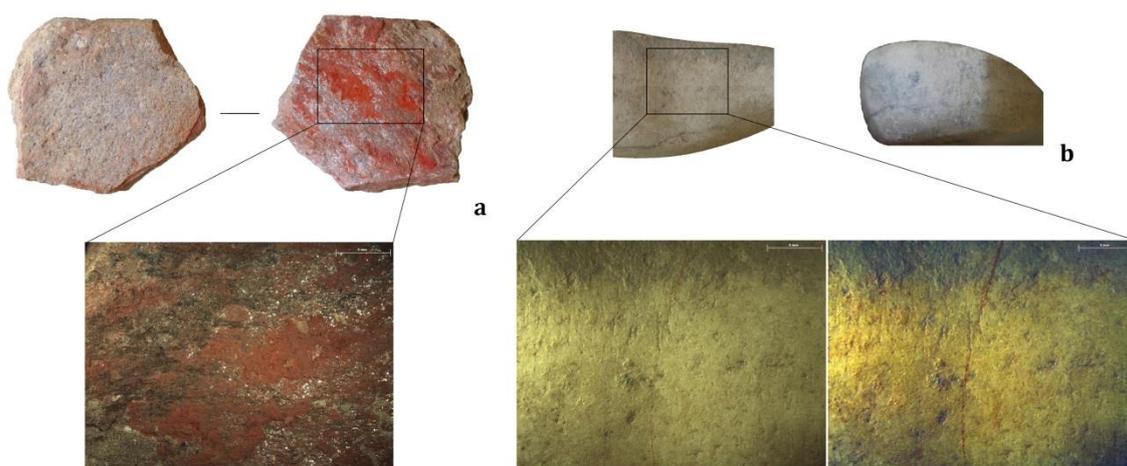


Fig. 7.60 – Herramientas vinculadas al trabajo de la cerámica que contienen restos de almagra y trazas de uso a modo de alisadores y espátula localizados en el corte 1 (Zona A) y en el corte 58 (Zona B): a) nº inv.: M-1557 y, b) nº inv. M-58004.

Tras el secado se procedería a la cocción. En este sentido, las tonalidades identificadas en las superficies de los contenedores del Cerro de la Encina no varían sustancialmente respecto a los conjuntos estudiados en otros asentamientos en relación a los hornos que pudieron utilizar para realizar este proceso. De esta forma, las vasijas correspondientes al Cobre Reciente, se caracterizan por haber sido realizadas en ambientes de cocción reductores y mixtos. Las tonalidades que presentan son rojizas y grises para éstas últimas y grises oscuras para los casos reductores. Esta dinámica se rompe en la fase del Bronce Argárico Pleno, en el que encontramos un mayor número de cocciones oxidantes respecto a la fase precedente. Las tonalidades identificadas en las superficies de nuestra muestra se caracterizan por contener tonalidades pardas, negras y grises oscuras para las cocciones mixtas, de tonos anaranjados para las cocciones realizadas en ambientes oxidante y negros o pardo oscuros para las cocciones reductoras. Debemos destacar que para el conjunto del Argar Pleno casi la mitad de las producciones analizadas poseen ambientes de cocciones mixtos, siendo secundarias las cocciones oxidantes y reductoras. Esta dinámica se rompe nuevamente en el Bronce Argárico Tardío, donde no hemos documentado la presencia de cocciones oxidantes, siendo mayoritarias las reductoras, de tonos pardos oscuros y negros, mientras que las mixtas alternan tonos rojizos y pardos junto a negros y grises oscuros. En cuanto a los conjuntos de Cogotas I, éstos presentan únicamente cocciones reductoras y oxidantes, siendo las primeras más comunes que las segundas. Los tonos que identifican cada uno de los ambientes son los tonos anaranjados y beige, para las cocciones oxidantes, y pardos y grises oscuros, para las cocciones reductoras. Siguiendo con las dinámicas del Bronce Argárico Tardío y Cogotas I, las producciones del Bronce Final, con una población muestreada mayor a las anteriores, parecen evidentes que la tónica general está representada por el mayor número de cocciones reductoras respecto a los ambientes oxidantes y las mixtas. Las tonalidades para este conjunto oscilan anaranjados, beige y pardo claros, para las cocciones en ambientes oxidantes, al pardo oscuro, gris medio y oscuro y negro para las cocciones reductoras. Por último, en el caso del posible *oinochoe*, la cocción es plenamente oxidante, aunque presenta ciertas alteraciones térmicas que consideramos producto de alteraciones postdeposicionales.

Al atender a las matrices cerámicas la dinámica observada en las superficies no cambia sustancialmente (fig. 7.61). Y es que hemos comprobado cómo la presencia de dos y tres tonos respecto a la presencia de uno sólo, mayoritarias en el caso de las vasijas adscritas al conjunto de Cogotas I, son la norma y no la excepción en las producciones del sitio. De esta forma, las producciones del Cobre Reciente presentan el 100 % de sus matrices con dos tonalidades, generalmente presentando su núcleo negro o gris oscuro y pequeños filetes

de tonos pardos hacia la cara externa. En el caso de las producciones del Argar Pleno y el Argar Tardío se comportan del mismo modo, en los que nuevamente la presencia de dos tonalidades es mayoritaria en los conjuntos, siendo sus núcleos reductores y sus zonas más externas oxidantes, mientras que la presencia de un único tono es menor y varían en función de las vasijas, oscilando entre tonos grises oscuros y negros y beige, unas variaciones en los tonos que nos permite adentrarnos ya, como veremos más adelante, en posibles cambios en el uso de las materias primas (Klaarenbeek 1961; Kreimeyer 1987; Mirti 1998; Cultrone *et al.* 2005, 2011).

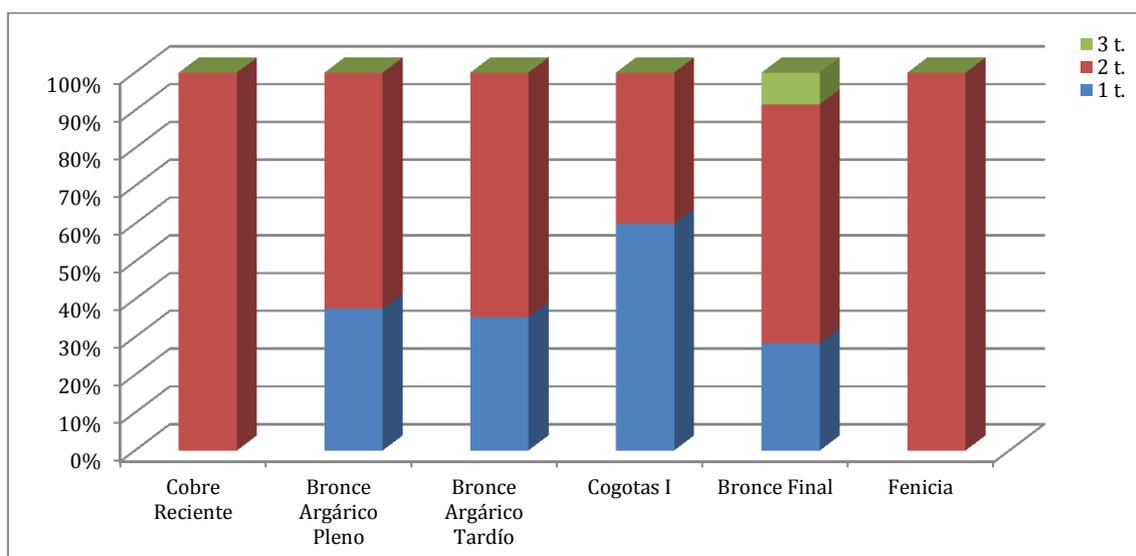


Fig. 7.61 – Distribución por grupos del número de tonalidades identificadas en los distintos conjuntos del Cerro de la Encina.

El Bronce Final del Sudeste presenta variaciones respecto a las tradiciones anteriores ya que en estas producciones se han documentado hasta tres tonalidades diferentes. No obstante, la dinámica general en el Bronce Final no varía respecto a las producciones anteriores ya que la norma queda marcada por la presencia mayoritaria de dos tonalidades, con núcleos reductores y zonas más externas de la matriz de tonos más claros y de tendencia oxidante y una única tonalidad. Para concluir, la muestra obtenida del posible *oinochoe* muestra también pasta sándwich, con las zonas externas de la matriz de carácter oxidante y núcleo grisáceo de tendencia reductora.

Por tanto, observamos nuevamente una presencia mayoritaria de cocciones en las que la pasta sándwich, que se corresponden con la casi totalidad de las matrices de dos tonalidades, es el fenómeno que se produce y reproduce en el decurso de los niveles del asentamiento. Este fenómeno ya ha sido expuesto para el caso de las producciones de Cuesta del Negro por lo que no vamos a abundar más en esta idea (ver Capítulo 7, Apartado 1).

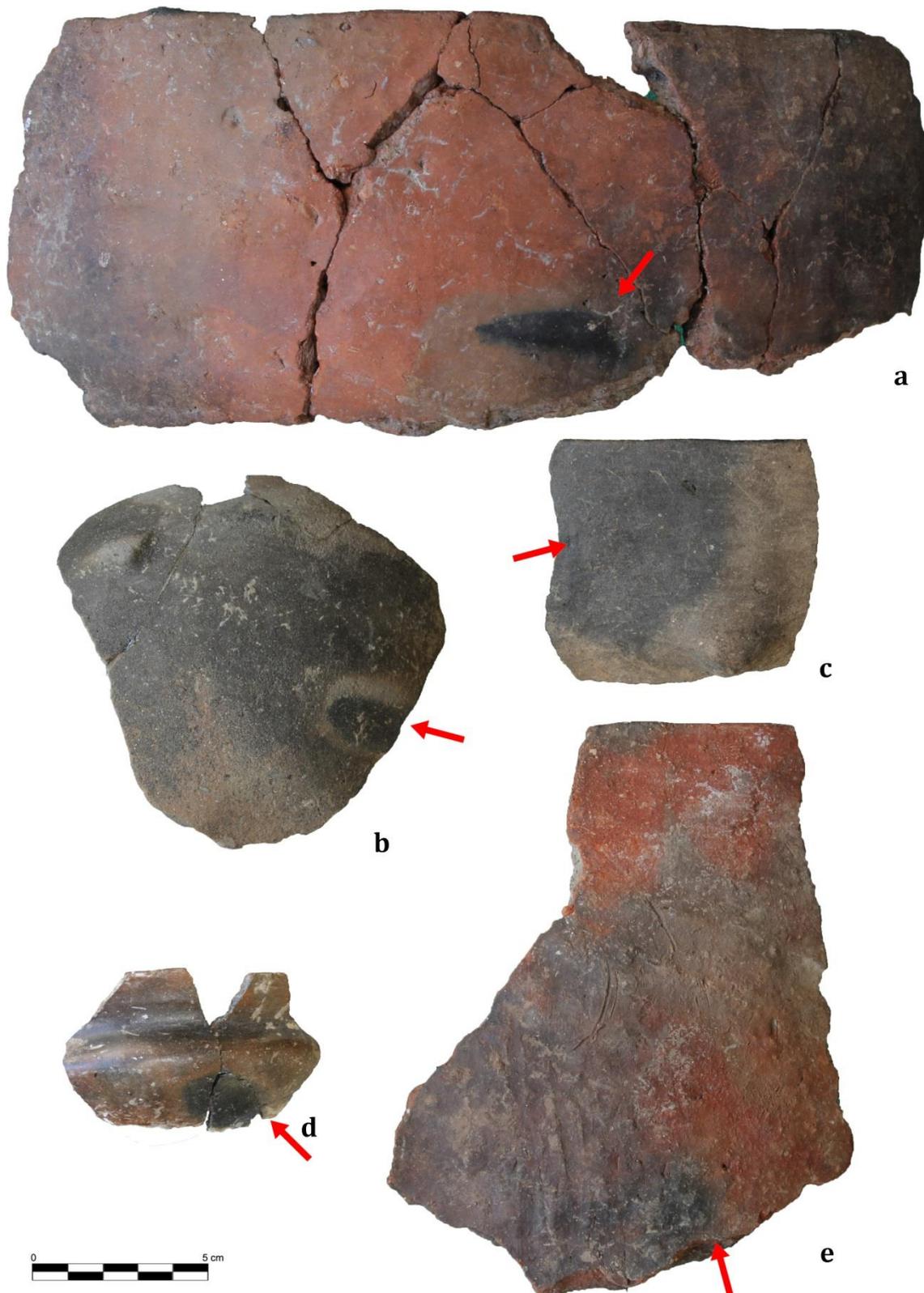


Fig. 7.62 – Cambios en las tonalidades de las superficies de distintas vasijas del Cerro de la Encina que reflejan el contacto con el combustible.

Sí queremos señalar el hecho de que la cerámica a torno (M-900) y con engobe rojo permite abundar en nuestro argumento sobre la generación de este fenómeno durante la cocción. Por otro lado, el proceso de conformación de vasijas con tres tonalidades del Bronce Final no es sino una reproducción de este fenómeno pero en el que se observa cómo hacia las caras internas las tonalidades son de tendencia reductora frente a las identificadas en las caras externas de la matriz, de tendencia oxidante, de modo que, esta diferenciación debe ser entendida como el resultado de cambios en la disposición de las vasijas en la cámara de cocción (boca arriba-boca abajo). No ocurre lo mismo con las matrices que únicamente poseen una tonalidad ya que su origen, entendemos, se vincula a la mayor o menor oxigenación de la cámara de cocción.

Como hemos defendido para otros casos, el tipo de estructuras de combustión que se vinculan a estas producciones debían estar realizadas en hoyos en el suelo o en superficie, con o sin estructuras efímeras que lo rodean (Rye & Evans 1976; May & Tuckson 1982; Gosselain 1995; Livingstone 2007; Calvo *et al.* 2004). Este tipo de hornos provoca cambios en las coloraciones de las superficies al estar en contacto las vasijas y el combustible y según la incidencia del fuego sobre éstas (fig. 7.62). También provocaría fallos de cocción de diverso tipo. Consideramos pertinente señalar que en aquellos casos en los que las vasijas sufrieron fallos estructurales que impidieran su normal uso, éstas serían utilizadas con otros fines, como hemos visto el uso de una espátula cerámica en Cuesta del Negro. En el caso del Cerro de la Encina se ha documentado la reutilización de un fragmento cerámico a modo de colgante. Para ello se han recortado tres de sus caras y se ha realizado una perforación bajo un apéndice que originalmente se encontraba en la vasija (fig. 7.63).



Fig. 7.63 – Reutilización cerámica a modo de colgante procedente del Cerro de la Encina (nº inv. M-35056).

Para concluir con este apartado, pasamos ahora a definir los grupos texturales obtenidos del análisis mediante lupa estereoscópica de las producciones del Cerro de la Encina que, finalmente, se han organizado en 5 grupos, los cuales definen la variabilidad en las tonalidades de las matrices, presencia/ausencia de desgrasantes y su ordenación en la matriz, etc., siendo:

Grupo Textural 1

Este grupo es el más numeroso del Cerro de la Encina y se caracteriza por matrices de tonos pardos que presentan, en ocasiones, franjas oxidantes en las zonas externas (fig. 7.64 a-b). Los desgrasantes identificados son rocas metamórficas, identificadas como micaesquistos, cuarzos, micas y, de forma accesoria, pequeños fragmentos de carbonato cálcico distribuidos de forma caótica en la matriz. Los desgrasantes se ordenan de forma regular en la matriz, a excepción del mencionado carbonato cálcico, y presentan una orientación paralela a las paredes. Las variaciones en las cantidades de desgrasantes nos han llevado a crear varios grupos internos:

A) Este grupo lo componen vasijas con valores de desgrasantes situados entre el 5 y el 10 % de las materias primas. Los desgrasantes se caracterizan por su morfología de tendencia esférica y, en el caso de los micaesquistos, de tendencia alongada (M-804, M-805, M-809, M-813, M-818, M-821, M-848, M-904, M-906 y M-1002). En algunos casos se han observado pequeñas pápulas de arcillas ricas en Fe (M-811 y M-844), restos de materia vegetal (M-860) o se han observado alteraciones deposicionales en sus matrices (M-816)

B) La diferencia respecto al subgrupo anterior consiste en las cantidades de desgrasantes, situados en este caso entre el 10 y 20 % (M-819, M-820, M-823, M-826, M-831, M-837, M-838, M-841, M-847, M-864, M-865, M-866, M-869, M-870, M-872, M-873, M-874, M-893, M-898, M-903, M-992, M-999 y M-1000). Como en el caso anterior, se han observado pequeñas pápulas de arcillas ricas en Fe (M-824, M-828, M-840, M-886, M-902,) o presencia de materia vegetal (M-815)

C) Por último, este tercer subgrupo contiene valores de desgrasantes superiores al 20 % (M-812, M-822, M-825, M-827, M-829, M-830, M-832, M-834, M-835, M-839, M-845, M-846, M-856, M-863, M-871, M-876, M-878, M-883, M-885, M-891, M-895, M-897, M-901, M-993, M-996, M-998 y M-1001). Asimismo, se observado la presencia de materia vegetal (M-808, M-894, M-899) o fragmentos de pápulas de arcilla ricas en Fe (M-814 y M-888)

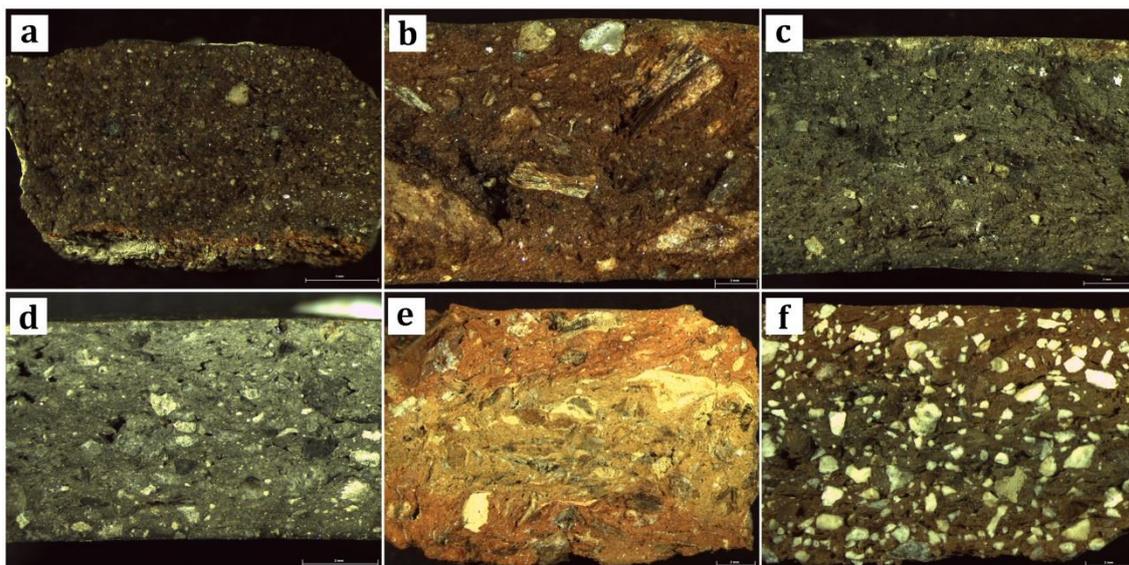


Fig. 7.64 – Microfotografías en las que se muestran los grupos texturales establecidos para el Cerro de la Encina. Grupo Textural 1: a) M-804 y b) M-895; Grupo Textural 2: c) M-817 y d) M-889; Grupo Textural 3: e) M-890, y; Grupo Textural 4: f) M-884.

Grupo Textural 2

Este grupo es el segundo más numeroso del sitio las vasijas adscritas a él se caracterizan por sus matrices grisáceas oscuras y negras, que pueden presentar pequeñas zonas de oxidación en sus caras externas (fig. 7.64 c-d). Los desgrasantes identificados en este conjunto se resumen en cuarzos y pequeñas cantidades de micas y su morfología es de tendencia esférica, ordenados de forma regular en la matriz con una orientación paralela a las paredes. Las diferencias observadas en referencia a las cantidades de desgrasantes nos han llevado a crear dos subgrupos:

A) Cantidades estimadas entre el 5 y el 10 % (M-817, M-842, M-867, M-875, M-881, M-882, M-887, M-892 y M-896) Sólo en un caso se ha observado la presencia de pápulas de arcilla ricas en Fe (M-991).

B) Este grupo lo conforman vasijas con porcentajes de desgrasantes situados entre el 10 y el 20 % (M-810, M-889 y M-995).

Grupo Textural 3

Este tercer grupo textural lo conforman únicamente dos vasijas que se caracterizan por sus matrices con núcleos beige, un caso, y beige con granjas anaranjadas en el otro (M-877 y M-890). Los desgrasantes identificados son cuarzo, mica moscovita y rocas metamórficas identificadas como cuarzoesquisto y micaesquisto (fig. 7.64 e). Por otro lado, se han observado algunas pápulas de arcillas ricas en Fe pero su característica distintiva es que

presentan mezclas de arcillas ricas en Ca y en Fe, respectivamente. Las cantidades de desgrasantes definidas para sendas muestras es del 10 % con una morfología subredondeada y con una orientación paralela a las paredes. Asimismo, en ambos casos destaca la escasa compacidad de las producciones como consecuencia de un escaso modelado y trabajado de las arcillas.

Grupo Textural 4

El cuarto grupo lo componen nuevamente dos vasijas que se caracterizan por sus tonos grisáceos, en el núcleo, con franjas oxidantes hacia las zonas externas de la matriz, en un caso de tono beige (M-868) y en otro de tonalidades más rojizas (M-884). Los desgrasantes identificados en ambos casos son cuarzo y carbonato cálcico que se han cuantificado entre el 30 y el 40 % del total de las materias primas, respectivamente (fig. 7.64 f). Su morfología es redondeada y no poseen una orientación preferencial en ninguno de los dos casos.

Grupo Textural 5 (Varios)

Con el fin de no multiplicar el número de grupos asociados al Cerro de la Encina, se ha creado un grupo en el que se unifican los restantes casos. No obstante, ello no implica que exista alguna relación entre ellas, de forma que cada subgrupo se configura del mismo modo que lo hacen los restantes grupos texturales. Así pues, pasamos a describir las características de cada uno de ello:

A) Matriz grisácea con mezcla de arcillas ricas en Ca (M-807). Los desgrasantes identificados en la matriz son cuarzo y mica en cantidades estimadas en el 5 % del total de las materias primas. La morfología del desgrasante es subredondeado y está bien ordenado en la matriz (fig. 7.65 a).

B) Matriz de tonalidad negra con pequeñas bandas oxidantes hacia sendas zonas externas de la matriz (M-833). Los desgrasantes han sido identificados como cuarzo y microfósiles, éstos últimos en grandes cantidades. La morfología del desgrasante es redondeada y se estima en el 30 % del total de las materias primas. Su orientación es de tendencia paralela a las paredes. Presenta pápulas de arcilla ricas en Fe (fig. 7.65 b).

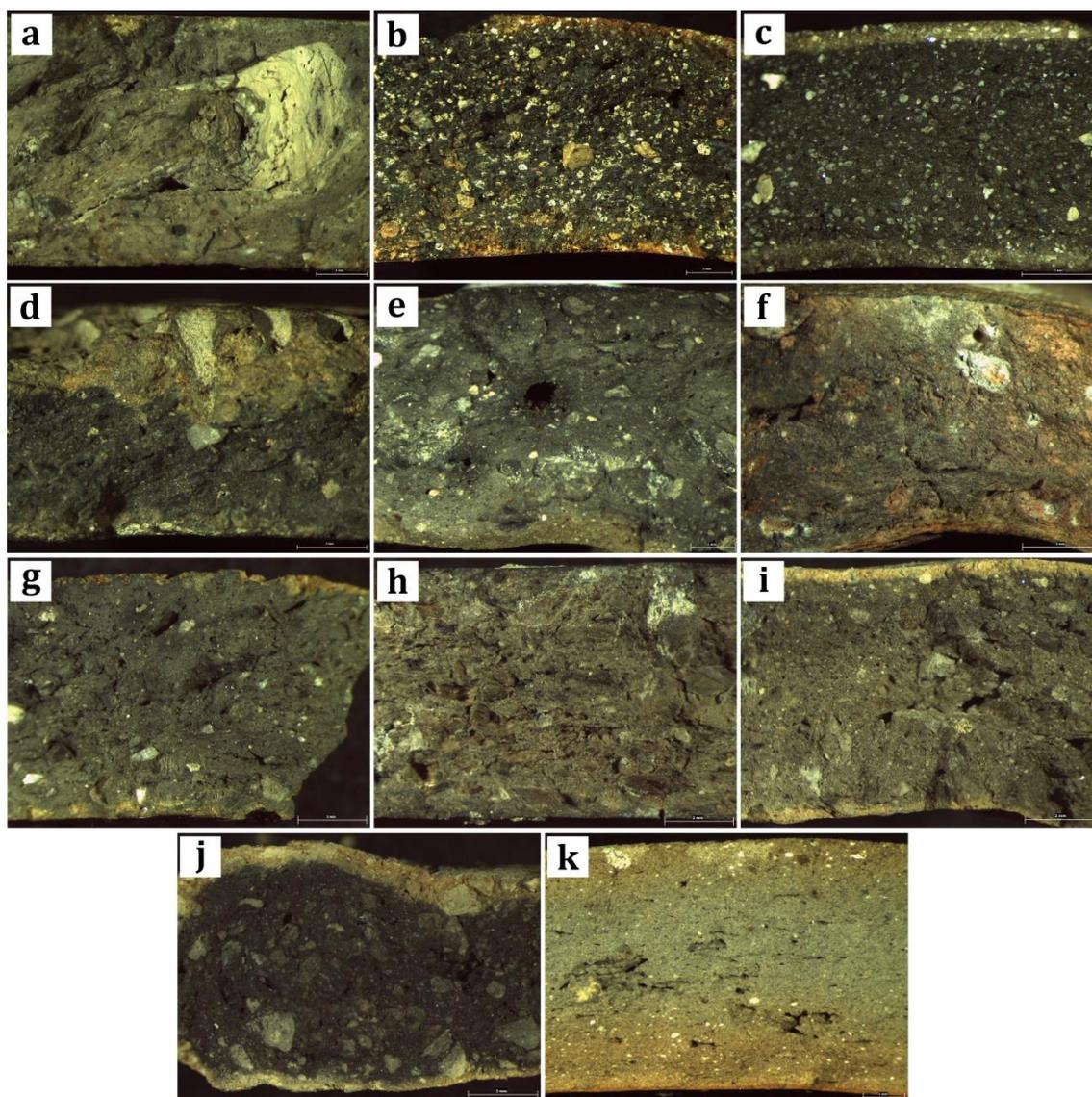


Fig. 7.65 – Microfotografías en el que se muestran las matrices de las vasijas adscritas al Grupo Textural 5: a) M-807; b) M-833; c) M-836; d) M-843; e) M-879; f) M-880; g) M-905; h) M-994; i) M-997, j) M-1003 y k) M-900.

C) Matriz de tonos grises oscuros con franjas pardo grisáceas hacia las zonas externas (M-836). Los desgrasantes han sido identificados como cuarzo, mica moscovita y carbonato cálcico, éste último de manera accesoria. Las cantidades estimadas para el desgrasante de esta pieza son del 10 %, de morfología subredondeada y se orientan preferencialmente de forma paralela a las paredes (fig. 7.65 c).

D) Matriz negra con banda beige en la cara externa (M-843). Los desgrasantes han sido identificados como cuarzo y escasas micas moscovitas y biotita. Las cantidades de desgrasantes se estiman en el 5 %, son subredondeados, orientados de forma oblicua, y se encuentran bien ordenados en la matriz (fig. 7.65 d).

E) Matriz de tonos grises oscuros con banda beige hacia la superficie interior (M-879). Los desgrasantes han sido definidos como cuarzo, mica moscovita, carbonato cálcico, de forma accesoria. Además, se ha observado la presencia de materia vegetal. Las cantidades de desgrasantes estimadas son del 5 %, redondeados y se orientan de forma paralela a las paredes (fig. 7.65 e).

F) Matriz de tonos grises que se alternan con otros de tonos beige rosáceos (M-880). Los desgrasantes identificados son cuarzo y carbonato cálcico en pequeñas cantidades, estimadas en un 5 % del total de las materias primas. Su morfología es redondeada y se encuentran bien ordenados en la matriz, con una orientación preferente paralela a las paredes (fig. 7.65 f).

G) Matriz gris con pequeñas franjas beige hacia las zonas externas (M-905). Los escasos desgrasantes, cuantificados en el 5 %, han sido definidos como cuarzo y mica. Se observan algunas pápulas de arcillas de tonos grisáceos. La morfología del desgrasante es subangulosa, no poseen una orientación preferencial pero se distribuyen de manera ordenada en la matriz (fig. 7.65 g).

H) La matriz presentan tonalidades que se alternan entre el gris medio y pequeñas zonas negras (M-994). El desgrasante ha sido identificado como cuarzo, mica y arenisca de tonos rojizos. Asimismo, se ha podido observar restos de materia vegetal. Las cantidades de desgrasantes se estiman entre el 2 y el 5 %, de morfología redondeada y con una orientación paralela a las paredes (fig. 7.65 h).

I) Matriz gris con pequeñas bandas beige hacia las zonas externas (M-997). Los desgrasantes han sido identificados como cuarzo y mica moscovita, cuantificadas en el 2% del total de las materias primas, de morfología redondeada y muy bien distribuidos en la matriz. La orientación de estos desgrasantes es paralela a las paredes. Hemos de destacar la presencia de mayores porosidades en las zonas nucleares de la matriz (fig. 7.65 i).

J) Matriz negra con franjas beige hacia las zonas externas (M-1003). Los desgrasantes, cuantificados en torno al 2 %, han sido identificados como cuarzo y mica. Asimismo, la matriz presenta varias pápulas de arcilla de tonos grisáceos. Los desgrasantes tienen morfología redondeada y se orientan siguiendo la dirección marcada por un rollo de columbí (no identificado mediante macrotrazas) (fig. 7.65 j).

K) Por último, la única muestra del conjunto realizada a torno, se caracteriza por su matriz gris con franjas exteriores beige medias y, en la cara interna una franja de menor tamaño que es parte del engobe rojo aplicado en su superficie (M-900). Los desgrasantes han sido

identificados como cuarzo, mica moscovita y carbonato cálcico. Por otro lado, se observa la presencia de pequeñas pápulas de arcilla ricas en Fe. Los desgrasantes son redondeados y se distribuyen de forma muy ordenada en la matriz, orientados de forma paralela/oblicua a las paredes. Se observa cómo las porosidades, de tipo estriado, son de mayor tamaño hacia el centro y son igualmente paralelos a las paredes (fig. 7.65 k).

7.1.2. Colorimetría

Los resultados obtenidos a partir del análisis colorimétrico de los conjuntos de Cerro de la Encina ponen de manifiesto una gran variabilidad de tonalidades que, consideramos, están en relación con los cambios en la oxigenación en la cámara de cocción. El total de muestras analizadas asciende a 102, menores a las observadas en el apartado anterior como consecuencia de una falta de muestra necesaria para desarrollar este análisis. A estas se unen ahora dos más que responden a las muestras obtenidas en el entorno del Cerro de la Encina y en la UEC-27. Recordemos que los resultados obtenidos para los sedimentos nos permiten hablar de una intensidad mayor en el espectro R, 192'50 (σ 20'15), algo menor en el espectro G, 191'87 (σ 0'88), mostrando el inferior en el B, 157'75 (σ 10'96).

Como se ha expuesto en el Capítulo 3, estos análisis se han realizado sobre el polvo obtenido para la realización de las DRX, de forma que en ellos se incluyen tanto los desgrasantes como las arcillas y, con ello, las diferentes tonalidades que tienen las vasijas como producto de los ambiente de cocción en las que se han realizado. Con todo, un primer análisis se centrará en las producciones según atendemos a su adscripción cronocultural de forma que podamos observar variaciones entre ésta y las posibles variaciones en las estrategias de cocción. Para ello, y dado que la presente tesis parte en el Bronce Argárico Tardío, vamos a tratar por separado esta fase respecto a la fase plena del Argar ya que estas producciones, junto con las obtenidas de la fase del Cobre Reciente, han sido obtenidas como marco comparativo. En segundo lugar, atenderemos a las relaciones de color según las formas con el fin de observar posibles estrategias definitorias de aquellas producciones destinadas al consumo, la producción o el almacenaje. Seguidamente nos centraremos en las cocciones definidas según las superficies de las cerámicas, esto es, reductoras, mixtas y oxidantes, para pasar a realizar, en última instancia, una comparación colorimétrica entre los distintos grupos texturales establecidos en el apartado precedente.

Así, en referencia a las producciones del Cobre Reciente, el espectro que nos devuelve el análisis muestra sus mayores intensidades en G, 1420'25 (σ 25'99), algo menor en el espectro R, 136'25 (σ 21'34), y las inferiores en el espectro B, 115'75 (σ 21'59) (fig. 7.66).

Esta dinámica se rompe en las producciones del Argar Pleno ya que los espectros referidos a estas muestras presentan sus mayores intensidades en R, 159'27 (σ 36'99), algo menor en el G, 150'82 (σ 40'20), y las inferiores en el espectro B, 110'22 (σ 25'25). La dinámica es seguida durante la fase siguiente, Bronce Argárico Tardío, pero con ratios medios de intensidad más bajos. Así, presentan en R, 126'60 (σ 28'81), las mayores intensidades, seguidas del espectro G, 118'90 (σ 29'81), y sus menores en B, 88'85 (σ 16'06). Del mismo modo, las producciones de Cogotas I, como en los casos anteriores, a excepción de las producciones del Cobre Reciente, se caracterizan por la mayor intensidad de sus espectros en R, 146'06 (σ 29'17), inferiores en G, 143'08 (σ 27'58), y las menores en B, 112'44 (σ 23'05). Lo mismo ocurre con las producciones del Bronce Final, que se constituye como el grupo más numeroso en el que espectro que proyecta más intensidad es el R, 144'12 (σ 78'79), menor en G, 126'47 (σ 26'02), y el inferior en B, 95'86 (σ 17'73). Hemos de destacar de este conjunto que presenta las mayores variaciones en los espectros, como se observa por sus variaciones estándar. Por último, y al contrario que las producciones del Bronce, la muestra realizada a torno (M-900) se caracteriza por sus mayores intensidades en el espectro G, 188'25, algo menor en el espectro R, 179, y la inferior en B, 163'65.

Pasemos ahora a definir las características colorimétricas del conjunto estudiado según las distintas formas (fig. 7.67). De este modo, los casos presentan las mayores intensidades en el espectro R, 135'88 (σ 25'51), algo menores en el espectro G, 129'18 (σ 23'37), y los menores en el espectro B, 98'98 (σ 18'88). También las fuentes siguen este mismo patrón que nos marcan las propias arcillas de la zona, de modo que el espectro con mayor intensidad es el R, 149'17 (σ 94'81), algo menores en G, 129'32 (σ 26'23), y sus cotas inferiores en el espectro B 97'63 (σ 18'85). Las cazuelas siguen igualmente este mismo patrón, por lo que su mayor intensidad es recogida en el espectro R, 144'67 (σ 5'39), algo inferior en G, 125'17 (σ 5'12), y sus niveles más bajos en B, 84'58 (σ 4'30). La botella presenta valores equilibrados en los espectros R y G, 194'75 y 194, respectivamente, mostrando la menor intensidad en B, 133. Siguiendo este mismo patrón, observamos cómo el soporte de carrete presenta las intensidades más elevadas del conjunto de vasijas del Cerro de la Encina, con su mayor intensidad en R, 224'25, menor en G, 204'50, y el inferior en B, 124. La vasija-horno presenta nuevamente esta misma dinámica, en la que R es el espectro más intenso, 185'50, G es algo inferior, 175, y B el que muestra la menor intensidad, 138.

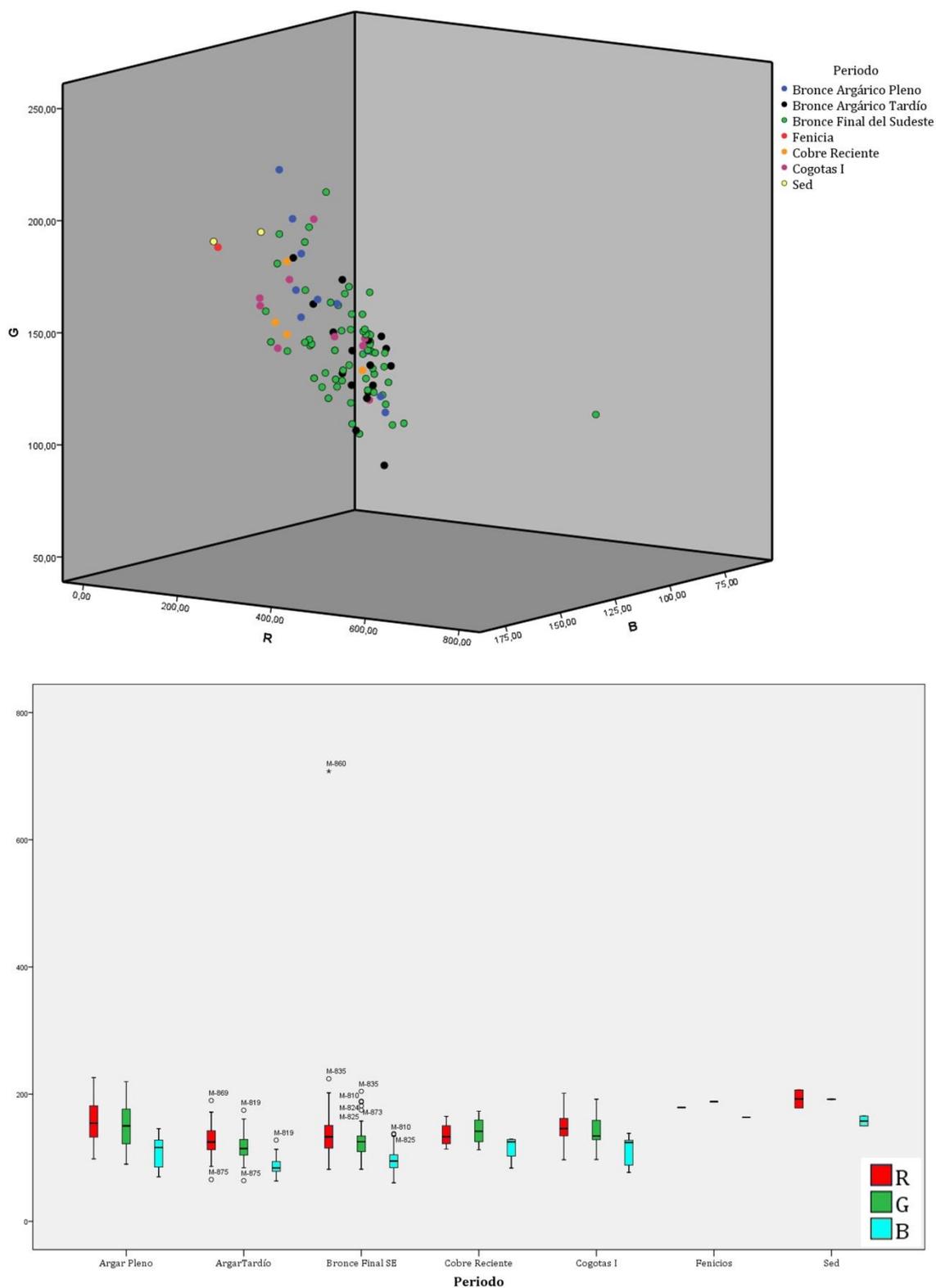


Fig. 7.66 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación a las fases cronoculturales a las que se adscriben. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal según las fases cronoculturales.

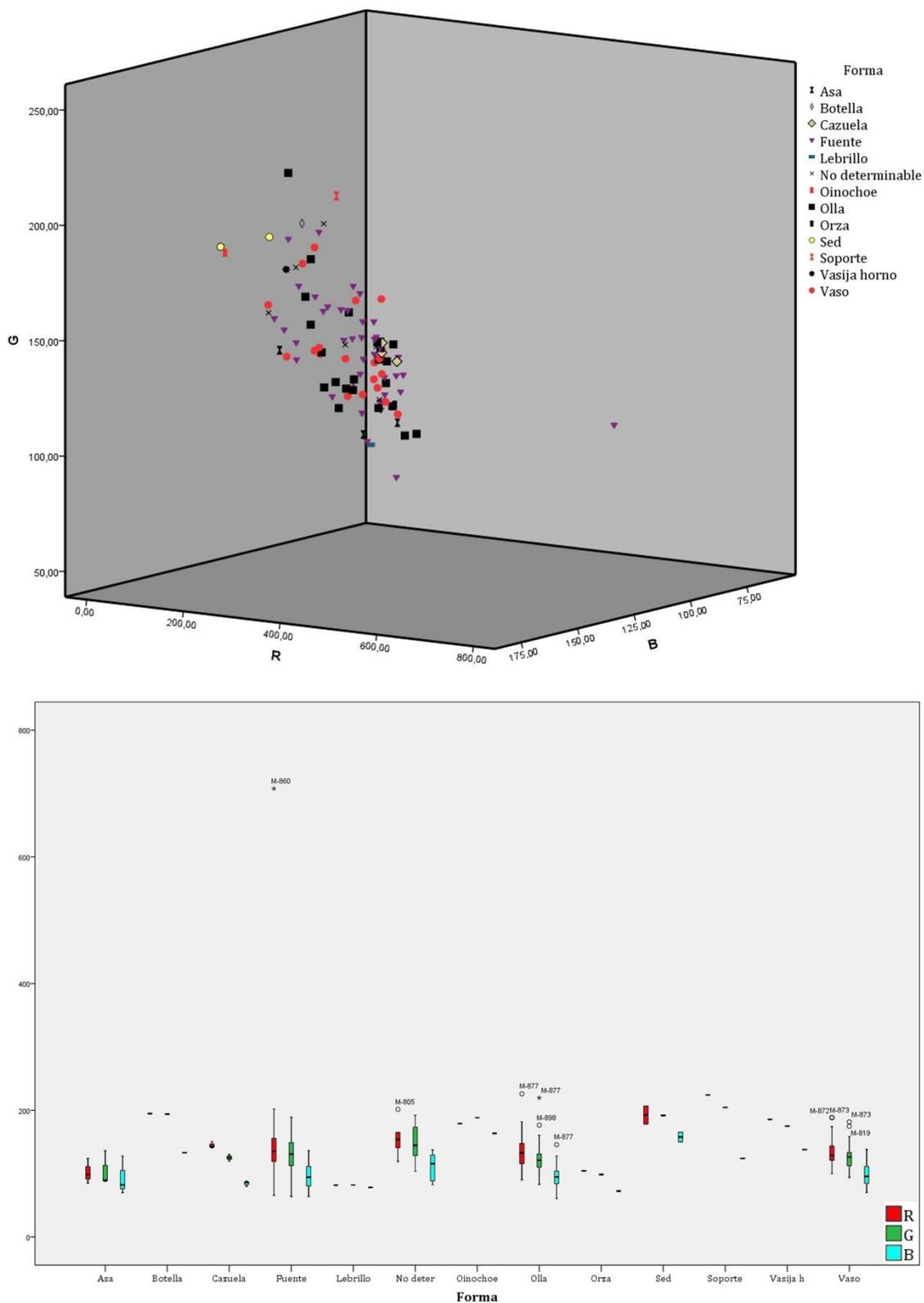


Fig. 7.67 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación a las formas definidas para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectros RGB de forma intragrupal atendiendo a las formas.

Los restantes elementos de almacenaje, como son las ollas y las orzas, no distan mucho de lo que ocurre con estas formas. Así, las ollas presentan su mayor intensidad en R, 135'20 (σ 30'97), algo menor en G, 125'48 (σ 30'29), y sus cotas inferiores en B, 95'78 (σ 20'12), al igual que las orzas, aunque con una intensidad generalizada menor que éstas, siendo R el espectro más intenso, 104'25, inferior en G, 98'50, y su menor en B, 72'50. Si bien, es interesante señalar cómo el lebrillo rompe la pauta de las restantes formas, siendo G el espectro más intenso, 82, R muy por debajo de éste, 81'75, y B algo inferior, 78'25. Las asas muestreadas siguen la tónica del lebrillo, mostrando unas mayores intensidades en el espectro G, 104'50, algo inferiores en B, 102'42, y sus menores cotas en B, 93'33. El posible *Oinochoe*, presenta sus mayores intensidades en el espectro G, 188'25, algo menor en el espectro R, 179, y la inferior en B, 163'65, como ya hemos señalado anteriormente.

Al observar las relaciones existentes entre los datos obtenidos mediante el análisis colorimétrico y las cocciones (fig. 7.68), hemos podido comprobar la amplia variabilidad que presentan las cerámicas a este respecto y pone de manifiesto el escaso control de la oxigenación en la cámara de cocción. Así, observamos cómo las cocciones mixtas, esto es, aquellas vasijas en cuyas superficies se alternan tonos oxidantes con reductores, presentan la mayor desviación estándar del conjunto en R, espectro que se muestra como el más intenso, 160'11 (σ 117'27), seguido del espectro G, 128'70 (σ 27'16), y su menor en B, 98'88 (σ 21'08). Las cocciones oxidantes presentan una menor desviación respecto a las cocciones mixtas y presenta su máxima intensidad en el espectro R, 152'48 (σ 41'34), algo menor en G, 145'96 (σ 36'75), y las menores en el espectro B, 112'69 (σ 22'27). Las menores intensidad del conjunto las presentan las cocciones reductoras las cuales, además, presentan las menores desviaciones. De este modo, la mayor intensidad de las cocciones reductoras se presentan en R, 131'61 (σ 25'66), algo menores en G, 125'12 (σ 25'58) y las menos intensas en el espectro B, 93'94 (σ 18'57).

Por último, las relaciones entre los grupos texturales y el resultado colorimétrico, se han identificado variaciones notables entre ellas, lo que nos permite abundar en las diferencias existentes entre ellos (fig. 7.69). Así, el grupo textural 1 se caracteriza por presentar las mayores intensidades en el espectro R, 145'76 (σ 71'89), algo inferiores en el espectro G, 128 (σ 25'73), y las menores en el espectro B, 95'05 (σ 17'23). En el caso del grupo textural 2, la pauta que sigue es la misma pero con ratios de intensidad menores y un mayor equilibrio entre los espectro R y G, siendo el espectro G el que aporta mayor intensidad, 122'76 (σ 37'62), algo menor en el espectro R, 122'44 (σ 35'58), y las menores en el B, 96'50 (σ 24'63). El grupo textural 3 posee el mismo patrón que el grupo textural 1, de modo que la mayor intensidad se presenta en el espectro R, 201'75 (σ 34'29), algo me-

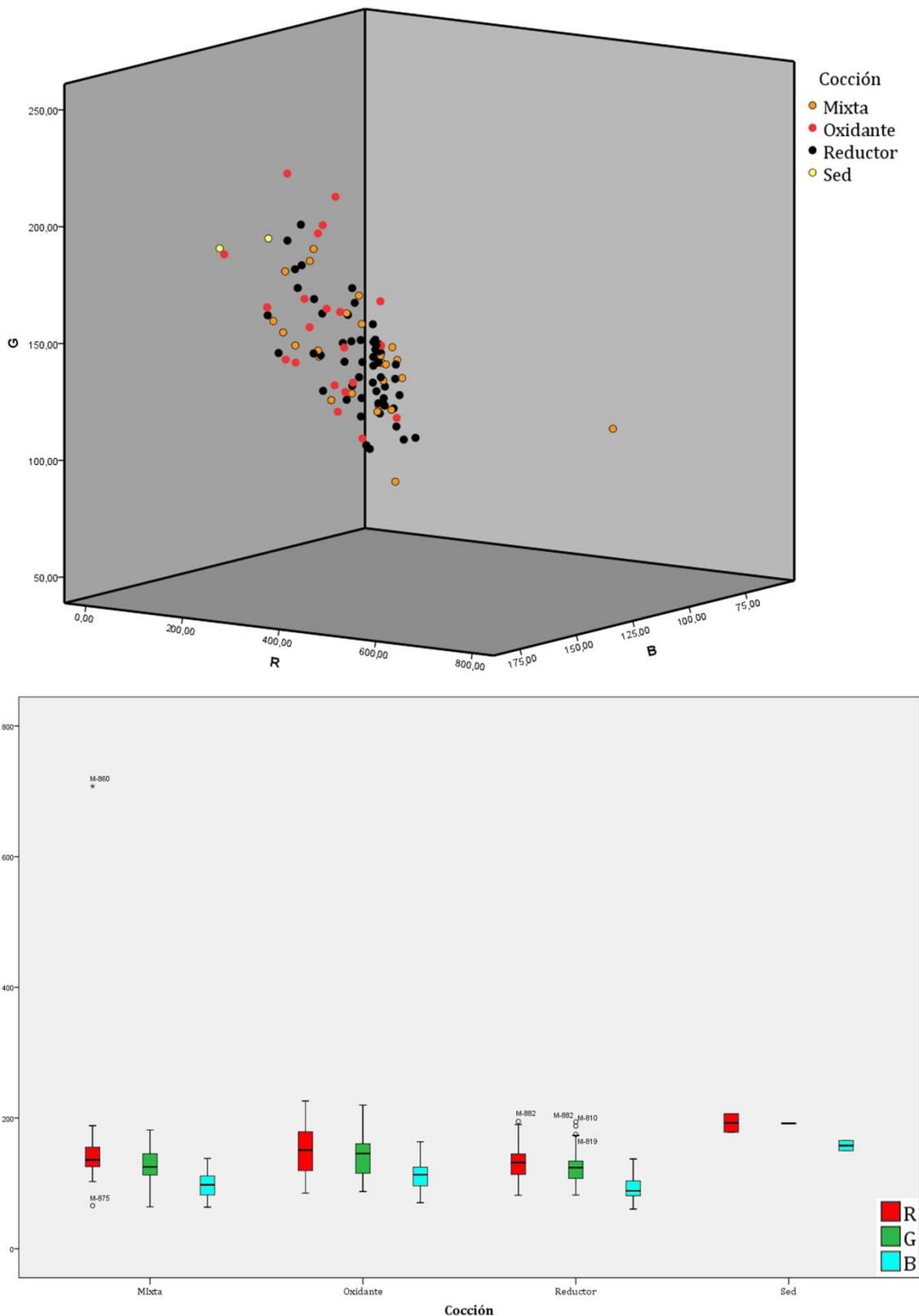


Fig. 7.68 - Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación al ambiente de cocción. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectros RGB de forma intragrupal atendiendo al ambiente de cocción.

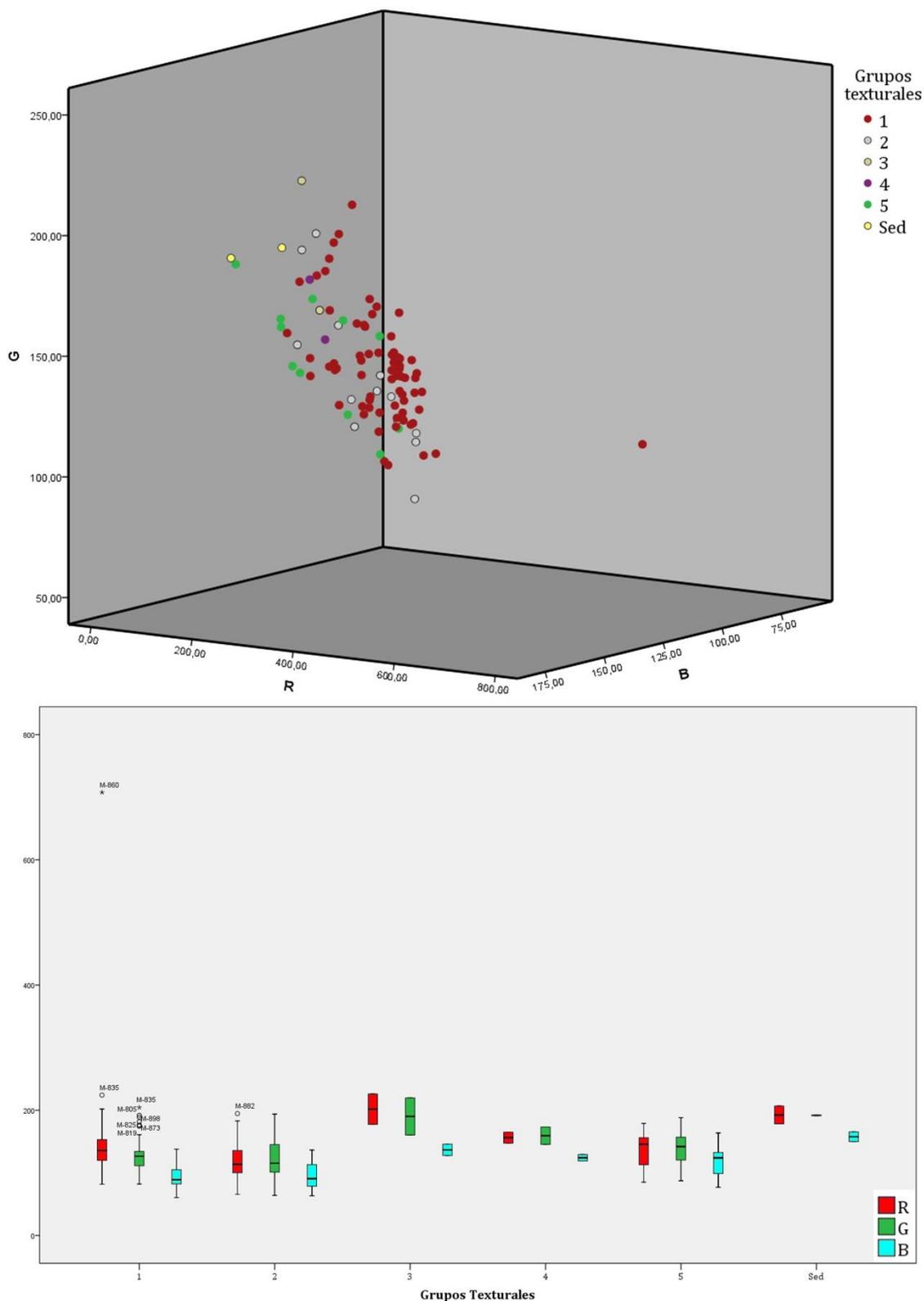


Fig. 7.69 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación al ambiente de cocción. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal atendiendo al ambiente de cocción.

nores en el espectro G, 190'12 (σ 41'90), y las mínimas en B, 136'75 (σ 12'73). Por último, el grupo textural 4 presenta una tendencia igual al grupo textural 2, de forma que su mayor intensidad se ha identificado en el espectro G, 159'37 (σ 19'62), algo menor en el espectro R, 156'25 (σ 12'37), y sus mínimas en el espectro B, 124'12 (σ 7'24).

7.1.3. Difracción de Rayos X

Con el propósito de realizar una caracterización mineralógica de los conjuntos seleccionados de Cerro de la Encina, se ha analizado mediante Difracción de Rayos X un total de 82 muestras cerámicas mediante el método tradicional de polvo. A este conjunto se le añaden también dos muestras de sedimentos recogidas en el entorno del sitio y en la estructura UEC-27, como se ha señalado con anterioridad. Para ello, y siguiendo la metodología establecida, se han realizado una serie agrupaciones mediante un dendrograma atendiendo a una clasificación taxonómica (Dunnell 1977). Esta clasificación nos ha permitido obtener 14 grupos mineralógicos compuestos por vasijas que presentan series de fases mineralógicas concretas que las definen (fig. 7.70). Una vez estas agrupaciones han sido establecidas, se ha realizado las medias de cada uno de los grupos de forma que se explicaran las variaciones internas de cada uno de ellos. Con todo, los grupos establecidos son:

Grupo mineralógico 1

Este grupo se compone de siete muestras (M-815, M-848, M-878, M-901, M-902, M-SED-001 y M-SED-002) y se caracterizan por las altas cantidades de moscovita, 27'99 % (σ 11'33 %), a pesar de que la fase principal del conjunto es el cuarzo, 34'99 % (σ 19'43 %). Entre los filosilicatos se han documentado clorita, 8'64 % (σ 5'54), y paragonita, 9'69 % (σ 0'95 %). Entre los feldespatos únicamente se ha identificado plagioclasa sódica, 70'7 % (σ 1'04 %). Los elementos cálcicos se definen por la presencia de carbonato cálcico, 6'78 % (σ 5'04 %) y dolomita, 3'59 % (σ 3'61 %). De forma accesoria en el grupo se ha identificado olivino, 1'26 % (σ 3'33 %) (fig. 7.71).

Grupo mineralógico 2

Este grupo es el más numeroso del conjunto y se forma por veintiocho muestras (M-808, M-809, M-810, M-814, M-816, M-819, M-821, M-827, M-829, M-830, M-835, M-846, M-863, M-864, M-865, M-872, M-873, M-874, M-885, M-897, M-898, M-903, M-992, M-994, M-996, M-998, M-999 y M-1001) (fig. 7.71). Al igual que el grupo anterior, destacan las cantidades de moscovita, 24'34 % (σ 5'70 %), mientras que los restantes filosilicatos aparecen en menores cantidades, siendo éstos clorita, 1'16% (σ 2'69%), y paragonita, 8'39% (σ 1'88%)

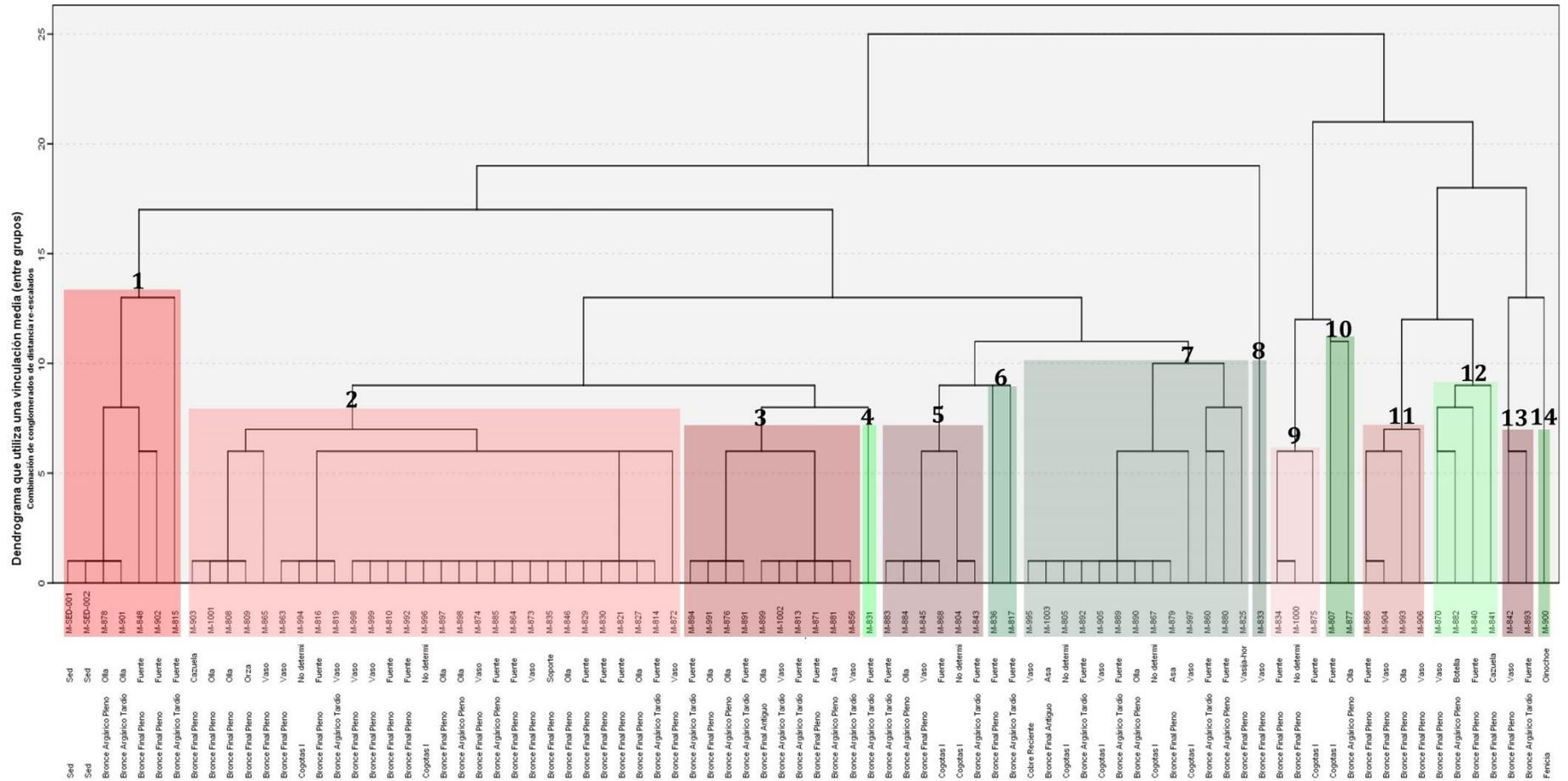


Fig. 7.70 - Dendrograma realizado a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias en el que se establecen los grupos mineralógicos del Cerro de la Encina según la presencia o ausencia de las fases cristalinas identificadas en los distintos difractogramas.

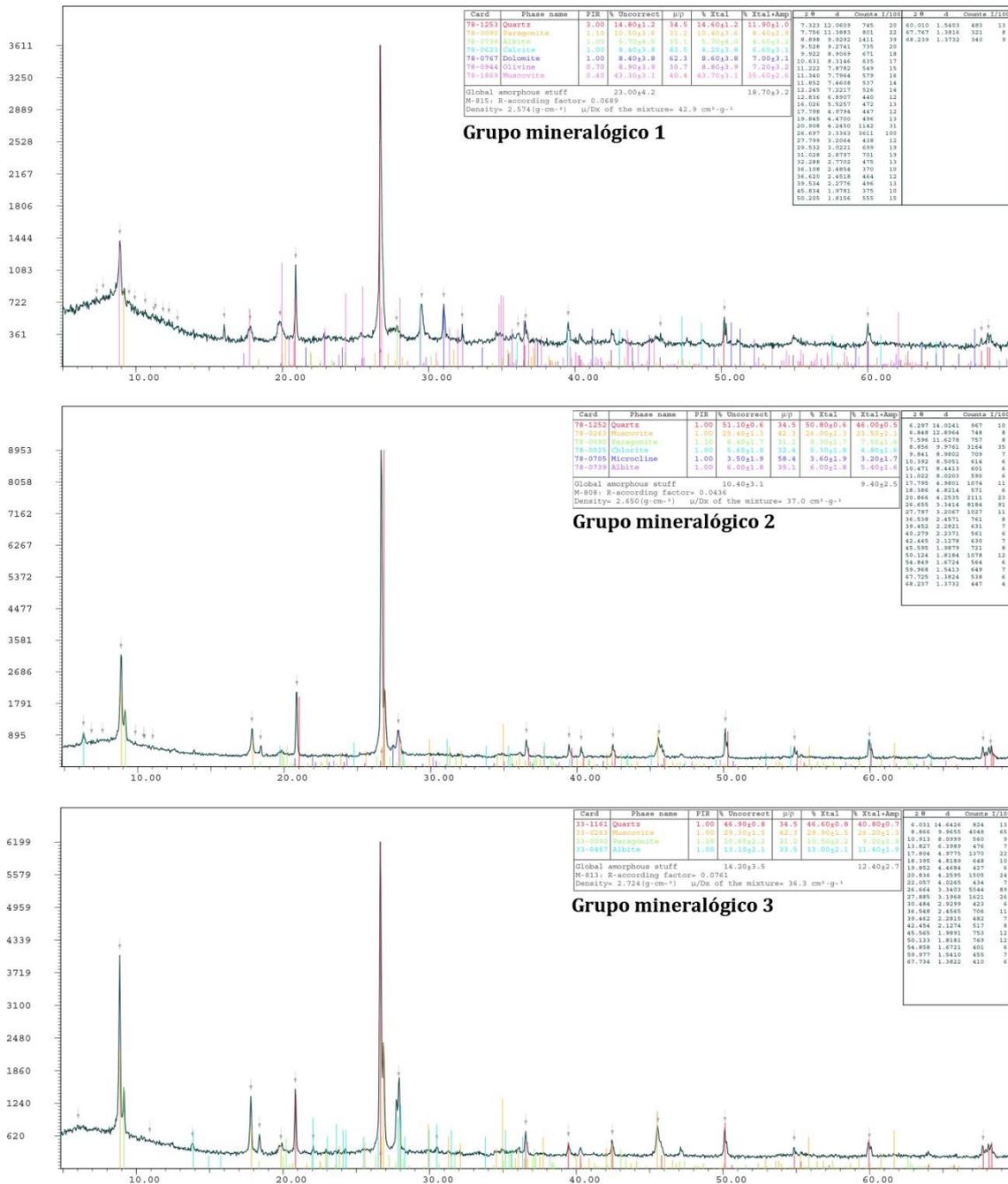


Fig. 7.71 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 1 (M-815), 2 (M-808) y 3 (M-813) del Cerro de la Encina.

. La fase cristalina principal es el cuarzo, 54'64 % (σ 9'78 %), con valores más elevados y superando la mitad de la muestra total. Los feldespatos documentados son potásico, 5'59 % (σ 1'48 %), y la plagioclasa sódica, 8'59 % (σ 3'16 %). La calcita, 1'07 % (σ 2'75 %), y la dolomita, 0'18 % (σ 0'96 %), aparecen de forma accesoria.

Grupo mineralógico 3

Este tercer grupo se compone de diez muestras, siendo el tercer más numeroso del conjunto (M-813, M-856, M-871, M-876, M-881, M-891, M-894, M-899, M-991 y M-1002) (fig. 7.71). Estas muestras contienen moscovita, 23'15 % (σ 10'15 %), y paragonita, 10'60 % (σ 1'08 %) como únicos filosilicatos. La fase cristalina principal es el cuarzo, 50'28 % (σ 15'58 %) y entre los feldespatos sólo se ha identificado la plagioclasa sódica, 10'96 % (σ 3'67 %). En menor medida se ha identificado carbonato cálcico, 4'98 % (σ 8'19 %).

Grupo mineralógico 4

Este grupo únicamente lo conforma una muestra (M-831) correspondiente a una fuente adscrita al Bronce Argárico Pleno (fig. 7.72). Destaca por las altas proporciones de moscovita, 53'50 %, siendo éstas las mayores del conjunto. El cuarzo desciende hasta el 37'20 % y, en menor proporción, se documenta plagioclasa sódica, 9'30 %.

Grupo mineralógico 5

Esta agrupación la componen seis vasijas (M-804, M-843, M-845, M-868, M-883 y M-884) y se caracterizan por contener moscovita, 15'95 % (σ 8'28 %) y paragonita, 5'38 % (σ 4'72 %), entre los filosilicatos (fig. 7.72). El cuarzo, 43'80 % (σ 19'5 %), es nuevamente la fase principal, y los feldespatos identificados son feldespato potásico, 6'18 % (σ 2'18 %), y plagioclasa, 6'57 % (σ 4'93 %). El componente cálcico queda representado por carbonato cálcico, 8'20 % (σ 3'72 %), y dolomita, 13'88 % (σ 20'07 %).

Grupo mineralógico 6

El sexto grupo lo componen dos muestras (M-817 y M-836) que se caracterizan por contener moscovita, 11'80% (σ 0'57 %) y clorita, 5'70 % (σ 8'06 %), como filosilicatos (fig. 7.72). Otras fases son el cuarzo, 28'10 % (σ 10'26 %), feldespato potásico, 5'40 % (σ 1'56 %), plagioclasa sódica, 3'15 % (σ 4'45 %), carbonato cálcico, 11'40 % (σ 1'98 %), y la fase más abundante es la dolomita, 34'50 % (σ 32'08 %), aunque su alta desviación marca la variación en este fase cristalina en la muestra total.

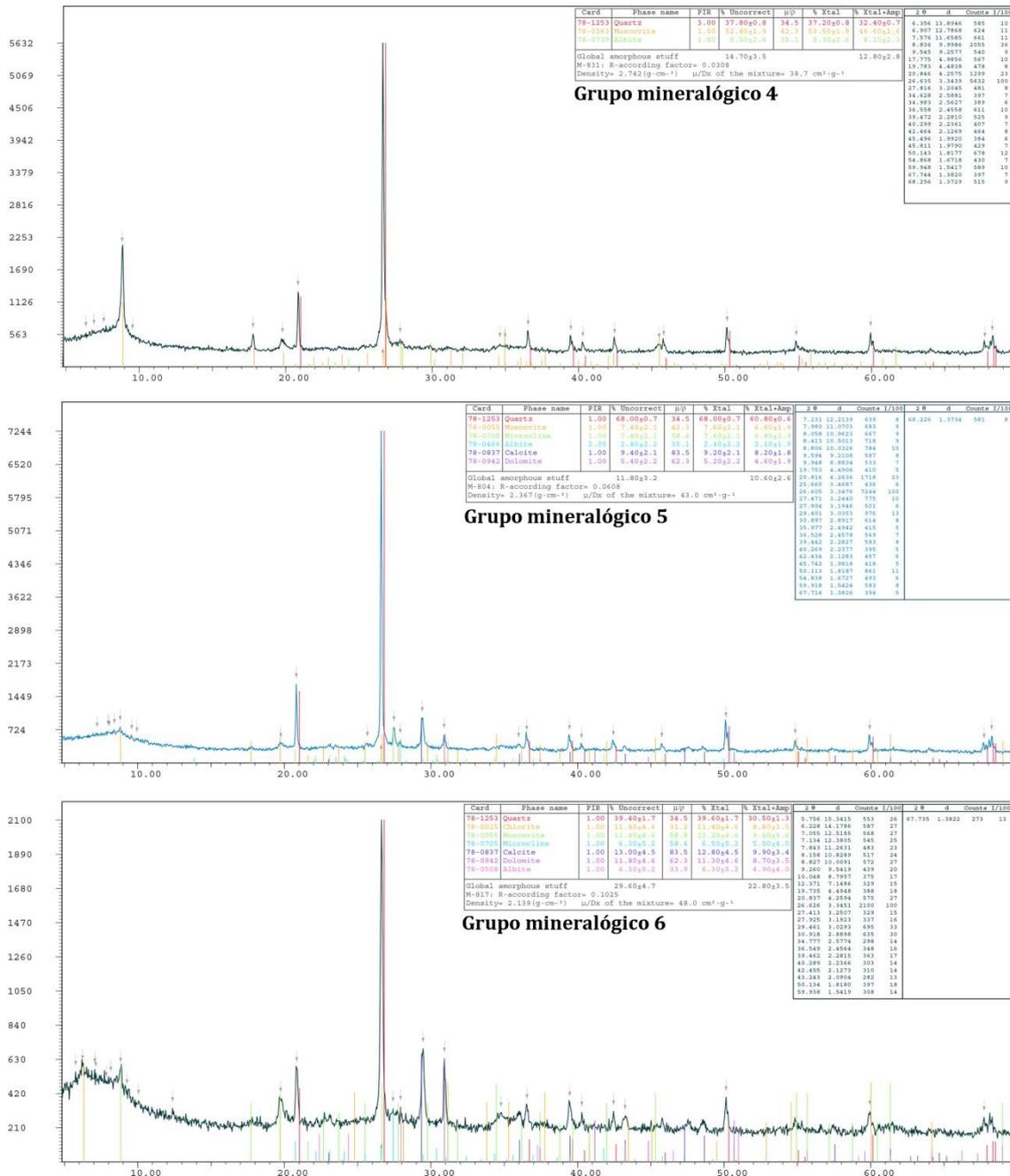


Fig. 7.72 - Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 4 (M-831), 5 (M-804) y 6 (M-817) del Cerro de la Encina.

Grupo mineralógico 7

Este grupo es el segundo más numerosos y lo componen trece muestras (M-805, M-825, M-860, M-867, M-879, M-880, M-889, M-890, M-892, M-905, M-995, M-997 y M-1003) (fig. 7.73). Se caracteriza por contener moscovita, 23'91 % (σ 17'99 %), y trazas de clorita, 0'73 % (σ 2'63 %), entre los filosilicatos. El cuarzo, 46'68 % (σ 18'06 %) es nuevamente la fase cristalina más abundante. Los feldespatos están representados por feldespato potásico, 8'43 % (σ 2'57 %), y plagioclasa sódica, 7'88 % (σ 3'20 %). Se han documentado trazas de

gehlenita, 0'53 % (σ 1'91 %), que se constituye como una fase neoformada. Entre las fases cálcicas se han identificado carbonato cálcico, 11'45 % (σ 9'54 %), y trazas de dolomita, 0'37 % (σ 1'33 %).

Grupo mineralógico 8

Este grupo únicamente lo un vaso del Bronce Final Pleno (M-833) (fig. 7.73). Los filosilicatos documentados son moscovita, 11'70 %, clorita, 8'60 %, y montmorillonita, 8'20 %. La fase cristalina principal es el cuarzo, 47'30 %. Aparecen bien definidas también el feldespato potásico, 7'30 %, y la plagioclasa sódica, 9'90 %. Por último, se ha identificado nuevamente carbonato cálcico, 7 %.

Grupo mineralógico 9

El noveno grupo se compone de tres muestras (M-834, M-875 y M-1000) (fig. 7.73). Este grupo está caracterizado por la presencia de mica moscovita, 20'30 % (σ 3'42 %), y paragonita, 10'77 % (σ 3'72 %), que representan los filosilicatos. Aunque el cuarzo, 26'43 % (σ 12'08 %), es la fase cristalina más abundante, se presenta aquí entre los ratios más bajos. Los feldespatos quedan representados por feldespato potásico, 7'07 % (σ 2'89 %), y plagioclasa sódica, 10'93 % (σ 4'09 %). Se han identificado fases cristalinas neoformadas, como son el diópsido, 5'83 % (σ 2'80 %), wollastonita, 5'70 % (σ 2'54 %), y gehlenita, 3 % (σ 2'95 %). Las fases cálcicas están representadas por el carbonato cálcico, 5'63 % (σ 2'87 %) y la dolomita, 4'27 % (σ 2'19 %).

Grupo mineralógico 10

Este grupo se compone por dos muestras, una fuente con decoración estilo Cogotas I (M-807) y una olla del Bronce Argárico Pleno (M-877) (fig. 7.74). Entre los filosilicatos únicamente se ha documentado moscovita, 15'05 % (σ 0'64 %). La fase cristalina con mayor presencia es el cuarzo, 41'45 % (σ 23'12 %). Los feldespatos identificados son el feldespato potásico, 6'35 % (σ 1'20 %), y la plagioclasa sódica, 2'35 % (σ 3'32 %). En este grupo se han identificado también fases cristalinas neoformadas, como son diópsido, 4'75 % (σ 0'49 %), wollastonita, 2'60 % (σ 3'68 %), y pequeñas proporciones de gehlenita, 1'95 % (σ 0'21 %). Entre los elementos cálcicos destacan el carbonato cálcico, 19'65 % (σ 20'58 %) y la dolomita, 4'75 % (σ 0'49 %).

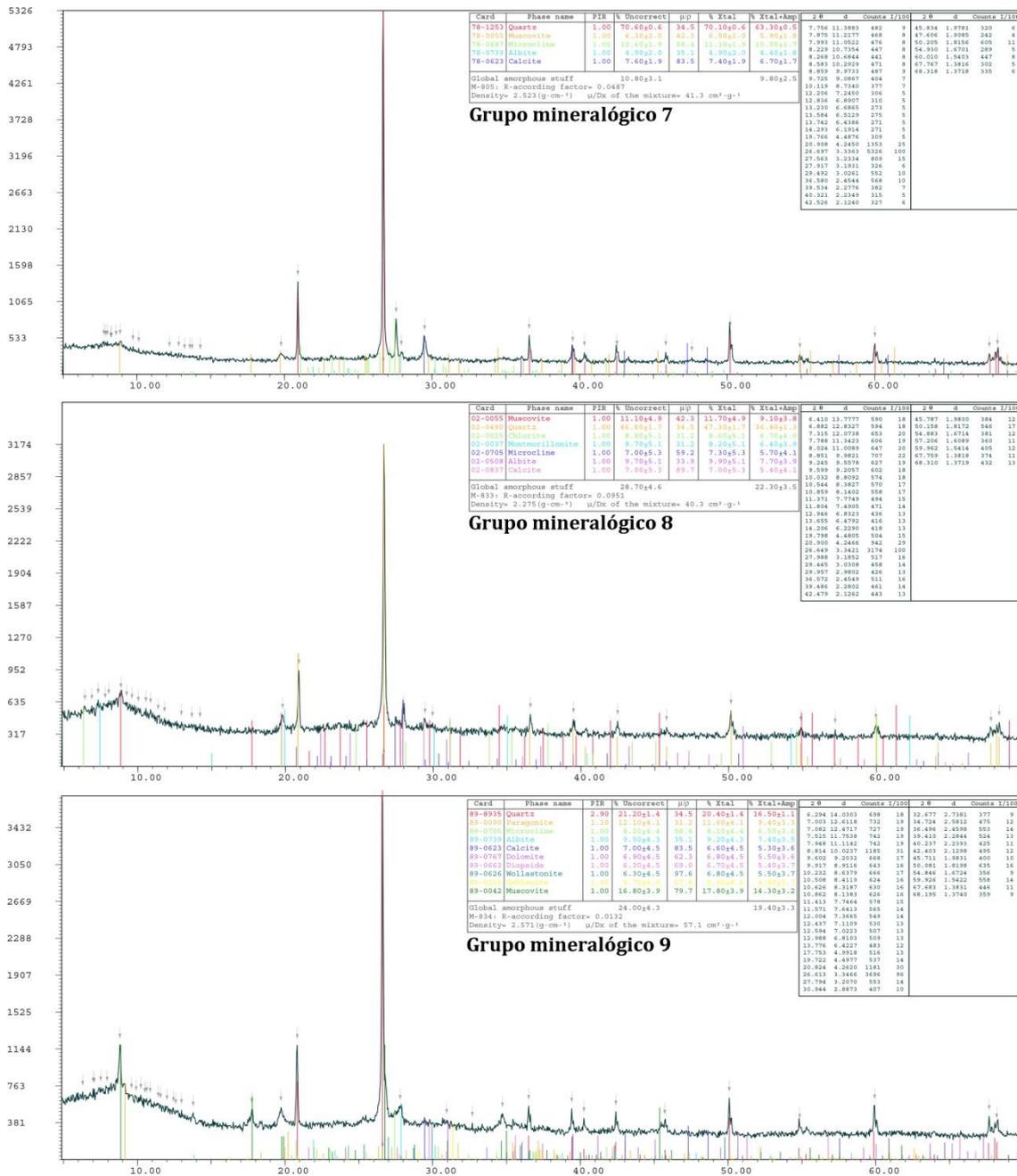


Fig. 7.73 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 7 (M-805), 8 (M-833) y 9 (M-834) del Cerro de la Encina.

Grupo mineralógico 11

Este conjunto está compuesto por cuatro muestras (M-866, M-904, M-906 y M-993) todas ellas adscritas al Bronce Final. Los filosilicatos identificados en este grupo son moscovita, 17'57 % (σ 3'02 %), clorita, 1'25 % (σ 2'50 %), y paragonita, 8'25 % (σ 0'70 %) (fig. 7.74). El cuarzo, 42'47 % (σ 13'03 %) se presenta nuevamente como la fase cristalina más abundante y la plagioclasa sódica, 19'92 % (σ 15'30 %), único mineral de la familia de los feldespatos, tiene aquí su mayor representación porcentual. Por último, se han

identificado fases cristalinas neoformadas: diópsido, 3'27 % (σ 0'54 %), wollastonita, 3'10 % (σ 0'71 %), gehlenita, 3'22 % (σ 0'32 %), y trazas de hematites, 0'90 % (σ 1'80 %).

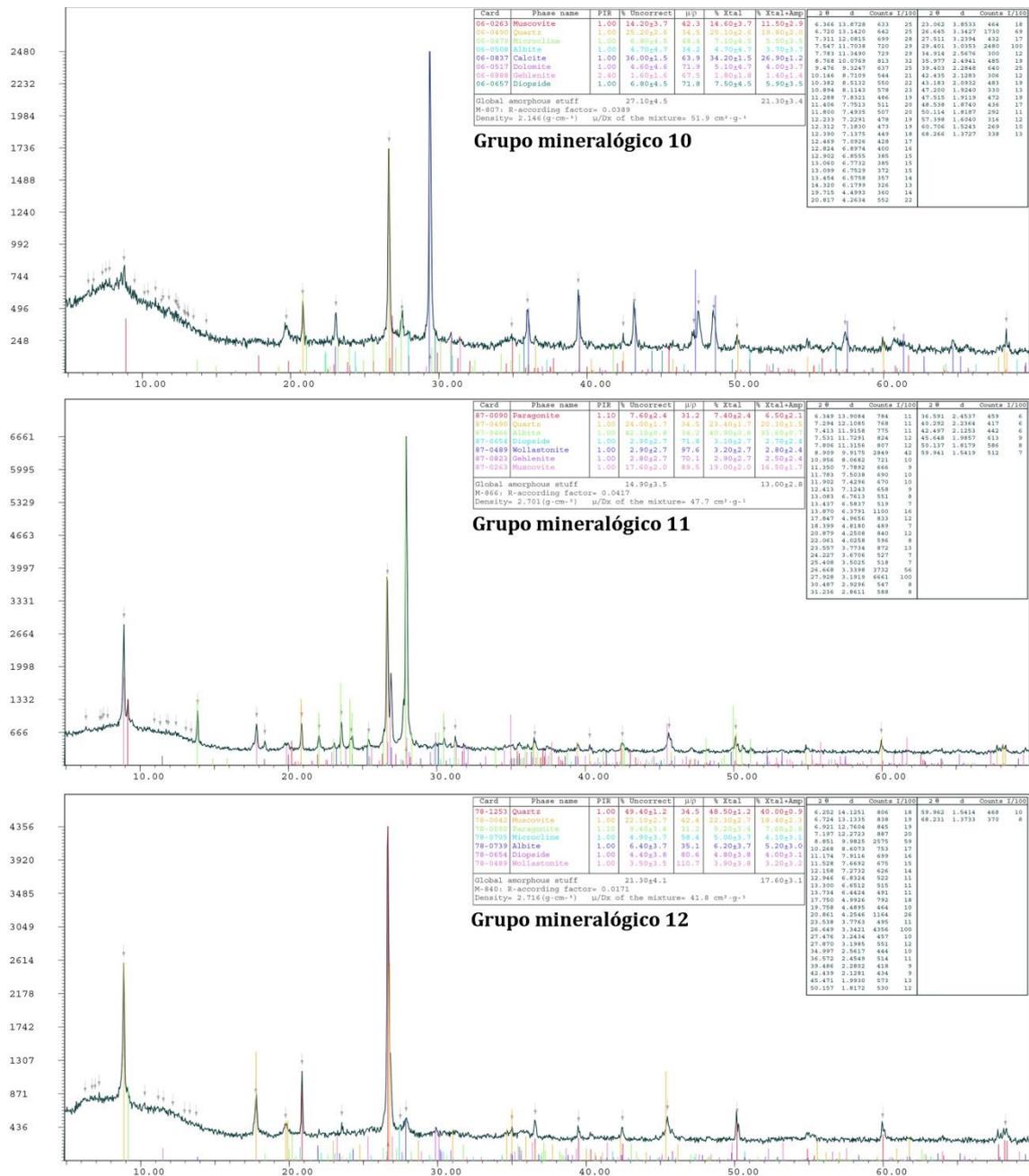


Fig. 7.74 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 10 (M-807), 11 (M-866) y 12 (M-840) del Cerro de la Encina.

Grupo mineralógico 12

Se compone nuevamente por cuatro muestras (M-840, M-841, M-870 y M-882) (fig. 7.74). Entre los filossilicatos se han identificado únicamente moscovita, 18'95 % (σ 6'29 %), y paragonita, 6'77 % (σ 4'82 %). El cuarzo, 40'90 % (σ 11'65 %), disminuye respecto al grupo anterior, pero en este caso se documenta feldespato potásico, 5'40 % (σ 1'42 %), y

se mantienen los valores de plagioclasa sódica, 17'70 % (σ 13'93 %). Al igual que en el caso anterior, se han identificado fases cristalinas neoformadas: diópsido, 3'85 % (σ 0'69 %), wollastonita, 3'20 % (σ 2'17 %), y gehlenita 2'40 % (σ 1'97 %). Por último, y como fase secundaria, se han observado trazas de manganocalcita, 0'82 % (σ 1'65 %).

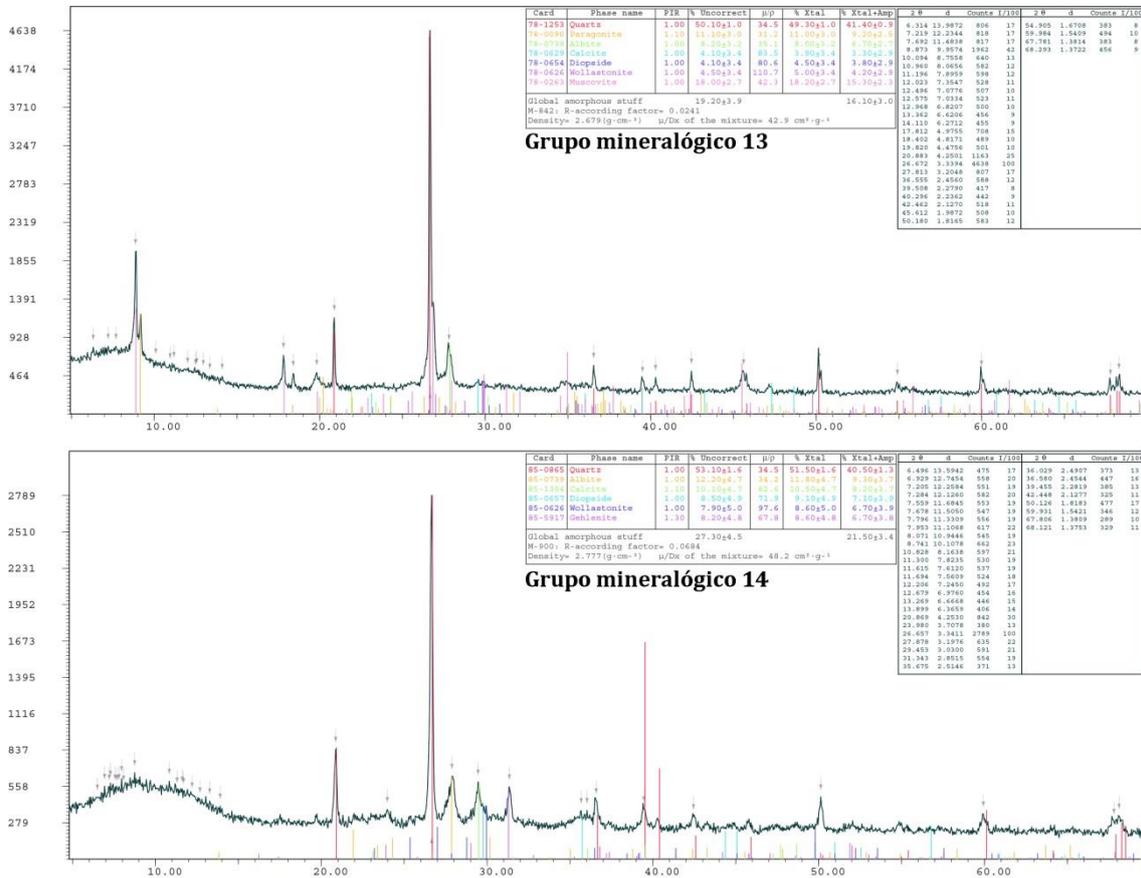


Fig. 7.75 - Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 13 (M-842) y 14 (M-808) del Cerro de la Encina.

Grupo mineralógico 13

El penúltimo conjunto se conforma únicamente por dos muestras, que se corresponden con un vaso del Bronce Final (M-842) y una fuente del Argar Tardío (M-893) (fig. 7.75). Los filosilicatos los representan las micas moscovita, 20'80 % (σ 3'68 %), y paragonita, 5'50 % (σ 7'78 %). El cuarzo, 51'05 % (σ 2'47 %), es la fase cristalina más abundante. La plagioclasa sódica, 7'65 % (σ 0'49 %), es el único elemento representante de los feldespatos, al igual que el carbonato cálcico, 5'20 % (σ 1'84 %), entre los minerales de carácter cálcico. Por último, se han identificado diópsido, 5'40 % (σ 1'27 %), y wollastonita, 4'30 % (σ 0'99 %), como fases cristalinas neoformadas.

Grupo mineralógico 14

Este último grupo lo representa únicamente el *Oinochoe* (M-900) localizado en el estrato I del Cerro de la Encina (fig. 7.75). La fase cristalina más abundante es el cuarzo, 51'05 %. También se han documentado plagioclasa sódica, 11'80 %, y carbonato cálcico, 10'50 %. Por último, destaca la presencia de fases neoformadas de dióxido, 9'10 %, wollastonita, 8'60 %, y gehlenita, 8'60 %.

Una vez establecidas las agrupaciones del total de muestras analizadas según sus características mineralógicas, pasamos ahora a determinar las temperaturas estimativas de cocción según la presencia y ausencia de las distintas fases cristalinas (fig. 7.76). Así. Un primer conjunto está marcado por la presencia de paragonita que, como hemos visto para otros sitios, se destruye a los 700° C (Comodi & Zanazzi 2000), de modo que su presencia nos marca este techo calórico (M-808, M-809, M-810, M-813, M-814, M-815, M-816, M-819, M-821, M-827, M-829, M-830, M-835, M-845, M-846, M-848, M-856, M-863, M-864, M-865, M-868, M-871, M-872, M-873, M-874, M-876, M-878, M-881, M-883, M-884, M-885, M-891, M-894, M-897, M-898, M-899, M-901, M-902, M-903, M-991, M-992, M-994, M-996, M-998, M-999, M-1001 y M-1002). No obstante, dentro este grupo hemos de destacar un conjunto que posee pequeñas cantidades de fases que se forman a mayores temperaturas de modo que, desde nuestro punto de vista, consideramos que su presencia se debe a las variaciones térmicas propias de los hornos que se vinculan a estas producciones (M-834, M-840, M-841, M-842, M-866, M-875, M-882 M-904, M-906, M-993 y M-1000). Por tanto, creemos posible que durante el proceso de cocción la cámara superara, para estos casos, los 800/850° C que son necesarios para la neoformación de dióxido, wollastonita y gehlenita (Peters & Iberg 1978; Capel 1986: 116). Un grupo mucho menos numeroso estaría compuesto por aquellas muestras que presentan en su composición mineralógica la clorita que, recordemos, se destruye a partir de los 750° C (Peters & Iberg 1978) (M-817, M-833 y M-997) y no así la paragonita que nos marca un techo calórico inferior. Este hecho permitiría, por tanto, la presencia de moscovita o montmorillonita, como es el caso de M-833. Un tercer grupo lo conforman aquellas vasijas que carecen tanto de paragonita, como de clorita y montmorillonita por lo que estimamos su temperatura a partir de la moscovita, la cual se destruye a partir de los 800° C (Buxeda & Tsantini 2009) (M-804, M-805, M-807, M-825, M-831, M-836, M-843, M-860, M-867, M-870, M-877, M-879, M-880, M-889, M-890, M-892, M-893, M-905, M-995 y M-1003). Nuevamente encontramos bajas formaciones de fases cristalinas neoformadas que, como hemos señalado anteriormente, se corresponden con las variaciones propias del tipo de horno establecido para estas producciones. Una última muestra, que compone el último grupo que refiere a las

cocciones, lo forma el *oinochoe* (M-900), el cual no contiene ningún filosilicato, esto es, mica moscovita, clorita o montmorillonita. De haber contenido moscovita, el techo calórico inferior sería de 800° C (Buxeda & Tsantini 2009) y la alta presencia de fases neoformadas, las mayores del conjunto, nos marca el techo calórico de, al menos, 850° C (Peters & Iberg 1978; Fanlo & Pérez 2011).

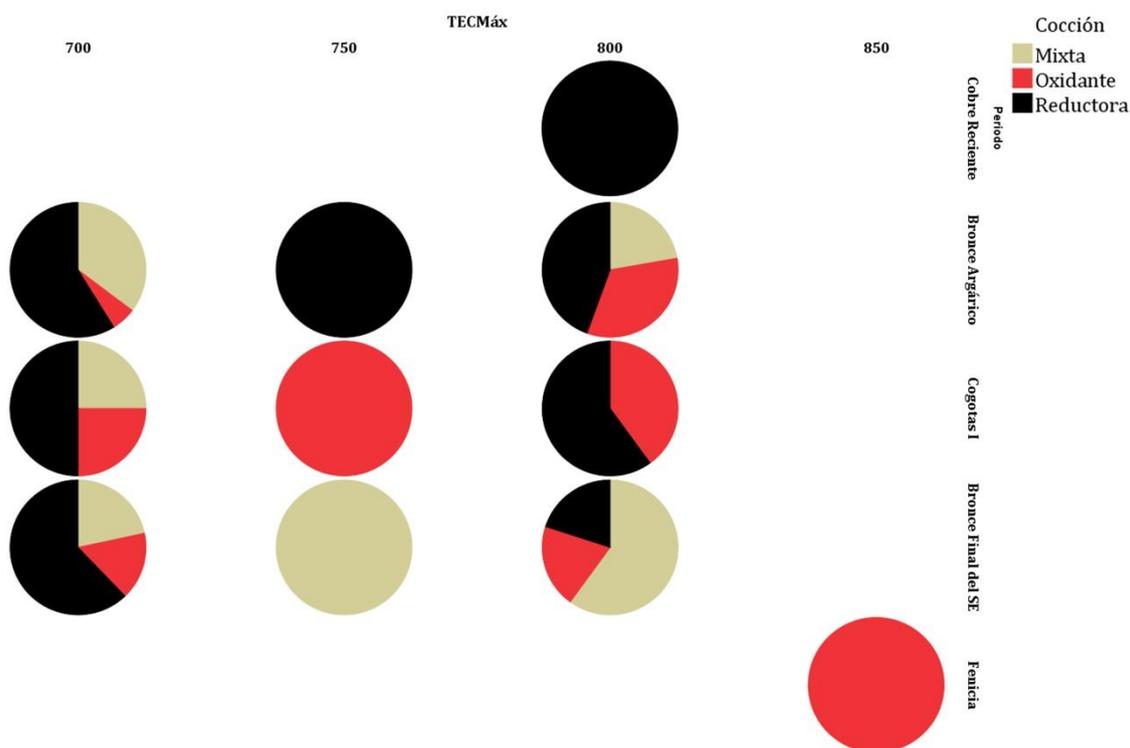


Fig. 7.76 - Diagramas de sectores en los que se vinculan las temperaturas de cocción estimadas mediante DRX y la adscripción cronológica de las muestras en relación a los ambientes de cocción definidos para cada individuo cerámico.

Con todo, nos encontramos ante un conjunto de vasijas que evidencian claras oscilaciones en la cámara de cocción como consecuencia de un escaso control de la oxigenación, algo que, además, abunda en las variaciones tonales identificadas tanto en las superficies como en las matrices cerámicas (fig. 7.74). Ahora bien, al atender a la relación entre las temperaturas y los ambientes de cocción, observamos cómo en el caso de las muestras analizadas mediante DRX, durante el Cobre Reciente del Cerro de la Encina las cocciones estimadas se encuentran por debajo de los 800° C con ambientes reductores lo que, por otro lado, no debe llevarnos a engaños ya que para este caso únicamente se ha analizado una muestra a pesar de que las restantes muestras de este momento presentan también cocciones mixtas. Para el Bronce Argárico (en el que hemos incluido los periodos Pleno y Tardío) se observa un incremento de las cocciones oxidantes en aquellas muestras en las que el ambiente de cocción se sitúa por debajo de los 800° C frente a aquellas que se sitúan

por debajo de los 700 y 750° C, respectivamente. Por el contrario, las cocciones reductoras y mixtas se presentan en mayor número en aquellos ambientes situados por debajo de dichas temperaturas. Este mismo patrón es seguido por las muestras de Cogotas I, aunque para este caso destaca la falta de representación de cocciones mixtas para ambientes situados entre los 750 y los 800 ° C. No obstante, sin duda, las mayores proporciones de cerámicas reductoras para ambientes situados en torno a los 800° C nos marcan una cierta diferenciación respecto a las producciones argáricas. Para el conjunto del Bronce Final estos datos son de especial relevancia ya que se observa una ruptura en las estrategias de cocción respecto a la fase argárica precedente. Así, podemos ver cómo las proporciones de ambientes reductores son mayores para los casos en los que el techo calórico se ha establecido por debajo de los 700° C, incrementándose las cocciones mixtas y oxidantes según aumenta la temperatura. Por último, una nueva ruptura la supone el *oinochoe* con ambientes de cocción oxidantes a temperaturas mayores a las que se han cocido el resto de producciones analizadas y que supone un cambio sustancial en las estrategias de producción cerámica.

7.1.4. Fluorescencia de Rayos X

Para concluir con este apartado, pasaremos ahora a describir los grupos geoquímicos establecidos para las 103 muestras a las que se añaden otras 4 muestras que responden a los sedimentos adquiridos en el entorno del sitio. Como hemos reflejado en la metodología, los resultados obtenidos han sido tratados estadísticamente mediante un proceso de reducción de dimensiones con Análisis de Componentes Principales (ACP) (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glascock 1992; Baxter 1994, 2003; Padilla *et al.* 2006; Forte & Medeghini 2017) (fig. 7.77) y posteriormente comparados mediante un dendrograma con vinculación inter-grupos. Estos resultados nos han permitido corroborar la variabilidad que posee el conjunto identificada en los grupos texturales y mineralógicos (Tabla 7.4). Así, pasamos a describir las agrupaciones según sus características geoquímicas (expresado en ppm) (fig. 7.78), siendo:

Grupo geoquímico 1

Este primer grupo es el más numeroso del conjunto estudiado con un total de setenta y ocho muestras. El elemento mayoritario que caracteriza este grupo es el Fe₂O₃ (39449'30), seguido de K₂O (9366'42) y, en menor medida, CaO (6028) y TiO₂ (2341'16). Los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: S (260'73), MnO (199'22), Sr (197'09), Zr (168'16), Co (146'12), Cr (113'81), V (90'81), Rb (78'99), Zn (74'29), Cu (36'65), Sc (30'52), Pb (22'61), As (18'70), Mo (10'04) y Th (9'68).

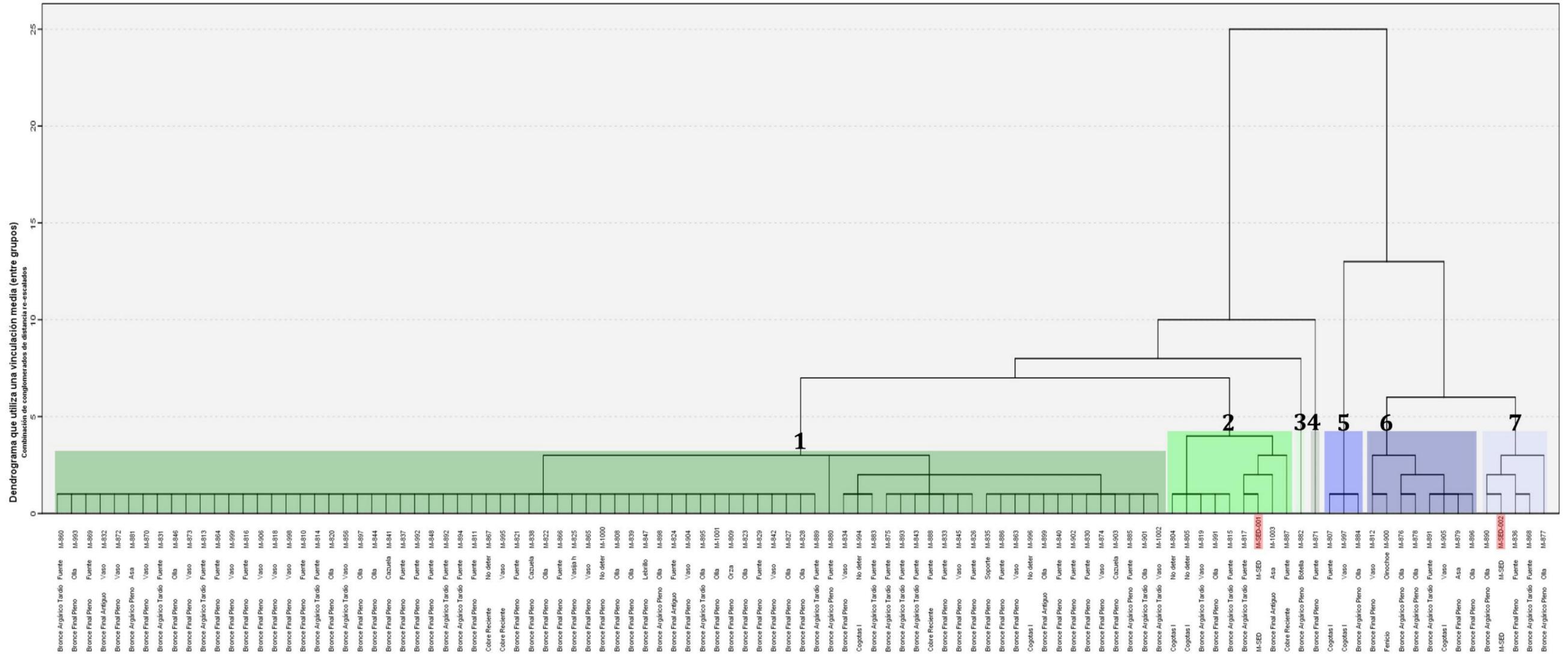


Fig. 7.77 – Dendrograma con vinculación inter-grupos en el que se ordenan los resultados obtenidos mediante pFRX de las muestras procedentes de Cerro de la Encina (en rojo, muestras de sedimentos).

Grupos Geoquímicos	Mo	Zr	Sr	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Co	Fe ₂ O ₃	MnO	Cr	V	TiO ₂	Sc	CaO	K ₂ O	S	
1	Media	10'04	168'16	197'09	78'99	9'68	22'61	18'70	74'29	36'65	146'12	39449'30	199'22	113'81	90'81	2341'16	30'52	6028	9366'42	260'73
	Desv. tít.	2'24	39'48	141'80	14'33	2'11	9'50	12'84	22'66	19'08	51'51	5732'76	158'19	14'67	15'63	441'50	14'92	2970'76	2255'91	66'27
	N	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
2	Media	9'47	122'09	220'15	66'63	7'16	17'51	10'80	81'45	30'63	126'38	27663'25	189'98	83'79	67'66	1670'28	79'50	19316'55	8243'86	279'75
	Desv. tít.	3'27	50'22	77'83	20'31	2'66	6'72	4'35	19'82	13'41	59'34	6337'18	96'31	16'32	7'84	348'01	22'81	5133'05	1747'21	54'12
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
3	Media	8'21	157'38	97'37	49'78	5'98	11'12	4'20	75'50	31'41	91'80	19036'13	56'96	81'70	78'76	2364'67	16'74	2039'27	10199'06	273'38
	Desv. tít.	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Media	10'77	135'69	147'01	61'59	7'66	14'49	16'16	63'43	32'52	91'80	59616'52	56'96	123'43	116'63	3544'19	16'74	2857'02	10466'59	201'77
	Desv. tít.	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Media	9'30	84'94	319'43	53'64	5'35	13'34	6'55	78'17	37'70	91'80	23255'43	224'60	75'99	63'58	1318'90	229'01	62546'18	10044'39	303'29
	Desv. tít.	5'24	13'08	92'10	14'01	1'42	2'31	'38	12'20	27'23	'00	2796'52	153'76	3'63	1'91	129'85	37'30	3915'43	381'80	13'82
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Media	10'65	129'57	286'05	81'09	9'95	24'28	18'56	87'53	38'30	108'12	37236'66	367'48	100'09	84'97	1910'51	131'52	35337'52	11456'44	253'17
	Desv. tít.	3'68	38'64	204'46	20'34	1'13	4'09	10'55	28'74	18'29	23'09	3013'28	302'81	18'18	15'61	470'78	18'16	5196'09	2523'45	81'88
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
7	Media	11'58	132'61	358'88	60'92	7'93	28'04	10'49	89'22	43	94'04	21644'34	233'47	80'15	63'22	1433'01	156'44	40780'31	11168'28	348'38
	Desv. tít.	3'53	46'99	184'26	12'35	1'36	6'63	4'94	13'16	20'39	5'00	3673'54	118'61	9'49	6'07	409'07	24'43	2755'03	5606'06	168'34
	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabla 7.4 - Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 103 muestras cerámicas y 2 muestras de sedimentos de Cerro dela Encina expresadas en ppm.

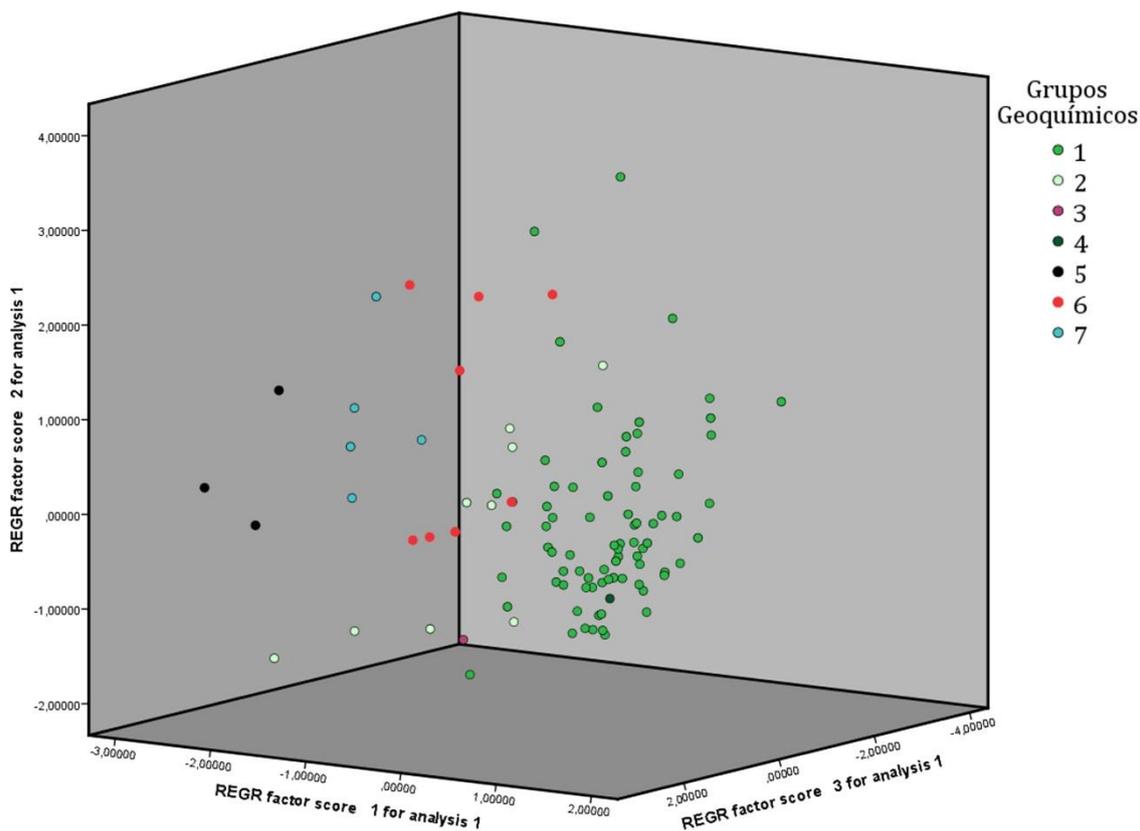


Fig. 7.78 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D los grupos geoquímicos establecidos según los resultados del ACP obtenidos a partir del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Grupo geoquímico 2

Este segundo grupo se compone por nueve muestras y se caracteriza por contener valores mayores de CaO (19316'55), e inferiores de Fe₂O₃ (27663'25), K₂O (8243'86) y TiO₂ (1670'28). También existen pequeñas variaciones respecto a los elementos minoritarios, que se ordenan, según sus proporciones, del siguiente modo: S (279'75), Sr (220'15), MnO (189'98), Co (126'38), Zr (122'09), Cr (83'79), Zn (81'45), Sc (79'50), V (67'66), Rb (66'63), Cu (30'63), Pb (17'51), As (10'80), Mo (9'47) y Th (7'16).

Grupo geoquímico 3

El tercer grupo se compone por una única muestra que presenta variaciones respecto a las anteriores ya que posee mayores cantidades de K₂O (10199'06), TiO₂ (2364'67) y CaO (2039'27) y menores de Fe₂O₃ (19036'13). Los elementos se cuantifican del siguiente modo: S (273'38), Zr (157'38), Sr (97'37), Co (91'80), Cr (81'70), V (78'76), Zn (75'50), Rb (49'78), Cu (31'41), Sc (16'74), Pb (11'12), Mo (8'21), Th (5'98) y As (4'20).

Grupo geoquímico 4

Nuevamente, este grupo únicamente lo conforma una muestra, que se caracteriza por contener las mayores cantidades de Fe_2O_3 (59616'52) y TiO_2 (3544'19), siendo algo menores respecto a éstas el K_2O (10466'59) y CaO (2857'02). Los restantes elementos, minoritarios, se articulan del siguiente modo: S (201'77), Mo (10'77), Sr (147'01), Zr (135'69), Cr (123'43), V (116'63), Co (91'80), Zn (63'43), Rb (61'59), MnO (56'96), Cu (32'52), Sc (16'74), As (16'16), Pb (14'49) y Th (7'66).

Grupo geoquímico 5

El grupo geoquímico 5 lo forman tres vasijas que se caracterizan por presentar los valores más altos de CaO (62546'18), mientras que las proporciones de los restantes elementos mayoritarios son similares a los grupos anteriores: Fe_2O_3 (23255'43), TiO_2 (1318'90) y K_2O (10044'39). Los elementos minoritarios de este grupo se ordenan, según su presencia, del siguiente modo: Sr (319'43), S (303'29), Sc (229'01), MnO (224'60), Co (91'80), Zr (84'94), Zn (78'17), Cr (75'99), V (63'58), Rb (53'64), Cu (37'70), Pb (13'34), Mo (9'30), As (6'55) y Th (5'35).

Grupo geoquímico 6

Este grupo se compone por ocho vasijas y se caracteriza por sus mayores proporciones de Fe_2O_3 (37236'66), con cantidades similares a CaO (35337'52) y, en menor medida, K_2O (11456'44) y TiO_2 (1910'51). Los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: MnO (367'48), Sr (286'05), S (253'17), Sc (131'52), Zr (129'57), Co (108'12), Cr (100'09), Zn (87'53), V (84'97), Rb (81'09), Cu (38'30), Pb (24'28), As (18'56), Mo (10'65) y Th (9'95).

Grupo geoquímico 7

Este último grupo lo componen ocho muestras, en el que los elementos mayoritarios se ordenan del siguiente modo: Fe_2O_3 (21644'34), TiO_2 (1433'01), CaO (40780'31) y K_2O (11168'28). Los elementos minoritarios presentan pequeños cambios también en sus proporciones, siendo: Sr (358'88), S (348'38), MnO (233'47), Sc (156'44), Zr (132'61), Co (94'04), Zn (89'22), Cr (80'15), V (63'22), Rb (60'92), Cu (43), Pb (28'04), Mo (11'58), As (10'49), y Th (7'93).

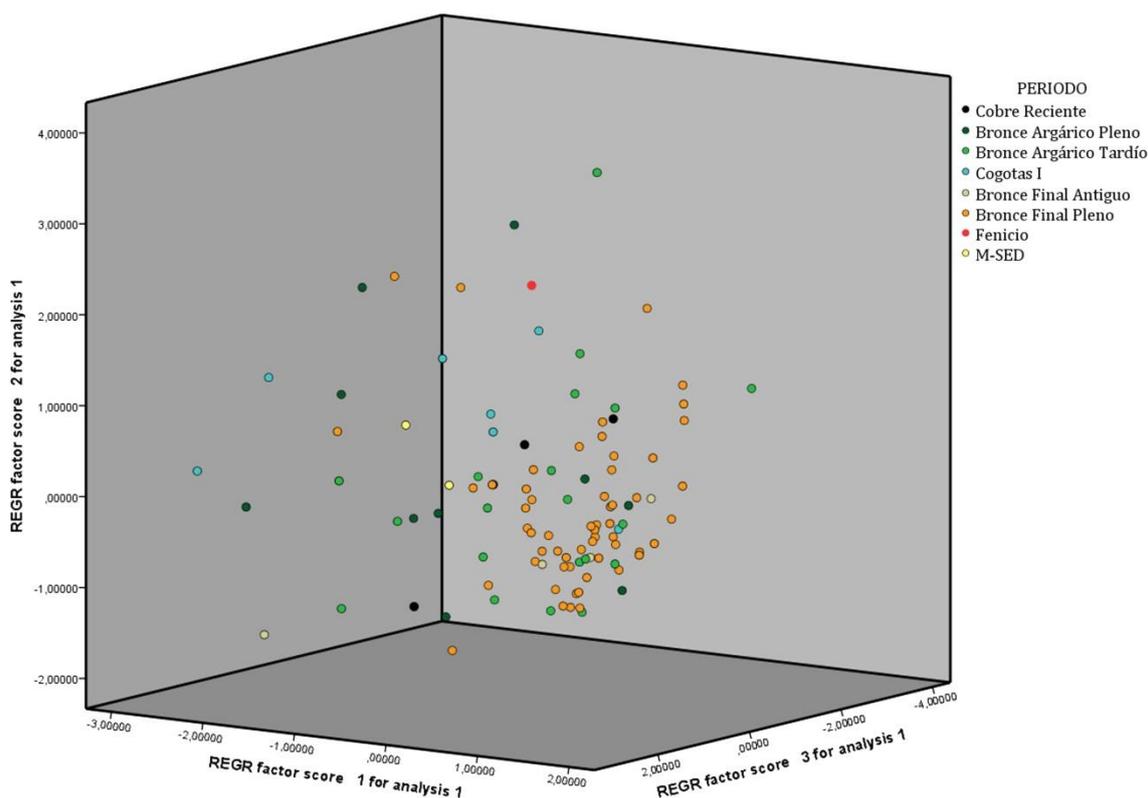


Fig. 7.79 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D las vasijas cerámicas según su adscripción cronocultural a partir de los resultados del ACP obtenidos del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Según estos resultados podemos adscribir a producciones locales los grupos geoquímicos 1, 2, 3, 4 y 7, siendo los grupos 5 y 6 producciones alóctonas. Para realizar esta afirmación nos valemos tanto de los resultados texturales como de los resultados mineralógicos ya que son estos grupos -los considerados locales- aquellos que contienen fases cristalinas como paragonita que nos indican su posible adscripción al contexto geológico local. En relación a la interpretación de estos resultados, los datos que nos ofrece el análisis geoquímico permiten establecer una continuidad en las estrategias de selección de materias primas que, gracias a la toma de muestras de producciones del Cobre Reciente, podemos atrasar hasta los primeros momentos de ocupación del sitio (fig. 7.79). Así, se observa cómo las producciones del Cobre Reciente se adscriben con materiales locales (M-867, M-887, M-888 y M-995), adscritos a los grupo geoquímicos 1 y 2. Esto mismo ocurre en la fase subsiguiente de modo que parte de las producciones del Bronce Argárico Pleno y Tardío se adscriben nuevamente a producciones que podemos considerar locales, a excepción de algunas ollas y una fuente (M-884, M-876, M-878 y M-891). Esto es interesante ya que nos permite abundar en la movilidad de estos contenedores que, en el caso de las ollas, pudieron servir como recipientes en el trasiego de mercancías entre diversos yacimientos que se encontrarían vinculados al Cerro de la Encina. Igualmente interesantes son los resultados obtenidos respecto a las muestras de vasijas de Cogotas I,

entre las que podemos encontrar tanto producciones locales (M-804, M-805, M-994, M-996), como alóctonas (M-807, M-997 y M-905), de modo que se confirma la diversidad de la procedencia de algunas de estas vasijas, como veremos para otros yacimientos. Durante el Bronce Final Antiguo y el Bronce Final Pleno, y a pesar de haber incluido un mayor número de muestras, las producciones alóctonas caen sustancialmente (M-812, M-879 y M-896), siendo la práctica totalidad producciones realizadas con materias primas locales. Por último, la producción de engobe rojo, vinculada a producciones del ámbito fenicio se adscribe a producciones realizadas fuera del asentamiento del Cerro de la Encina.

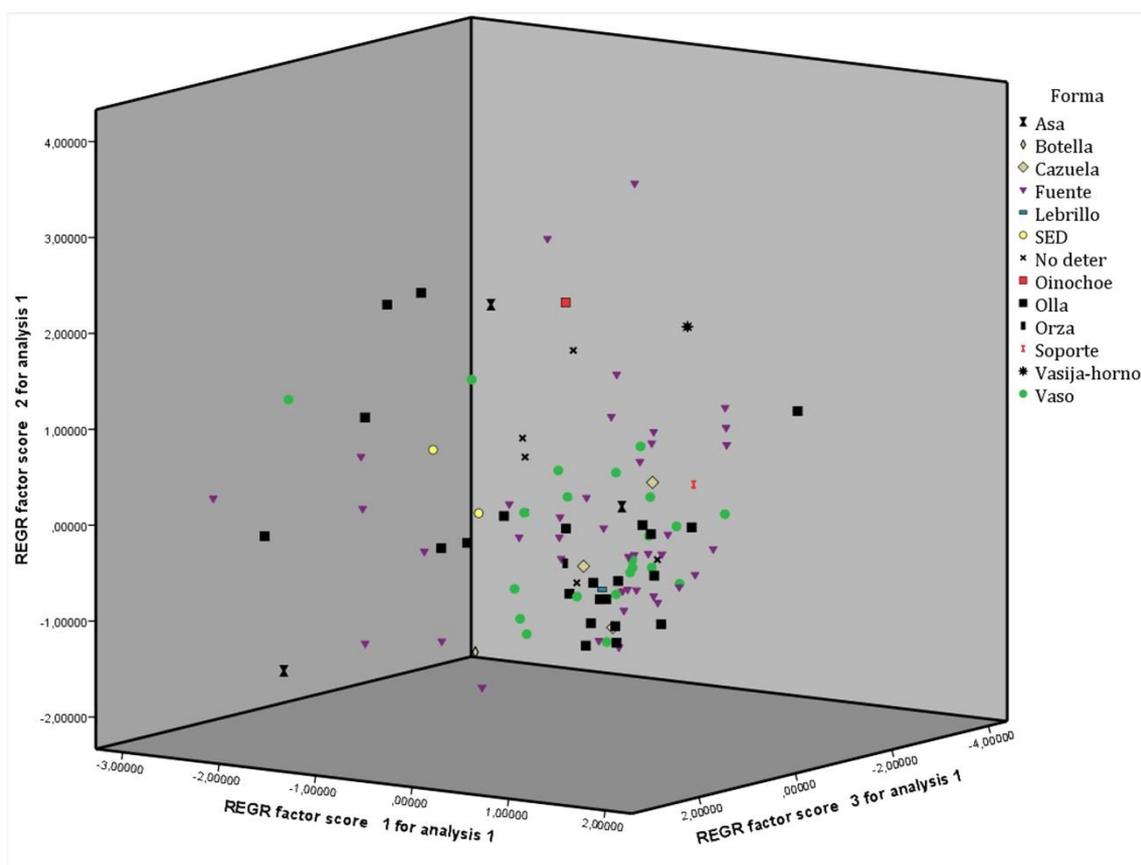


Fig. 7.80 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D las vasijas cerámicas según su adscripción cronocultural a partir de los resultados del ACP obtenidos del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Al preguntarnos sobre la selección de materias primas en relación a las formas, el análisis nos demuestra cómo no parece haber una clara selección de éstas (fig. 7.80). Quizás sí puede observarse una tendencia entre las ollas en relación al lebrillo y algunos vasos, fuentes y cazuelas. Por otro lado, destaca la vasija-horno al separarse las producciones típicamente locales, lo que podría ser indicativo de cambios en las estrategias de selección de materias primas en aquellas producciones vinculadas con la producción del metal. Las restantes producciones locales poseen una mayor dispersión en el gráfico y, por tanto, no parece haber una estrategia predefinida en la selección de materias primas. No obstante,

en este sentido hemos de atender a que el añadido de desgrasantes o su eliminación puede suponer cambios en los resultados geoquímicos.

7.1.5. Consideraciones

Con todo, qué podemos decir de las producciones del Cerro de la Encina. En relación al modelado de las piezas, se han podido documentar producciones a molde para los casos de dos fuentes del Cobre Reciente (M-887 y M-888), que no se documentará en las fases sucesivas del poblado. Ya en la Edad del Bronce, se ha observado la manufactura mediante ahuecado para distintos vasos (M-812, M-819, M-842, M-856, M-865 y M-870), la vasija-horno (M-825), una fuente (M-868) y dos ollas (M-823 y M-991) del Bronce Argárico Tardío y el Bronce Final. El modelado mediante cinta se ha identificado en distintas ollas (M-371, M-373, M-375, M-808, M-820, M-827, M-828, M-846, M-877, M-895, M-896, M-897 y M-993) y orzas (M-809), en el lebrillo (M-847), un vaso y una fuente de estilo Cogotas I (M-905 y M-843) y cuatro fuentes de distinta tipología (M-826, M-836 y M-837). Por último, se ha identificado en una forma no determinable con decoración de retícula bruñida al exterior (M-1000) y en varios vasos y cazuelas (M-810, M-833, M-834, M-866, M-903, M-992, M-997, M-998 y M-999) únicamente se han podido identificar en el cuerpo superior. Una variante técnica respecto a ésta son los rollos de columbí, definidos en producciones adscritas al Bronce Argárico Pleno, Bronce Argárico Tardío y el Bronce Final Pleno en un vaso (M-377), cinco fuentes de distinta tipología (M-811, M-814, M-864, M-883 y M-889), una botella (M-882), un soporte (M-835) y tres ollas (M-839, M-844 y M-876). Por último, se han identificado producciones con modelado mixto en el que se aúnan ahuecado y cinta y también mediante ahuecado y rollos de columbí. Para el primer caso, la técnica está representada en el Bronce Argárico Pleno, producciones de Cogotas I y Bronce Final del Sudeste y, en todos los casos, son producciones de pequeño tamaño y mediano tamaño, como son un vaso (M-832), cuatro fuentes (M-840, M-885 y M-902) y una cazuela (M-841). En el caso del ahuecado y rollos de columbí, esta técnica se adscribe a las fases del Bronce Argárico Tardío y el Bronce Final Pleno vinculado a la producción de vasos (M-818, M-845, M-863 y M-873) y fuentes (M-374, M-815, M-817, M-821, M-830, M-860, M-875, M-892, M-893 y M-894). La producción a torno sólo se vincula a una vasija (M-900) que rompe las dinámicas seguidas durante todas las fases anteriores del sitio.

Las aplicaciones plásticas más habituales del sitio son las asas y los mamelones, aplicación ésta última mayoritaria, entre los que se encuentran los de tipo orejeta (M-809 y M-828), verticales (M-889), sección circular (M-812, M-847, M-823, M-878, M-896 y M-901). Característicos del Bronce Argárico Tardío, son los mamelones de aguijón o apuntados

localizados en la carena (M-815, M-868, M-875, M-883, M-891, M-892, M-893, M-894 y M-1002), mientras que exclusivos del Bronce Final son de lengüeta (M-827) y aquellos que presentan perforación horizontal (M-870 y M-885).

En referencia a los tratamientos de superficie, vemos cómo el bruñido se encuentra generalizado en vasos, fuentes, la botella y el soporte y, en menor medida, en cazuelas y ollas. Por su parte, el alisado es la segunda técnica más documentada siendo mayoritario en el caso de ollas y orzas y secundario en el caso de vasos, fuentes y cazuelas. Otras técnicas con presencia en nuestro estudio es el engobe rojo (M-900) aplicado mediante pinceles, al menos para su regularización.

Las decoraciones son parcas en el registro del Cerro de la Encina, aun así se han seleccionado un conjunto que permite la definición de un importante número de técnicas y motivos. Así, la decoración de vasijas adscritas al Cobre Reciente (M-867 y M-995), se desarrolla mediante incisión para las líneas horizontales, verticales y espigado, la excisión para círculos y el puntillado como relleno, decoraciones éstas que se adscriben al campaniforme de desarrollo local (Molina *et al.* 2017; Dorado *et al.* 2017). El barroquismo de las producciones campaniformes se abandona durante el Bronce Argárico Pleno, reduciéndose a series de ungulaciones (M-898 y M-372) y series de impresiones de espátula (M-878), una sobriedad decorativa que irá en aumento durante el Bronce Argárico Tardío. Mayor variabilidad presentan las vasijas de estilo Cogotas I, con nuevas técnicas decorativas entre las que se encuentran el boquique formando guirnaldas (M-804, M-805 y M-994) o zigzags (M-994). La incisión se orienta a la formación de líneas con desarrollo horizontal y motivos en zigzag, mientras que el puntillado se usa como relleno (M-843). La impresión de espátula se orienta a la formación de zigzags (M-806, M-831 y M-843), impresiones horizontales, verticales y oblicuas (M-807) o espigados (M-997). Por último, la excisión se orienta a formar motivos romboidales (M-905) o círculos (M-996). Rompiendo nuevamente con la dinámica de la fase precedente, durante el Bronce Final se documentan nuevas técnicas. En estas fase la incisión se orienta a generar líneas horizontales (M-991 y M-992), verticales (M-899), zigzags (M-993) o triángulos (M-1001). La técnica novedosa a la que hacíamos referencia es el bruñido con la que se generan líneas horizontales, verticales y motivos en zigzag (M-998, M-999 y M-1000) o reticulados (M-836). También el uso de pigmentos será una técnica neófito en la realización de la decoración (M-906) formada a partir de tonos rojos y amarillos. En relación a estas decoraciones, la revisión de materiales nos ha permitido documentar distintas herramientas vinculadas al trabajo de la cerámica que contienen restos de almagra y trazas de uso a modo de alisadores y espátula (fig. 7.60). Para concluir con las

decoraciones, se ha observado la inserción de apliques de bronce en la carena de una posible fuente que se pone en relación con otras producciones del mediodía peninsular (Torres 2001; Dorado 2013).

En cuanto a las cocciones, la variabilidad identificada tanto en superficies como en las matices nos lleva a relacionar estas producciones con hornos en hoyo o superficie, con o sin estructuras efímeras, que impiden un óptimo control de la oxigenación en la cámara de cocción (Rye & Evans 1976; May & Tuckson 1982; Gosselain 1995; Livingstone 2007; Calvo *et al.* 2004), como se ha apuntado en el estudio de macrotrazas y colorimétrico. De esta forma, su uso estaría generalizado desde, al menos, el Cobre Reciente y se desarrollan hasta el Bronce Final. Estas estructuras de combustión generan además variaciones en las temperaturas que oscilan entre los 700 y los 800° C, como hemos podido comprobar con el estudio mediante DRX. La ruptura la encontramos en el *Oinochoe* que, por su regularidad, tanto en la superficie como en la matriz, se habría cocido con estructuras más complejas: hornos bicamerales, lo que por otro lado está en conexión con el modelado a torno.

Por último, tanto los resultados geoquímicos nos han permitido definir las producciones locales de las producciones que, posiblemente, se realizaron con materias primas diferentes a las que encontramos en el entorno del asentamiento. Así, hemos definido los grupos 5 y 6 como producciones alóctonas y los restantes como producciones locales. En cuanto a la caracterización mineralógica realizada mediante DRX, esta ha quedado perfectamente definida en catorce grupos según la presencia y ausencia de las distintas fases cristalinas. Es interesante en este sentido aclarar que la presencia de paragonita no se adscribe únicamente a las producciones de este yacimiento ya que han sido documentadas en otros sitios incluidos en este estudio y otros previos (p. ej. Martín-Ramos 1976; Dorado 2012; Alberro & Aranda 2014). Es por ello que su presencia no debe hacernos pensar en producciones locales, sino que son una serie de elementos concomitantes, junto con la caracterización geoquímica, la que nos ha hecho establecer estas agrupaciones.

7.3. Cerro de Cabezuelos

El poblado de Cerro de Cabezuelos se sitúa en el actual término municipal de Jódar (Jaén) (UTM: 30 474967'70 N – 4192841'30 W), a 7 km. al noroeste de éste y a 5'5 km del río Guadalquivir, dominando el valle del río Jandulilla. El asentamiento se encuentra estratégicamente enclavado sobre un promontorio formado por margo-calizas que afloran en los bordes del cerro de fuerte filiación Subbética, facies bien representada en las cercanas Sierra de la Golondrina, Serrezuela de Bédmar y Cuevas del Aire. La cima del cerro alcanza los 500 m.s.n.m. con dos zonas ligeramente elevadas, siendo mayor el promontorio sur. El acceso a la cima sólo se hace posible a través de una vaguada central, formada por la erosión de las cotas más altas, dando lugar a un espacio amesetado en el que se ubican varias cabañas. La localización del sitio permite el control de los pasos entre el valle del Guadalquivir y los Surcos Intrabéticos que, a pesar de la fuerte antropización que actualmente sufre la zona, tiene un fuerte potencial agropastoril gracias a la irrigación por la presencia de distintos cursos fluviales lo que, por otro lado, sería aprovechado para la producción agrícola. No obstante, el componente yesífero de los suelos no permite explotaciones con altos niveles de productividad, siendo ésta mayor en los cultivos de secano que en los de regadío, lo que podría orientar la producción del poblado hacia los productos cerealísticos. Esta actividad vendría acompañada de una intensiva ganadería que aprovecharía las hierbas frescas acotadas a los distintos cursos de agua y los pastos de altura de cerros como Hernando y Fontanar. Las características ecológicas actuales, que han sido ya expuestas (Capítulo 4.3), se definen por un clima con inviernos húmedos y moderados y veranos cálidos y secos, lo que genera el crecimiento de encinares con sotobosque de coscojales, romerales, retamales, tomillares, lentiscales, quejigales y sabinars. Hacia el valle del Gadiana Menor la vegetación se caracteriza por la presencia de matorrales como el tomillo o el lentisco. Entre la fauna predominan cabras montesas, conejos, liebres y corzos.

A nivel estratégico, el Cerro de Cabezuelos, se localiza entre dos ámbitos geográficos radicalmente diferentes, como son la Vega del Genil y la del Alto Guadalquivir, de modo que este paso se constituye como vía de enlace hacia la actual provincia de Murcia, el Levante, las mesetas y, por supuesto, la Baja Andalucía a través de la gran vía de comunicación que constituye el Guadalquivir. Sin olvidar la importancia de los próximos centros de explotación mineros que desde la antigüedad serían utilizadas para la extracción de distintos minerales en la provincia de Jaén (Arboledas 2006).

En cuanto a las intervenciones arqueológicas, el sitio fue dado a conocer por el Dr. H. Schubart a F. Molina a partir de varias vasijas cerámicas depositadas en el Museo Arqueológico de Jaén. Esta notificación hizo que en los meses de septiembre y octubre de 1976 se desarrollara una intervención, única en el sitio, por un equipo dirigido por F. Molina junto a un equipo del Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada cuyo resultados generales han sido objeto de varias publicaciones (Molina González *et al.* 1979, 1983) y la realización de una memoria de licenciatura (Contreras Cortés 1980), cuyos resultados vieron la luz en un trabajo centrado en la urbanística del yacimiento (Contreras Cortés 1982). Recientemente se ha publicado un trabajo sobre el Cerro de Cabezuelos en el que se exponen la totalidad de los resultados obtenidos en la campaña de 1976 (Dorado *et al.* 2015) que se acompaña, además, de una tipología cerámica mediante análisis estadístico y un estudio arqueométrico de la cerámica, que se incluye en nuestro trabajo. No obstante, este último estudio carece de otros análisis arqueométricos como la petrografía, el análisis geoquímico, el estudio de macrotrazas o la colorimetría. Será pues este último trabajo en que sigamos a la hora de realizar la descripción de los resultados obtenidos por ser el más actualizado.

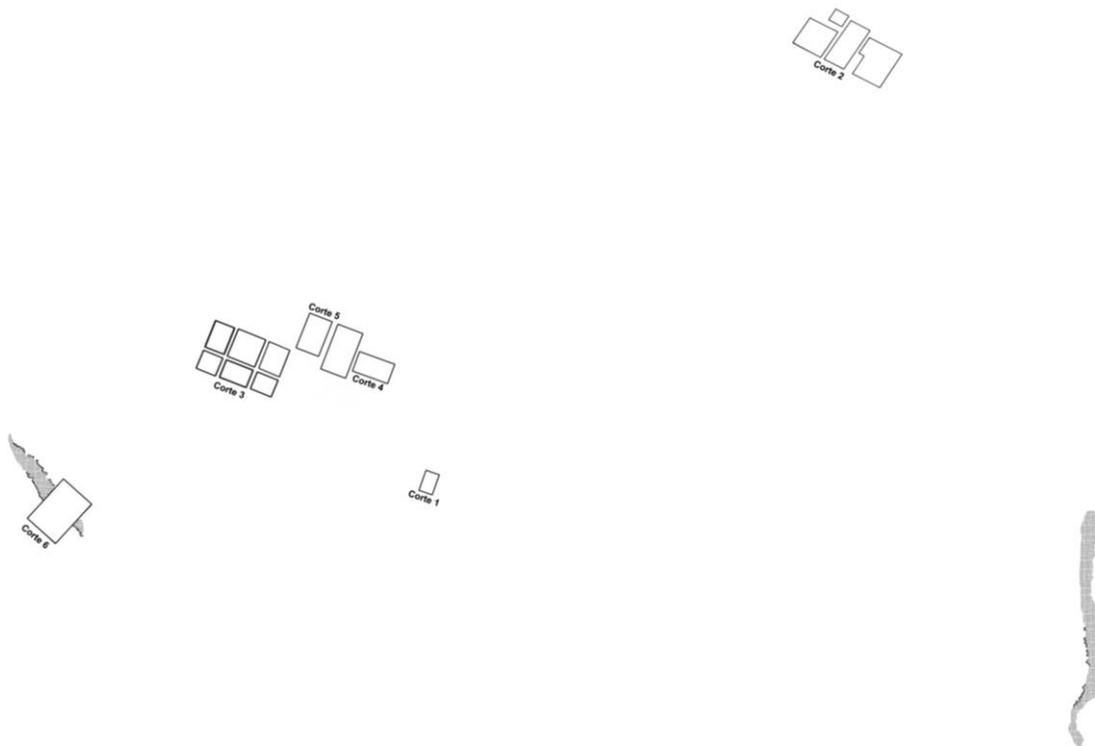


Fig. 7.81 - Localización de los distintos cortes realizados en la intervención arqueológica (Dorado *et al.* 2015: 262, fig. 3).

Para la intervención del sitio se seleccionaron tres zonas localizadas en la parte noroccidental y occidental de la meseta en la que se desarrollaron varios cortes de grandes dimensiones que definieron las cabañas y otras estructuras de cierta envergadura y se ampliaron hasta alcanzar varios tramos del lienzo amurallado (fig. 7.81). Por otro lado, se abrió un corte en la zona donde se estimaba que se localizaba el centro del hábitat. De este modo, se pudo analizar no sólo la disposición principal del poblado sino también las estructuras que lo conformaban y los elementos muebles que éstas pudieran contener. Así, los cortes 2 y 6 correspondieron a la muralla y los cortes 1, 3 y 5 irían orientados al estudio de las cabañas ovales. El corte 4 presenta además unas estructuras adosadas a la cabaña del corte 5, en forma de pequeños recintos longitudinales alineados. Por otro lado, la escasa potencia con que contaba el yacimiento provocó que las diversas estructuras de habitación y la muralla presentaran un estado avanzado de deterioro, quedando conservados en muchos casos únicamente los zócalos.

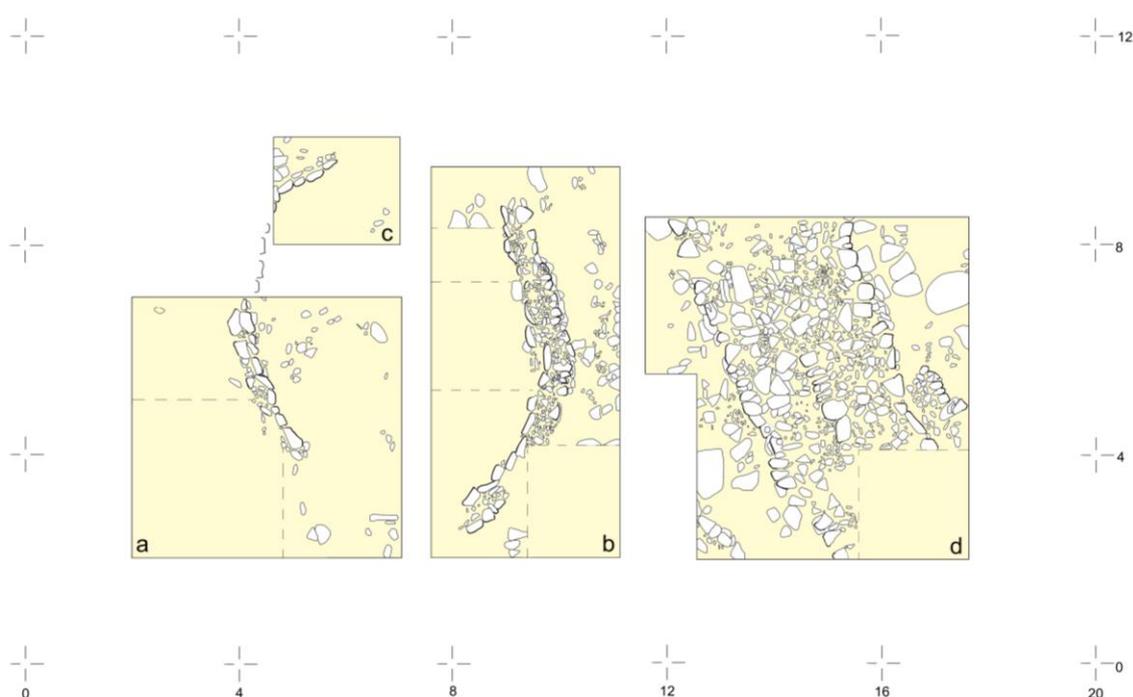
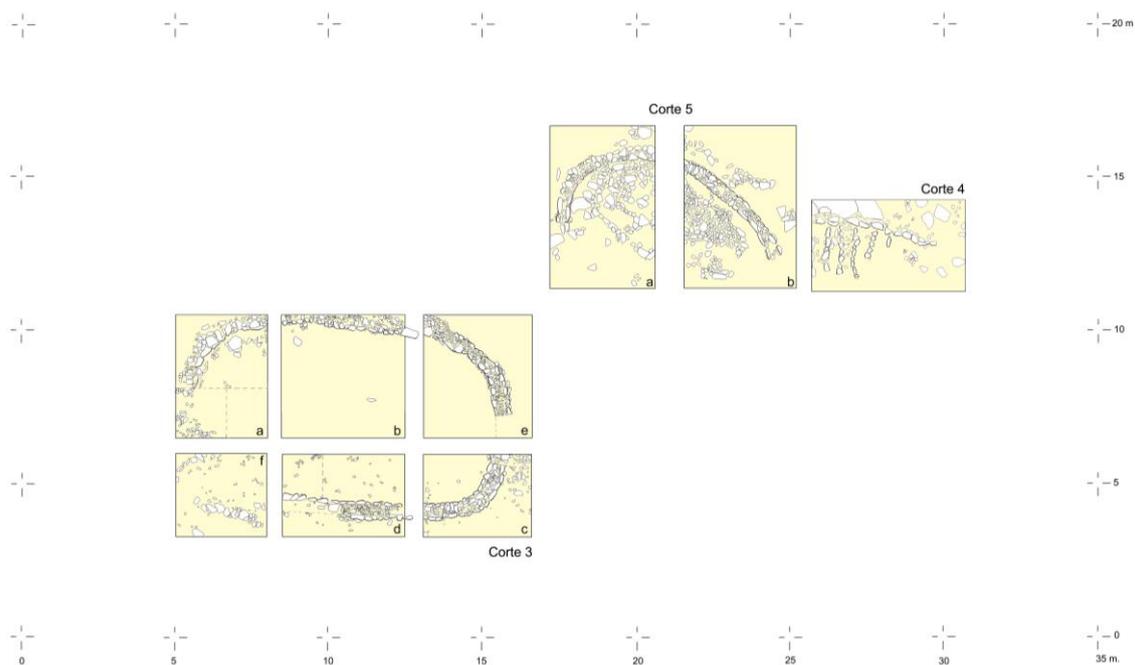


Fig. 7.82 – Cabaña A localizada en el Corte 2 situada junto a la muralla en la zona oeste (Dorado *et al.* 2015: 263, fig. 4).

Atendiendo ahora a las estructuras, sin duda, es la muralla uno de los elementos que más impacto tiene sobre la geografía del cerro, la cual se dispone en aquellos flancos de más fácil acceso. Con el fin de obtener información sobre su estructura y complejidad constructiva se abrieron los cortes 2 y 6. El Corte 2 demostró que algunas cabañas se adosaban a la muralla, la cual habría sido realizada en dos momentos constructivos diferenciados, mediante dos paramentos de piedras de gran tamaño y un relleno interior

de otras de menor entidad entramadas unidas con barro, alcanzando un grosor de 1'60 m. Tras esta primera fase, la muralla se reforzó con un paramento de 1'20 m de espesor, adosado a la cara interior y compuesto por piedras de gran tamaño en su cara y relleno de piedras de mediano tamaño y barro a modo de entramado. En el exterior pudo observarse un refuerzo de 0'80 m. con piedras de mediano tamaño. En el corte 6 la muralla ofrece características similares.

En relación a las restantes estructuras localizadas en el decurso de la intervención, definidas como A, B y C, todas ellas presentan planta oval y se delimitan por un zócalo de piedras de distintas dimensiones (ver Capítulo 6, Apartado 2). La Cabaña A, localizada en el Corte 2 posee unas dimensiones de 7'50 x 5 m., con su entrada en la zona sur (fig. 7.82). El zócalo posee unas dimensiones que oscilan entre 0'50/0'60 m., en su zona oriental, y 0'30/0'40 m. en su flanco occidental, el cual apoya sobre la roca virgen. Su estructura la compone una doble hilera de piedras hincadas verticalmente de mediano tamaño que se rellena de cantos de pequeño tamaño entramados con barro. Sobre este zócalo se levantaría un paramento constituido por barro y ramaje, como pudo documentarse gracias a la presencia de fragmentos de estucos amarillentos, entre los que se encontraban estucos con decoraciones geométricas acanaladas (ver Cap. 6.2: fig. 6.6).



La Cabaña B se localizó en el corte 5 y se encontraba muy afectada por la erosión (fig. 7.83). No obstante, pudo determinarse que la técnica constructiva utilizada de su zócalo era idéntica a la de la Cabaña A. Presentaba un pavimento que se realizó con guijarros

unidos por barro sobre el que se disponían masas de barro procedentes del colapso de la techumbre y las paredes. En este caso, destaca el revoco de barro situado en la cara exterior con el fin de regular la superficie de la pared dotándola de un aspecto regular y uniforme. Asimismo, se determinó que el revoco había sido encalado en sucesivas ocasiones. Entre este zócalo y los afloramientos rocosos se situaba un pequeño corredor interpretado como vertedero. Junto a esta cabaña, en el Corte 4, se localizaron una serie de hileras paralelas de piedras hincadas apoyadas en un zócalo arqueado de similares características al de las viviendas, que usan la roca como contrafuerte. Hasta el momento únicamente conocemos dos casos similares que se documentan en el Cerro de la Encina (Molina 1976; Aranda & Molina 2005). Se trata, como en Cabezuelos, de varios recintos adosados de forma rectangular y sección transversal elíptica a modo de cubeta, delimitados por alineaciones de piedras hincadas.

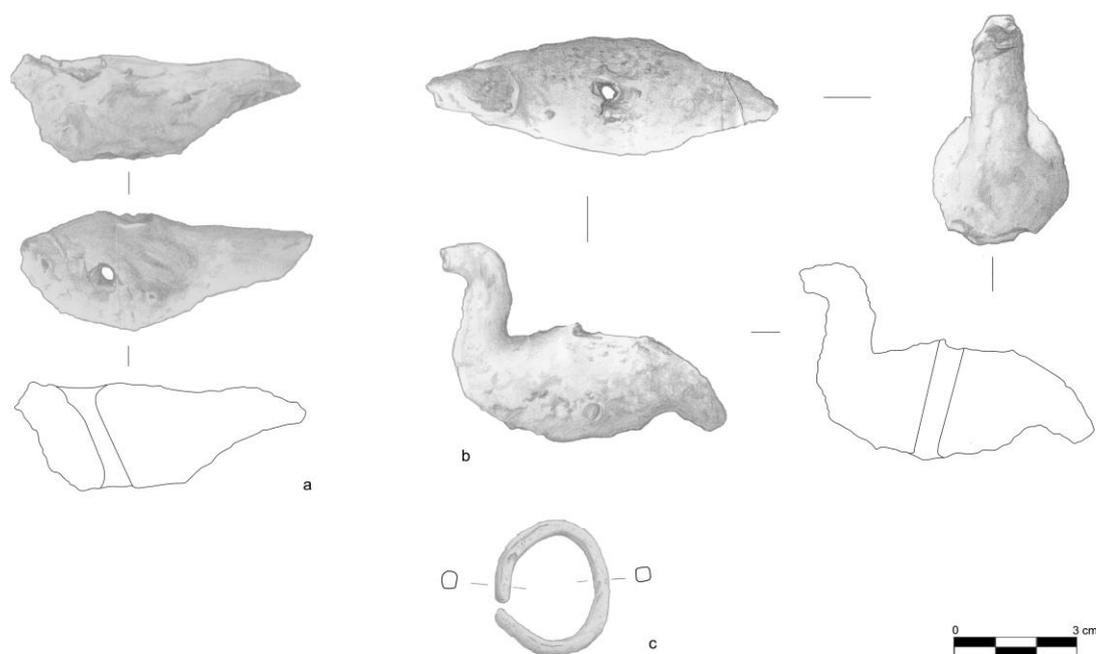


Fig. 7.84 - Representación de ánades sobre barro cocido y anilla de bronce halladas en la Cabaña C.

Por último, la Cabaña C, se localizó en el corte 3 y es la mejor conservada del conjunto (7.81). Su abandono se produce tras un incendio que afecta parcialmente a su interior. Posee las mayores dimensiones, con un eje máximo de 11'30 m. y un eje menor de 6'70 m. y una orientación E-W, diferente a las dos anteriores. En ella se localizaron los elementos más significativos de la cultura material entre los que se encuentran dos ánades realizados en arcilla y una anilla de bronce (fig. 7.84).

En cuanto a la funcionalidad de los espacios, el estudio contextual realizado a partir de los distintos materiales localizados en el sitio mostró una representación polarizada de las

formas cerámicas según atendemos a las zonas externas y a las internas de las cabañas (Dorado *et al.* 2015: 305-309). Este hecho ha provocado que las zonas externas se interpreten como zonas de apoyo a las actividades domésticas, en las que se desarrollarían actividades de almacenaje y se procesarían alimentos y materias primas.

De este modo, los trece tipos cerámicos propuestos para el Cerro de Cabezuelos, así como los restantes artefactos identificados durante la intervención de 1976, lo sitúan en la fase del Bronce Final del Sudeste (Molina González 1979, 1983; Contreras Cortés 1982; Dorado *et al.* 2015), una fecha relativa que ha sido confirmada a partir de la datación obtenida de los molares de *Equus Sp.* localizados junto a la Cabaña A (entre el 980 y el 904 cal AC) (ver Capítulo 6, Apartado 2).

7.3.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica

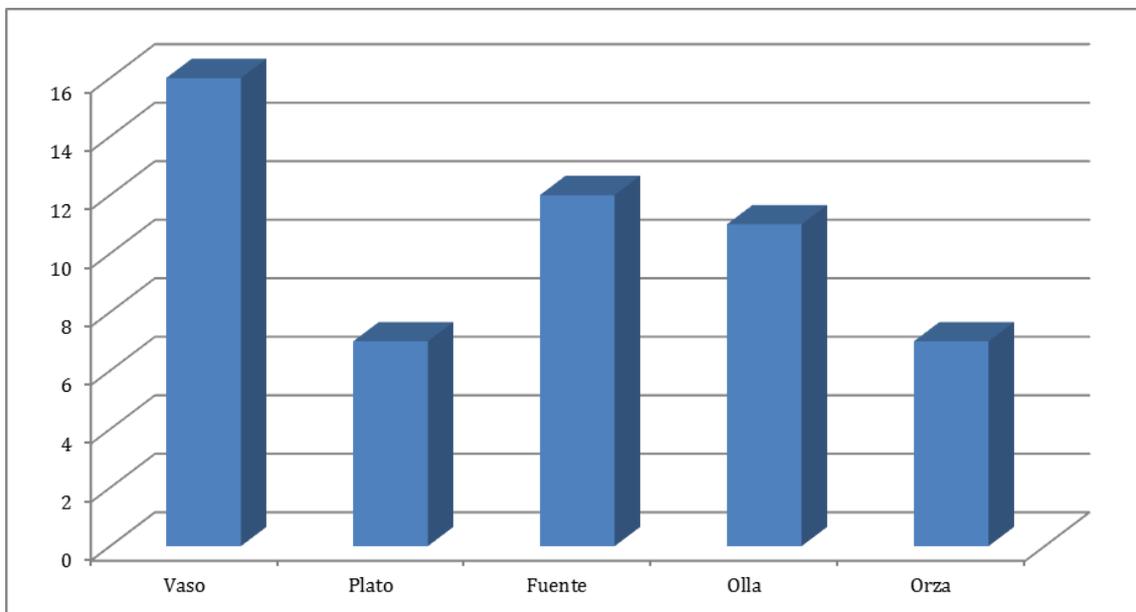


Fig. 7.85 - Número de formas que componen el estudio de macrotrazas y análisis de texturas del Cerro de Cabezuelos.

El conjunto estudiado del Cerro de Cabezuelos se adscribe al Bronce Final Pleno y asciende a un total de 53 fragmentos obtenidos de los distintos cortes realizados y varios fragmentos localizados en superficie (fig. 7.85). Como hemos señalado más arriba, los últimos estudios publicados sobre el sitio no realizaron un análisis de macrotrazas, aunque sí textural. Por ello, y siguiendo con la dinámica expositiva marcada para los restantes yacimientos insertos en la presente tesis doctoral, se procederá a caracterizar las producciones desde esta perspectiva. Con todo, el grueso del estudio lo configuran, según su representatividad en nuestro estudio, vasos (n=16), fuentes (n=12), ollas (n=11)

y platos (n=7) y orzas (n=7), menos representadas. No obstante, hemos de señalar que esta diferencia queda justificada por la menor representación de estas formas en el registro arqueológico del sitio. Así pues, pasando a describir las distintas formas de modelados, podemos confirmar la presencia de las técnicas del ahuecado, cintas y técnicas mixta (ahuecado+cintas de columbí), a pesar de que nuevamente el conjunto se encuentra muy fragmentado. Así, el modelado mediante ahuecado se concentra fundamentalmente en vasijas de pequeño y mediano tamaño, que se corresponden con dos vasos, un plato y una fuente (UC-349, UC-340, UC-332 y UC-367), en cuyas superficies exteriores se han documentado pequeñas depresiones que se generan mediante la presión de las yemas de los dedos (fig. 7.86). No obstante, los tratamientos posteriores han dificultado la labor de la búsqueda de macrotrazas en este sentido, por lo que las fracturas y las pequeñas irregularidades identificadas en el grosor han servido como elemento diagnóstico para su tipificación.

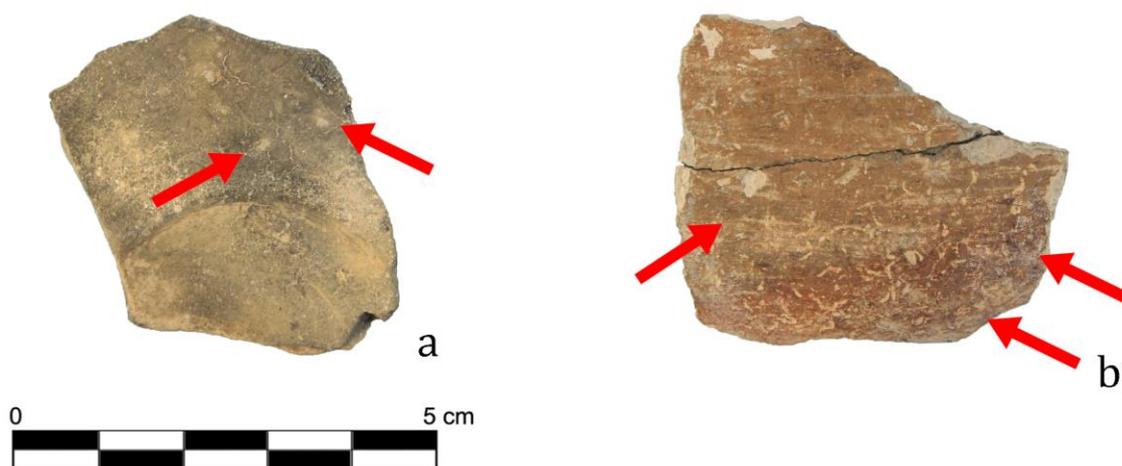


Fig. 7.86 - Identificación de las macrotrazas de ahuecado localizadas sobre las superficies de las muestras UC-349 (a) y UC-332 (b).

Por otro lado, se ha documentado la preferencia del modelado mediante cintas de columbí sobre aquellos contenedores de mayores dimensiones, como son las ollas (UC-330, UC-338, UC-369 y UC-370) y orzas (UC-333, UC-363, UC-909, UC-910 y UC-913) de distinta tipología. En este sentido, las fracturas han sido un elemento discriminante de primer orden para realizar la diagnosis. Así, las fracturas han dejado ver las distintas hendiduras en 'U' y 'V' que denotan la unión entre las distintas cintas. En aquellos casos en los que se han conservado las bases, hemos podido documentar perfectamente la unión entre ésta y las cintas (UC-328, UC-335, UC-364, UC-363 y UC-365) (fig. 7.87).

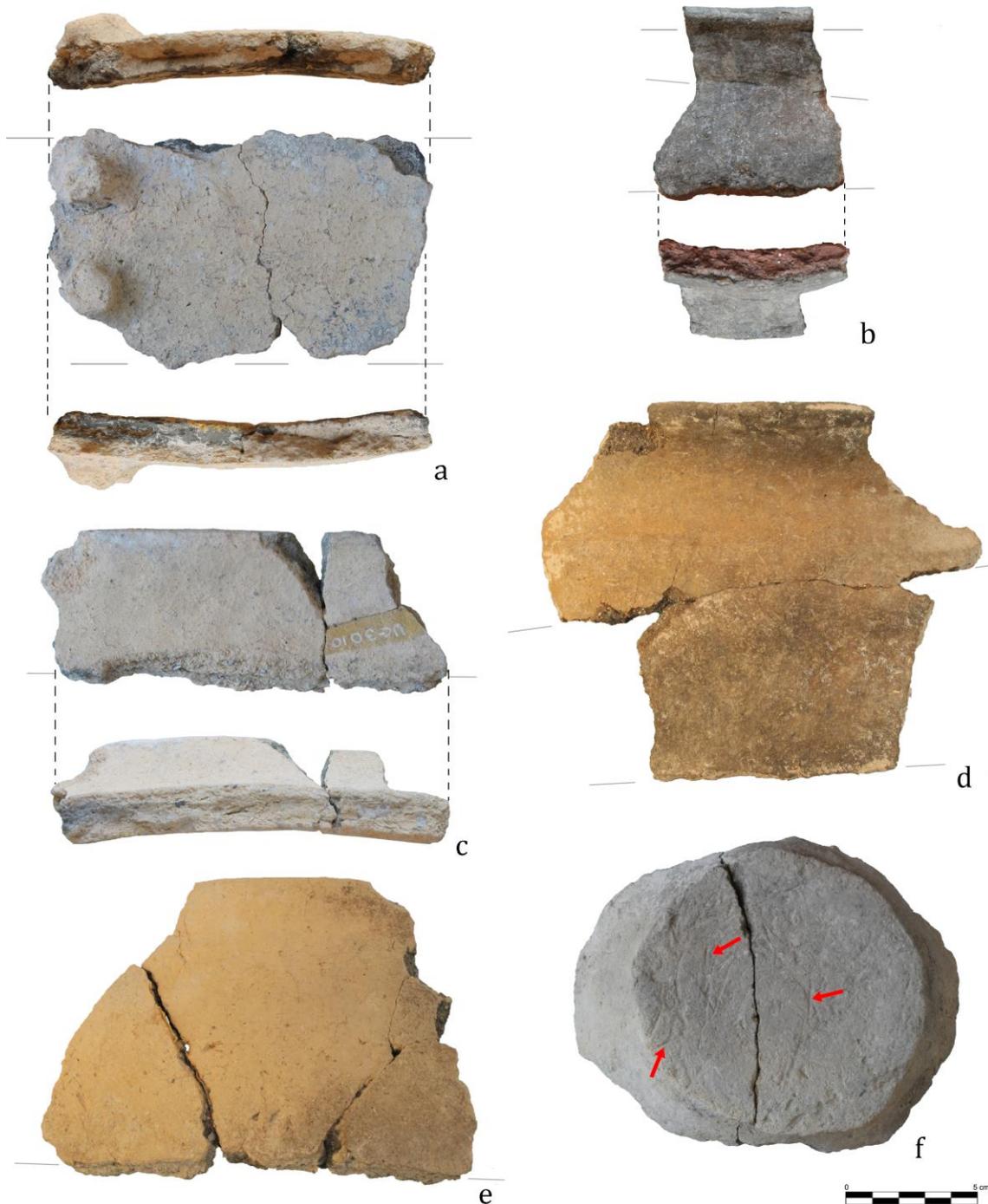


Fig. 7.87 - Modelado mediante cintas de columbí identificado en las muestras: a) UC-909; b) UC-913; c) UC-UC-910; d) UC-369; e) UC-370, y; f) improntas vegetales identificadas en la base de una olla (UC-364).

De tal forma, podemos concluir que el proceso de modelado de estos contenedores se realizaría a partir de una torta de arcilla, que formará posteriormente la base, y sobre ésta se disponen las cintas que constituirán el crecimiento del cuerpo cerámico. En este segundo caso los elementos diagnósticos lo configuran los pequeños rebordes documentados en las zonas externas y las propias fracturas de las cintas en su cota más

elevada. Por otro lado, y al contrario de lo documentado en sitios como Peña Negra (Papí Rodes 1992-94), siguiendo la tónica del Cerro del Real, como veremos más adelante, estas formas se secan directamente sobre el suelo o sobre un lecho de hierba/paja ya que no presentan marcas de esterillas de ninguna tipología y sí pequeñas impresiones vegetales o de pequeños cantos.

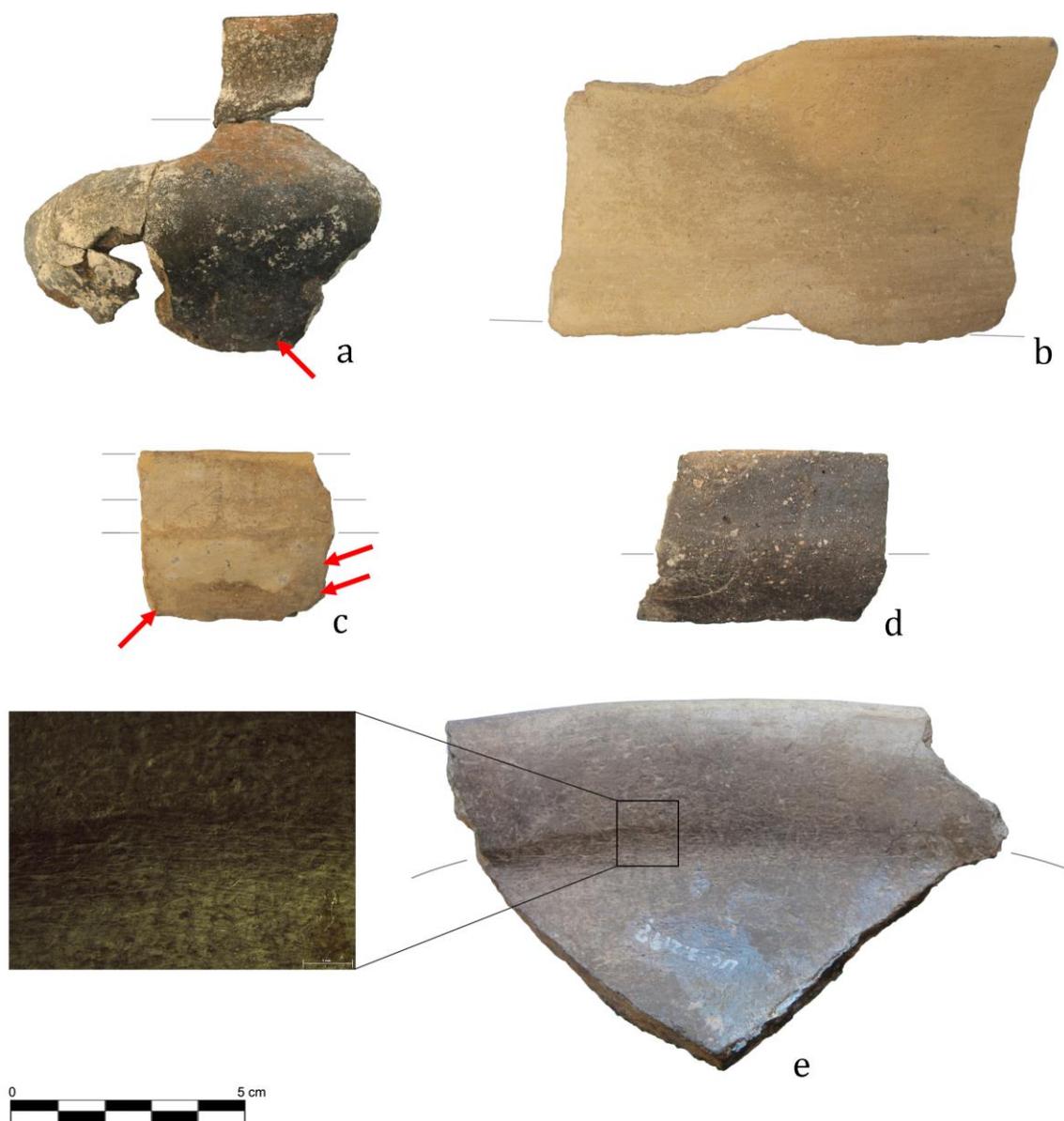


Fig. 7.88 – Modelado mediante ahuecado sobre el que se añaden cintas de columbí en algunas de las producciones cerámicas del Cerro de Cabezeuelos: a) UC-353; b) UC-359; c) UC-360; d) UC-345, y; e) UC-915 junto a microfotografía en la que se muestra el espatulado realizado para conseguir una óptima regularización entre la unión del cuerpo inferior respecto al superior.

Por último, en referencia al modelado, hemos identificado la aplicación de técnicas mixtas como es el ahuecado junto a las cintas de columbí (UC-345, UC-350, UC-353, UC-359, UC-

360, UC-366, UC-368, UC-914 y UC-915). De esta forma, se realiza primero el cuerpo inferior mediante ahuecado para, posteriormente, agregar el cuerpo superior mediante el añadido de la cinta. Este tipo de modelado configura cuerpos complejos que suelen presentar carena, lugar en el que se presenta la unión de los cuerpos (fig. 7.88). Por otro lado, esta técnica únicamente se ha documentado en vasos y fuentes de pequeño y mediano tamaño.

Tratamiento	Alisado	Bruñido	Espatulado	Pintura	No se conserva
Vaso Ext.	1	5	4	6	0
Vaso Int.	1	6	4	3	2
Plato Ext.	0	4	3	0	0
Plato Int.	0	4	2	0	1
Fuente Ext.	1	10	1	0	0
Fuente Int.	1	10	1	0	0
Olla Ext.	10	0	1	0	0
Olla Int.	10	0	1	0	0
Orza Ext.	5	0	2	0	0
Orza Int.	6	0	1	0	0

Tabla 7.5 – Relación de los tratamientos identificados en las superficies exteriores e interiores del conjunto estudiado.

Respecto a los tratamientos de superficie, el estudio previo presentado sobre el sitio mostró una preferencia del alisado sobre ollas, tratamiento más abundante identificado en el conjunto cerámico (Dorado *et al.* 2015: 284-285). El estudio continúa señalando que el bruñido se aplica sobre mayor variedad de formas, siendo mayoritarios los pequeños cuencos, vasos, platos o fuentes, esto es, cerámica de mesa, una tendencia que es análoga a la aplicación de engobes y pinturas (tabla 7.5). Por último, el espatulado se documentó en vasitos, vasos de distinta tipología, platos y fuentes carenadas, así como en algunas ollas. En este sentido, la muestra seleccionada abunda en dichos resultados y continúa dicha tendencia en la aplicación de los distintos tratamientos conforme a cada una de las formas.

Ahora bien, al atender a la aplicación de estos tratamientos de superficie podemos comprobar cómo se generan, en el caso del espatulado (fig. 7.89 a-b) y el bruñido (fig. 7.89 c-d), trazas en sentido bidireccional que surgen como consecuencia del acomodo del

alfarero a la superficie de la vasija, de modo que en ocasiones aplica el tratamiento de una forma más horizontal y en otras ligeramente más oblicuas, lo que provoca que en ocasiones éstas se crucen. Asimismo, observamos una diferencia entre estas dos técnicas y es la consecución de una superficie más regular en el caso del bruñido respecto del espatulado. Esto mismo podemos decir en el caso de la aplicación del engobe y la pintura (fig. 7.89 c y d) respecto al espatulado. En este sentido, podemos observar cómo el engobe afecta por igual a la totalidad de la superficie mientras que la aplicación irregular, mediante pinceles, de la pintura provoca su mayor pérdida durante la fase deposicional.

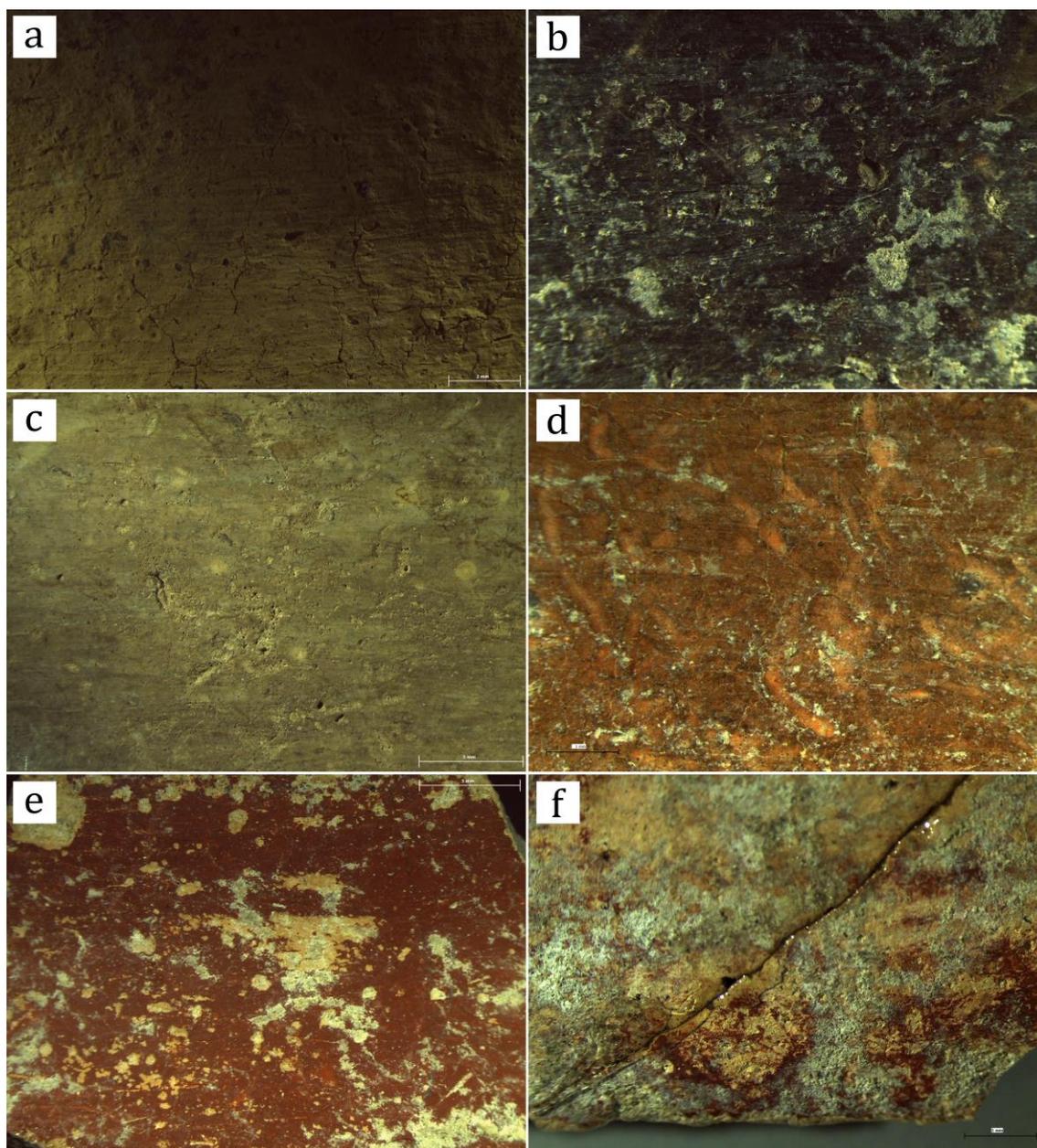


Fig. 7.89 – Microfotografías de los tratamientos identificados en las superficies de las muestras: a) espatulado de UC-910; b-d) bruñidos de las piezas UC-912, UC- 915 y UC-348, respectivamente, y; e-f) aplicación de pintura roja en las superficies de las vasijas UC-916 y UC-350.

Son escasas las evidencias de herramientas que podemos vincular a la producción cerámica del sitio ya que no se han identificado reutilizaciones cerámicas a modo de espátulas o hueso trabajado. Por tanto, únicamente podemos señalar dos artefactos realizados sobre piedra trabajada que se corresponden con cantos de río (identificados como cuarcitas) que probablemente fueron adquiridos en el río Jandulilla, a escasos metros del sitio, o en el cercano Guadalquivir, a 5'5 km. al norte. Estas herramientas fueron localizadas en los cortes 2 y 5 junto a las cabañas A y B, respectivamente, y presentan una de sus caras activas, como se denota por el desgaste y el pulido generado por su uso, aunque no podemos confirmar que fueran utilizadas en la realización de las vasijas cerámicas (fig. 7.90).

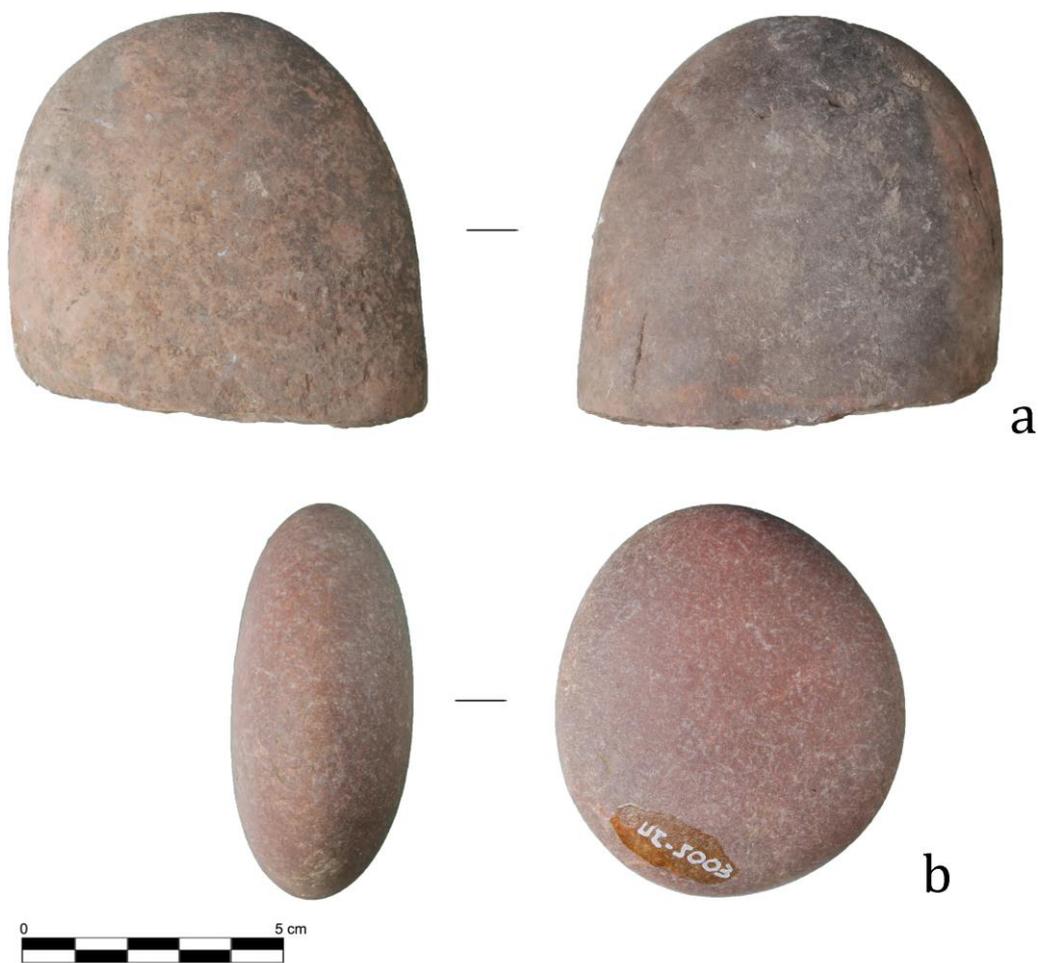


Fig. 7.90 – Piedra trabajada localizada en los cortes 2 y 5 junto a las Cabañas A y B del Cerro de Cabezuelos.

Tras el tratamiento de superficie se procedería a la aplicación de elementos plásticos como mamelones, líneas de cordones, asas... Siguiendo el último estudio realizado, vemos cómo sólo un caso presenta el arranque de lo que parece un asa de anilla de sección circular en una olla ovoide (Dorado *et al.* 2015: fig. 30, nº 20), siendo también escasos los cordones que se vinculan, nuevamente, a orzas y ollas, casos que no han sido recogidos en nuestro

estudio (Dorado *et al.* 2015: fig. 30 nº 22, fig. 44 nº 114). No así los mamelones, que se constituyen en el Cerro de Cabezuelos como la aplicación plástica más común, con seis tipos diferentes, que en nuestro caso se representan por las vasijas UC-363, de tipo vertical en una orza, y UC-909, de tipo apuntado. Con todo, este tipo de mamelones únicamente se encuentran representados sobre ollas y orzas de distintos tamaños.

Continuando con las decoraciones, en Cabezuelos se han documentado la impresión, la incisión y el esgrafiado (Dorado *et al.* 2015: 287-288). Las impresiones digitales han sido recogidas en este estudio en la pieza UC-329 aplicadas sobre el labio, aunque en el sitio pueden verse también los cordones dispuestos sobre orzas y ollas (Dorado *et al.* 2015: fig. 30 nº 22, fig. 44 nº 114). La incisión no ha sido recogida aquí pero sabemos que es la técnica más versátil seguida por los alfareros, apareciendo en el labio de grandes y medianos contenedores y en cerámica de mesa presentando motivos más complejos, formando triángulos situados bajo el cuello rellenos de bandas paralelas, igualmente incisas. Por último, destacamos la presencia de una pieza, UC-361, cuya decoración ha sido realizada mediante la técnica del esgrafiado que forma un motivo en zigzag. Siguiendo con las decoraciones realizadas tras la cocción, hemos identificado una extraña decoración en la vasija UC-355 que tiene por fin eliminar parte de la superficie mediante raspado que ha generado una pequeña banda grisácea en torno al interior del labio y que no ha sido documentada en ningún otro yacimiento estudiado.

Una vez se han aplicado los tratamientos de superficie se procede al secado y la cocción de las vasijas, como hemos mencionado en otros casos. De este modo, ¿qué podemos señalar sobre esta fase de la Cadena Operativa? Lo interesante en este caso es que todo el conjunto estudiado se adscribe al Bronce Final Pleno, de modo que la definición de las cocciones puede reportar interesantes datos como marco comparativo respecto a otros sitios del mismo periodo cronocultural (fig. 7.91). Así, vemos cómo los ambientes de cocción son generalmente oxidantes que, para este caso, se reconocen por sus tonalidades beige, y en menor medida rojizas, siendo las producciones mixtas menores en el registro, con tonalidades que oscilan entre el beige y la presencia de manchas grisáceas, color este último que marca las cocciones reductoras. No obstante, esta dinámica general de los ambientes de cocción esconde diferencias al atender a las distintas producciones. De este modo, observamos cómo los vasos y los platos mantienen los mismos estándares de forma que son preferentemente cocciones oxidantes, siendo secundarias las cocciones reductoras y, en menor medida los ambientes de cocción mixtos. Por su parte, las fuentes rompen con los parámetros establecidos para las restantes producciones de mesa, siendo

las cocciones mixtas las que predominan en el conjunto. En cuanto a los contenedores de almacenaje, en el caso de las ollas se observa una predominancia de los ambientes de cocción oxidante, siendo muy inferiores las cocciones reductoras. Por último, y al contrario que las ollas, las orzas se caracterizan por la variabilidad de los ambientes de cocción, en los que predominan los ambientes oxidantes y, en menor medida, cocciones reductoras y mixtas.

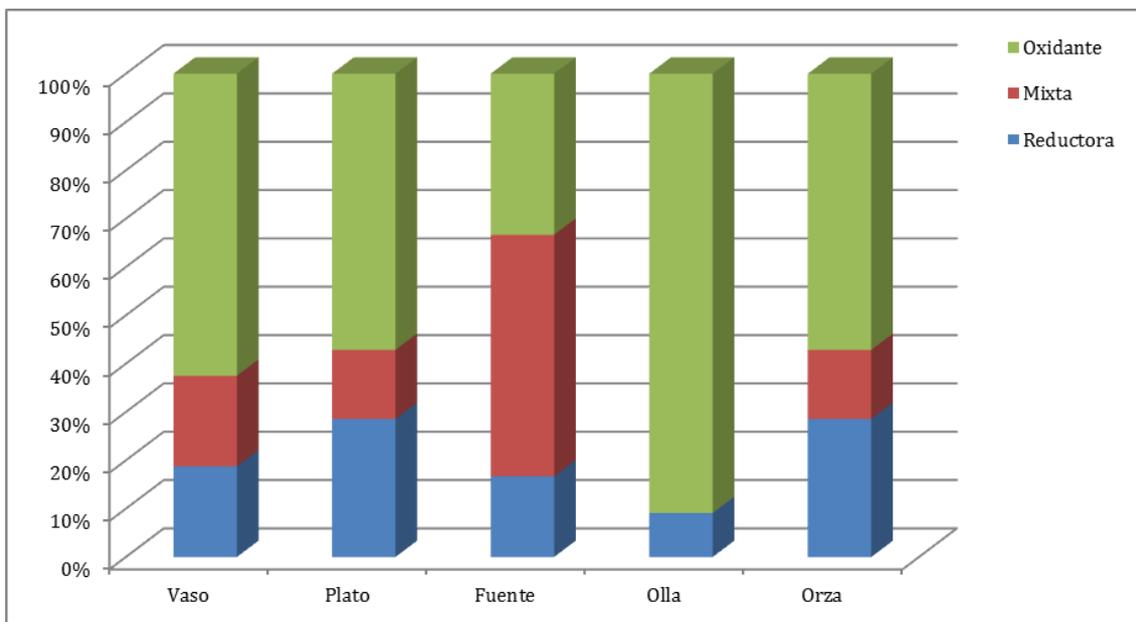


Fig. 7.91 – Ambientes de cocción identificados en las superficies de la producciones del Cerro de Cabezuolos.

La variedad documentada en las tonalidades de superficie continúa observándose en las matrices cerámicas. En este sentido, hemos podido comprobar cómo el fenómeno de la pasta 'sándwich' es mayoritario en los conjuntos del sitio y guarda una alta relación con la presencia de las cocciones oxidantes. De este modo, las matrices con un único tono alcanzan espectros situados entre el 25 y el 35 % para el caso de las producciones de mesa, esto es, vasos, platos y fuentes. Por el contrario, y como consecuencia de los mayores grosores de las paredes cerámicas, la presencia de un tono es marcadamente minoritario en aquellas producciones vinculadas al almacenaje y producción de alimentos en las que los ratios son inferiores al 15%, para el caso de las ollas, y 0 en el caso de las orzas.

Con todo, los resultados adquiridos mediante esta aproximación a las tonalidades de superficie y las variaciones identificadas en las matrices deben llevarnos a relacionar las producciones de Cabezuolos con ambientes de escaso control de la oxigenación. Este tipo de producciones deben relacionarse con hornos en superficie o en hoyo que, como hemos

señalado para casos anteriores, dejan escaso reflejo en el registro arqueológico pero que han sido bien documentados a partir de estudios etnoarqueológicos (Rye & Evans 1976; May & Tuckson 1982; Gosselain 1995; Livingstone 2007; Calvo *et al.* 2004). Por otro lado, y como consecuencia de la variabilidad térmica, se producen pequeños fallos de cocción en las producciones como desconchados o fracturas en las paredes y, derivado de los cambios de oxigenación, pequeñas machas negruzcas, incluso en las producciones de tendencia mayoritariamente oxidante (fig. 7.92).

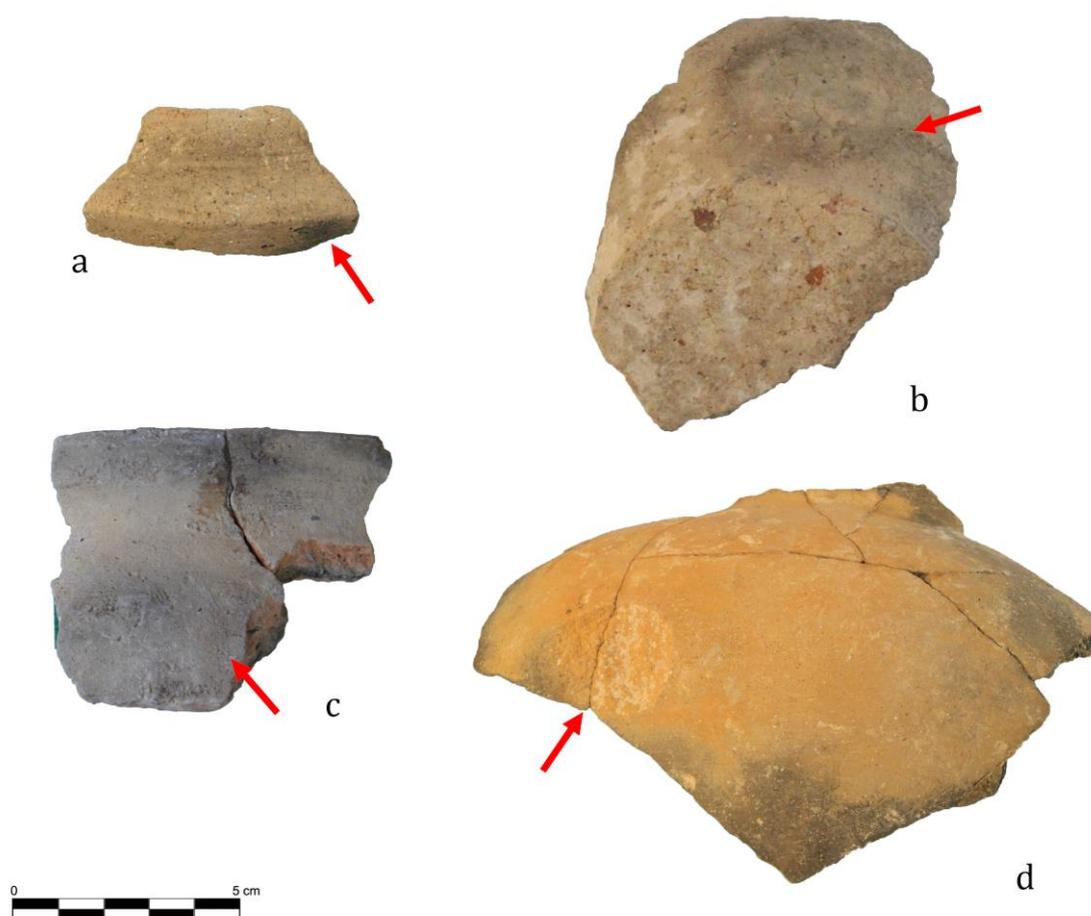


Fig. 7.92 - Identificación de cambios en las tonalidades de las superficies cerámicas (a-c) y fallo de cocción (d) de vasijas procedentes del Cerro de Cabezuolos.

Por último, a partir de las variaciones tonales, las cantidades de desgrasantes identificados y las características particulares de cada contenedor, se ha articulado el conjunto en cuatro grupos texturales que pasamos a describir (Dorado *et al.* 2015):

Grupo Textural 1

Este primer grupo se caracteriza por vasijas con superficies generalmente beige y

grisáceas para las cocciones oxidantes y negras y grises oscuras para las cocciones reductoras con matrices de tonalidades grises oscuras/negras. Los desgrasantes identificados son cuarzo, dolomía y, en menor medida, fragmentos de areniscas rojas (fig. 7.93 a-c). Ante la necesidad de especificar las variaciones internas que conforman esta primera agrupación, se han creado tres subgrupos:

A) El tipo de desgrasante es fino, en bajas cantidades. Las matrices del grupo se caracterizan por su alta compacidad (UC-347, UC-349, UC-350, UC-352, UC-360, UC-370, UC-910, UC-911 y UC-916). Pueden presentar chamota de tonos negros (UC-656).

A') Las características de este subgrupo son similares al anterior, con la excepción de poseer un menor número de desgrasantes (UC-332, UC-355, UC-359 y UC-368) o presentar una menor compacidad (UC-909).

B) El desgrasante es de tamaño fino y medio en cantidades medias/abundantes. Las matrices son compactas y de tonos negruzcos (UC-344, UC-338, UC-341, UC-358, UC-364, UC-915).

B') De iguales características que el anterior pero con presencia de materia vegetal (UC-329, UC-333, UC-361, UC-363).

C – El desgrasante es fino y medio en cantidades medias y altas. Entre los desgrasantes se han podido identificar algunas micas (UC-328, UC-354 y UC-365).

C') Igual al anterior pero con desgrasante medio/grueso en cantidades altas/medias. Las paredes de la única muestra adscrita a este grupo han sido bruñidas (UC-351).

Grupo Textural 2

El segundo grupo lo componen un menor número vasijas. Las producciones vinculadas a él se caracterizan por un cambio radical en los tonos de superficie, siendo rojizas y anaranjadas en las cocciones oxidantes y negras en el caso de las reductoras. Las matrices, de tonos negros y grises oscuros, contienen minerales no documentados en el entorno del asentamiento como es la biotita, que comparece junto con el cuarzo como desgrasante (fig. 7.93 d-f). Se distinguen los subgrupos siguientes:

A) Bajas cantidades de desgrasantes situados entre 1 y 5 % (UC-331, UC-345, UC-348 y UC-362).

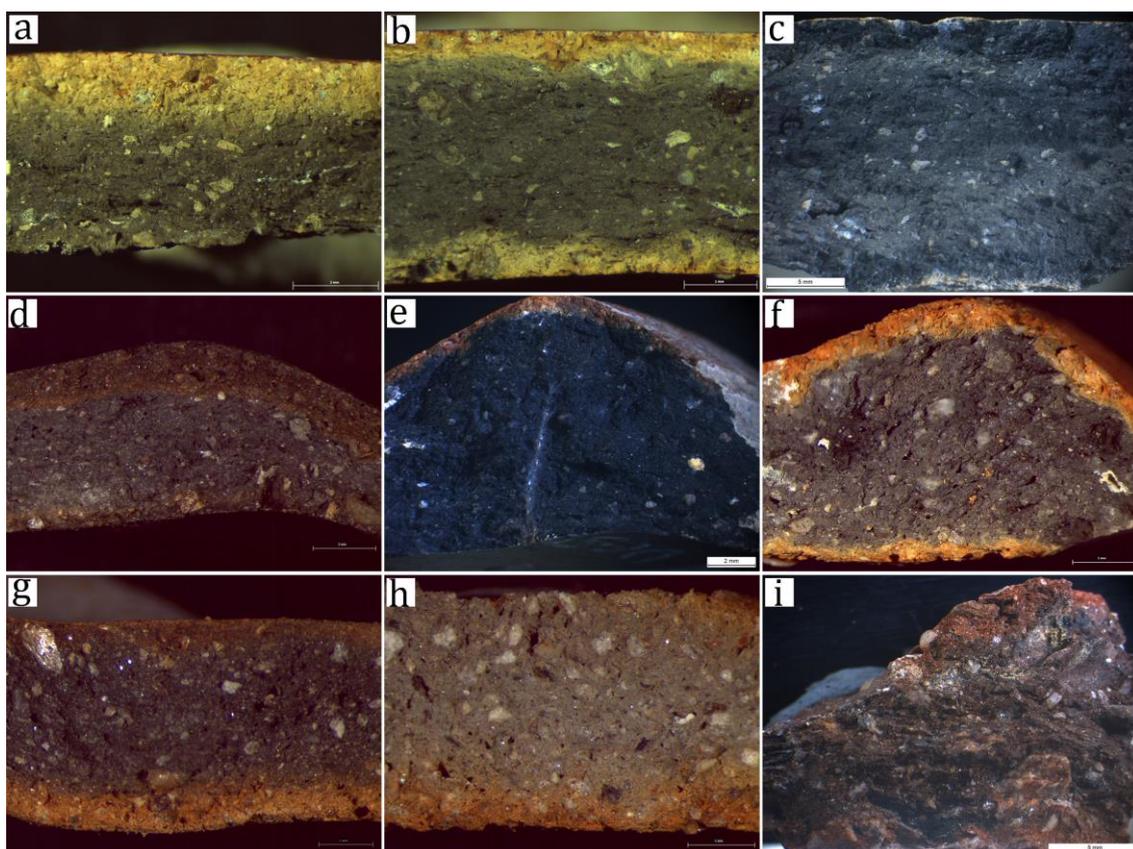


Fig. 7.93 – Microfotografías en el que se representan los distintos grupos texturales definidos para l Cerro de Cabezuelos. Grupo Textural 1: a) UC-911, b) UC-916, c) UC-333; Grupo Textural 2: d) UC-345, e) UC-348, f) UC-337; Grupo Textural 3: g) UC-340, h) UC-342; Grupo Textural 4: i) UC-335.

B) Este subgrupo lo conforma una única muestra que presenta desgrasante fino y medio en cantidades medias (10-15%). Por otro lado, hemos de señalar que la compacidad de la matriz es media (UC-337).

C) Vasijas con desgrasante de tamaño fino/medio en bajas cantidades. Se han identificado algunas micas moscovitas de forma accesoria (UC-343, UC-356 y UC-357).

D) Desgrasante de tamaño medio/grueso en cantidades abundantes (UC-369).

Grupo Textural 3

Este grupo se forma por vasijas con superficies rojizas/parduzcas y un desgrasante de tamaño fino y medio, apareciendo en cantidades bajas y medias. Los elementos inorgánicos identificados son cuarzo, micas y esquisto (fig. 7.93 g-h). La matriz es negra y presenta una compacidad media. Los tratamientos de superficie de todas ellas es el bruñido (UC-330, UC-334, UC-336, UC-339, UC-340, UC-342, UC-346, UC-353, UC, 366, UC-367, UC-655, UC-912, UC-913 y UC-914).

Grupo Textural 4

Este último grupo textural se compone de un único fragmento de superficies rojizas y desgrasante de tamaño medio y grueso en altas cantidades (fig. 7.93 i). El desgrasante principal es el esquisto, apareciendo, en menor medida, cuarzo y mica moscovita. La matriz es de tonos parduzcos y posee una compacidad baja (UC-335).

7.3.2. Colorimetría

Siguiendo con el procedimiento, nos detendremos a exponer los datos obtenidos mediante colorimetría. Al contrario que los restantes yacimientos que, como señalábamos en la introducción, articulan el discurso de la presente tesis doctoral, Cabezuelos se constituye como un caso excepcional de estudio por tratarse de una ocupación monofásica, como demuestra su estratigrafía, la cultura material hallada en el decurso de la intervención y la fecha radiocarbónica obtenida, la cual puede extenderse al total del poblado. No obstante, esta sincronía entraña un problema –menor– y es la incapacidad de comparar producciones de la fase previa y posterior. De acuerdo con esto, en este apartado de colorimetría, por tanto, se atenderá en primer lugar a las formas. Seguidamente se pasará a exponer los datos colorimétricos en relación con las cocciones para, en último lugar, centrarnos en la relación obtenida entre los grupos texturales y los resultados de color. Para realizar este ejercicio se han añadido los resultados obtenidos a este respecto de las cuatro muestras de sedimentos obtenidos en el entorno del yacimiento jiennense. En este sentido, la tendencia que marcan los espectros de los sedimentos será seguida también en el caso de las producciones cerámicas, siendo la mayor intensidad en G, 226'44 (σ 3'91), algo menor en el espectro R, 214'50 (σ 6'64), y las menores en el espectro B, 197'56 (σ 4'73) (fig. 7.94). De este modo, los vasos se caracterizan por tener las mayores intensidades en el espectro G, con una intensidad de 156'87 (σ 30'58), algo menor R, 148'2969 (σ 25'62), y su menor intensidad en el espectro B, 139'89 (σ 27'70). Los platos proyectan el espectro mayor en G, con 156'71 (σ 17'03), algo menor en R 141'39 (σ 18'01) y su menor espectro en B, 140'8214 (σ 15'97). Continuando con las producciones de mesa, las fuentes continúan con esta misma dinámica, con su mayor espectro en G, 146'69 (σ 39'66), algo menor en G 141'06 (σ 35'86), y el menor en B 130'60 (σ 33'60). Remarcamos la relación en las intensidades que muestran los vasos y los platos pues podría indicarnos estrategias de cocción y selección de materias primas similares.

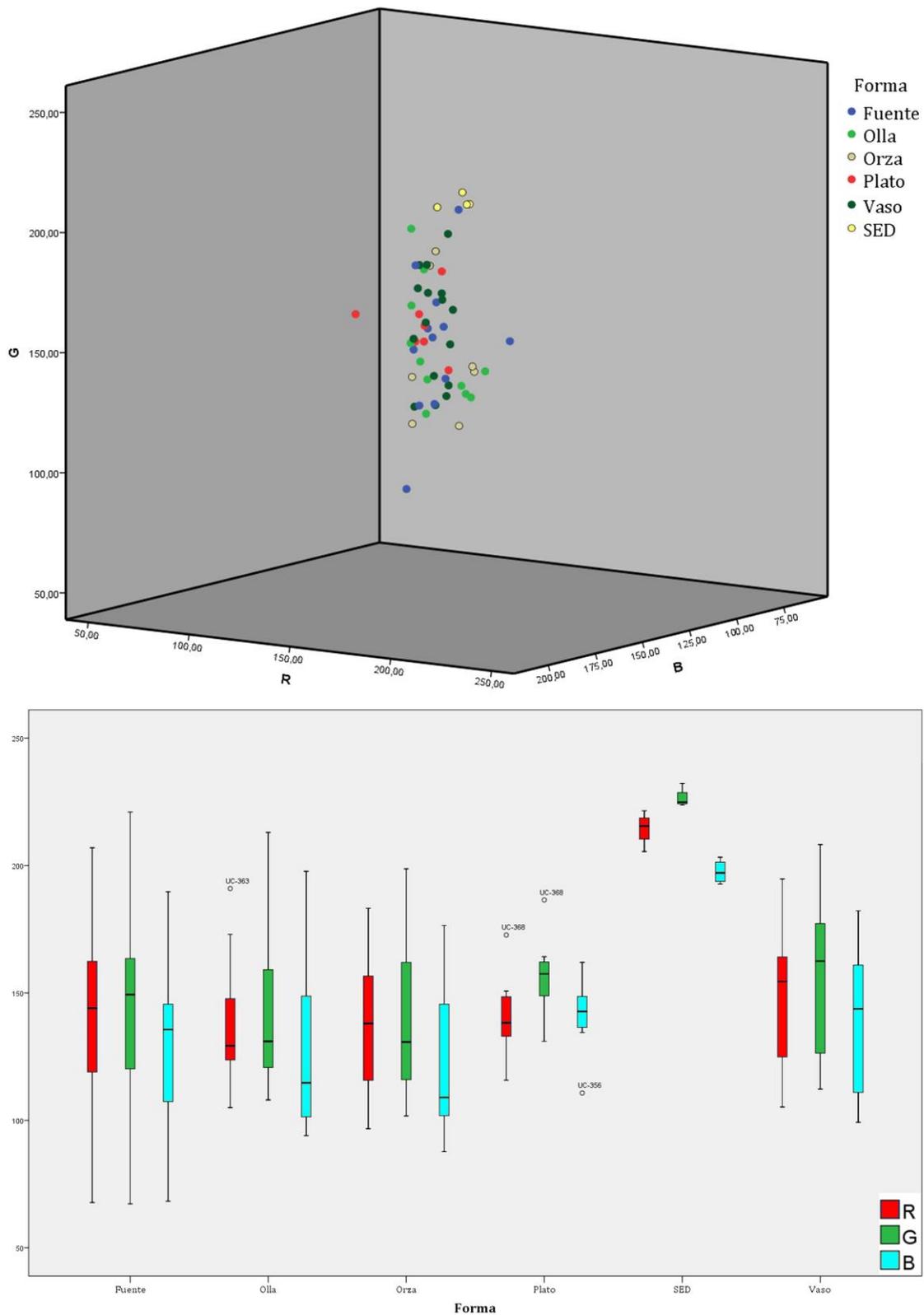


Fig. 7.94 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de Cabezuolos según sus espectros RGB en relación a la forma. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según las formas definidas para el Cerro de Cabezuolos.

Las restantes vasijas, de almacenaje y producción de alimentos, no difieren tanto en la tendencia de sus espectros como en la intensidad de los mismos. De este modo, las ollas presentan su mayor espectro en G, 143'79 (σ 33'39), algo menor en R, 138'88 (σ 24'94) y la menor intensidad en B, 127'91 (σ 34'69). Las orzas, presentan su mayor espectro en G, 141'04 (σ 38'98), algo menor en R, 137'53 (σ 31'93), y las menores en B, 124'04 (σ 35'38).

En cuanto a las relaciones establecidas entre los datos colorimétricos y las cocciones identificadas para cada vasija, observamos cómo las cocciones reductoras presentan las cotas de intensidad más elevadas, mientras que las más bajas se relacionan con las cocciones mixtas (fig. 7.95). De esta forma, los datos obtenidos nos permiten señalar cómo, en el caso de las cocciones reductoras, el espectro mayoritario es el G, 156'82 (σ 37'18), siendo algo inferior el espectro R, 150'82 (σ 32'34), y su menor el espectro B 136'93 (σ 32'95). Para el caso de las cocciones mixtas, el esquema es el mismo, siendo el espectro mayor el G, 146'5714 (σ 24'62), algo menor en el espectro R, 139'7857 (σ 18'24), y su mínima intensidad en el espectro B, 131'93 (σ 23'04). Por último, las cocciones identificadas como oxidantes poseen unos valores intermedios respecto a las cocciones mixtas y reductoras. Así, su mayor intensidad se recoge en el espectro G, 147'34 (σ 32'60), algo menor en el espectro R, 139'24 (σ 26'77), y el menor en B, 132'06 (σ 30'87).

Pero son, quizás, los datos obtenidos en relación a los grupos texturales establecidos previamente los que nos permitan abundar en la relación entre las distintas producciones (fig. 7.96). De esta forma, vemos cómo existe una clara relación entre éstos y los resultados obtenidos mediante colorimetría. El grupo textural 1, el grupo que más vasijas aglutina, posee los valores más elevados en el espectro G, 170'28 (σ 23'79), menor en el espectro R, 156'83 (σ 21'90), y ligeramente inferiores en el espectro B, 153'48 (σ 20'93). El grupo textural 2 presenta las intensidades más bajas, pero también las más equidistantes, siendo el espectro G el que mayor intensidad reporta, 119'17 (σ 24'06), algo menor en el espectro R, 115'78 (σ 22'47), y los menores en el espectro B, 106'86 (σ 20'14). Como ocurre con el caso anterior, el grupo textural 3, el segundo más numeroso del sitio, posee unas intensidades muy homogéneas, siendo el espectro más intenso el G, 133'45 (σ 28'01), seguido del espectro R, 132'95 (σ 24'80), hallándose las menores intensidades en el espectro B, 115'92 (σ 25'30). Para concluir, el grupo textural 4, conformado por una única vasija, cuyos valores máximos se presentan en el espectro R, 142, seguido del espectro G, 131, y muestra las intensidades más bajas en el espectro B, 106. Como vemos, este último grupo difiere sustancialmente en los patrones colorimétricos establecidos para los restantes grupos texturales establecidos mediante estereoscopia.

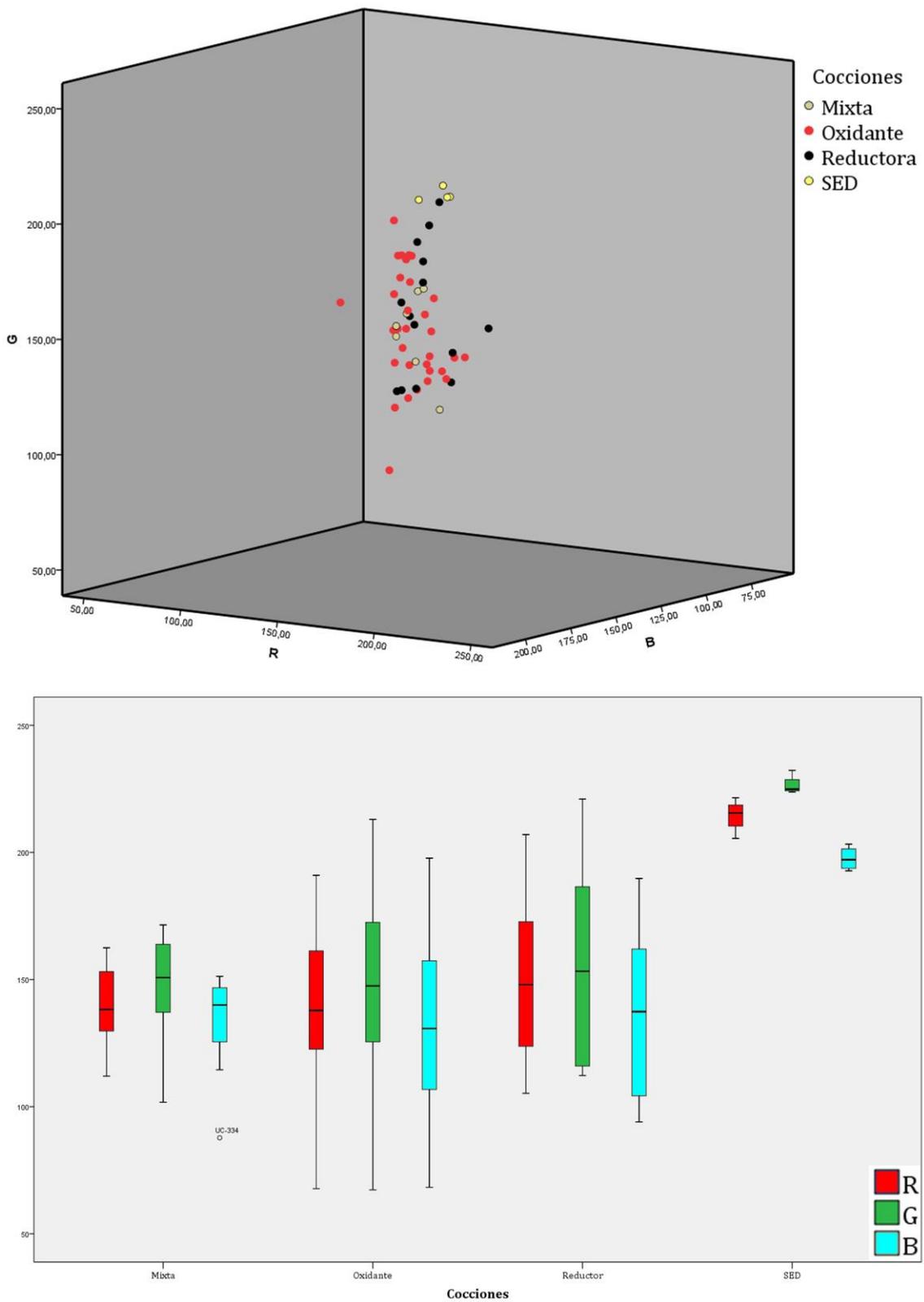


Fig. 7.95 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de Cabezuolos según sus espectros RGB en relación a las cocciones. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según las cocciones establecidas macroscópicamente en el Cerro de Cabezuolos.

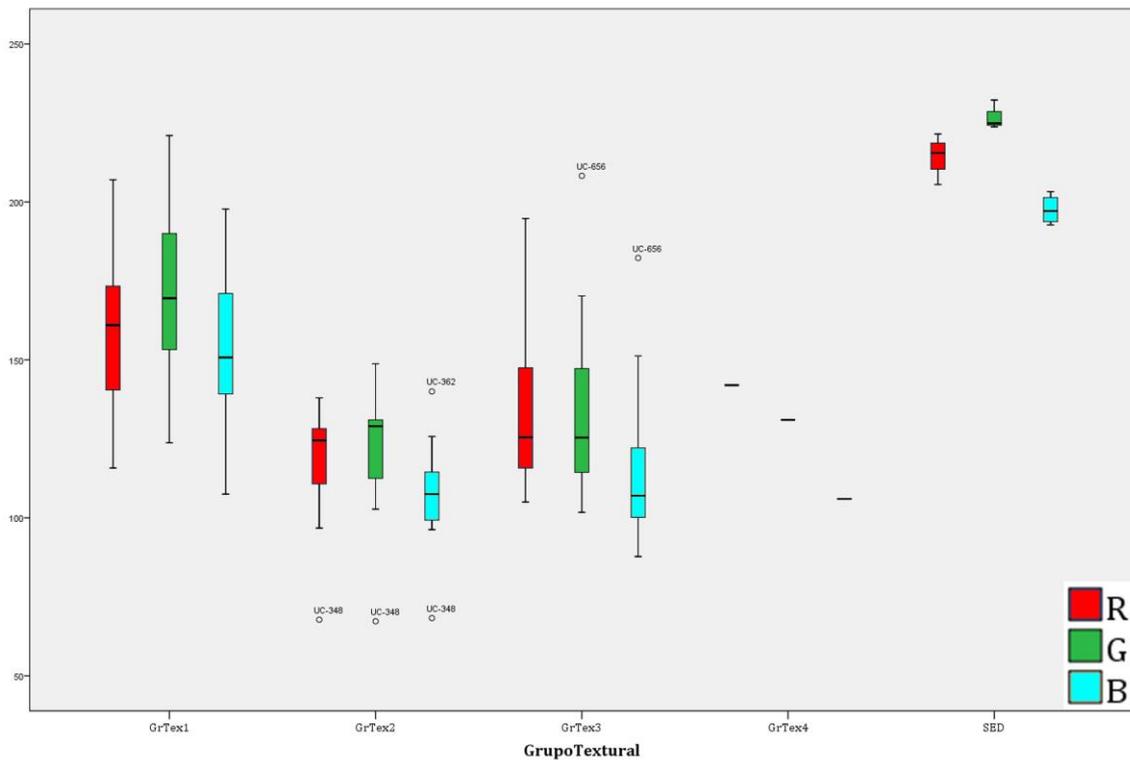
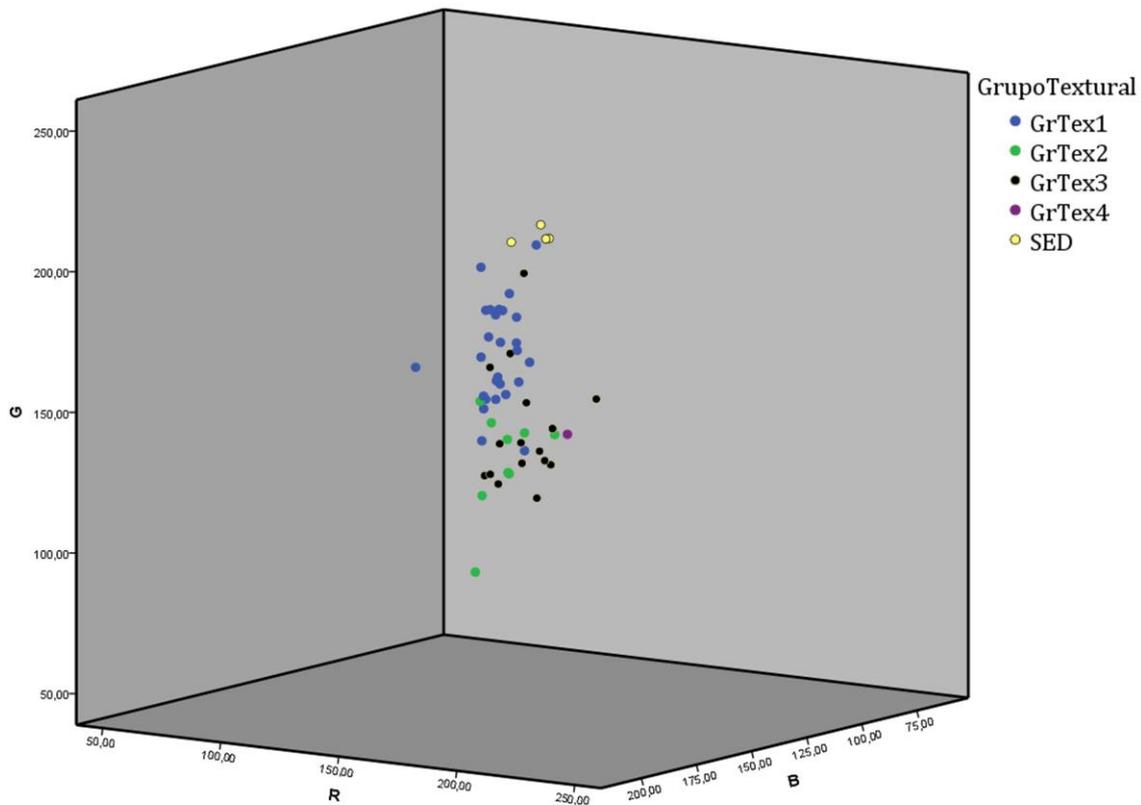


Fig. 7.96 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de Cabezuelos según sus espectros RGB en relación a los grupos texturales establecidos. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según los grupos texturales definidos para el Cerro de Cabezuelos.

7.3.3. Difracción de Rayos X

Como consecuencia de que los resultados obtenidos mediante DRX ya han sido publicados en un trabajo anterior (Dorado *et al.* 2015), nos centraremos aquí en resumirlos con el fin de hacer llegar al lector la información obtenida siguiendo los cánones establecidos en la descripción de los resultados para otros casos. A las 45 muestras analizadas le añadiremos cuatro muestras más obtenidas en el entorno del yacimiento que nos ayudarán a abundar en dichos resultados engrosando la base empírica acerca de los que sabemos de la mineralogía y, con ello, los datos referidos a las composiciones y las temperaturas estimadas de cocción para cada caso. En este sentido, al carecer el sitio de fases internas que nos permitan ver las variaciones diacrónicas, las estimaciones térmicas mostrarán los datos para la fase del Bronce Final Pleno. Este hecho queda justificado porque consideramos que los conocimientos sobre las estrategias de cocción para este momento debían ser constitutivos de un *savoir faire* compartido que, por otro lado, formaría parte de unas estructuras culturales concretas (Lemonnier 1992, 1993) y, por ende, no encontramos diferencias sustanciales que nos lleven a dividir la muestra en ningún sentido. Con todo, los resultados mineralógicos obtenidos para Cabezueros se distribuyen en cuatro grupos, que pasamos a describir:

Grupo mineralógico 1

Este primer grupo lo forman 24 vasijas (UC-328, UC-329, UC-332, UC-333, UC-338, UC-341, UC-344, UC-347, UC-349, UC-350, UC-351, UC-352, UC-354, UC-355, UC-358, UC-359, UC-360, UC-361, UC-363, UC-364, UC-365, UC-366, UC-368 y UC-370) y se caracteriza por la alta presencia de carbonato cálcico, 56'05 % (σ 14'29 %), que se configura como la fase cristalina principal, y aparece junto a la dolomita, ésta en muchas menores cantidades, 2'05 (σ 1'10) (fig. 7.97). Entre los filosilicatos se han documentado moscovita, 3'98 (σ 2'93), paragonita, 1'54 % (σ 1'77 %), cloritas, 1'10 (σ 0'68 %) y montmorillonita, 1'46 (σ 0'66 %). El cuarzo se presenta aquí como la fase cristalina dentro de los grupos establecidos, con un 23'28 % (σ 8'99), y presenta bajas proporciones de feldespatos, siendo el potásico 1'47 % (σ 0'99 %) y la plagioclasa Na 1'11 % (σ 1'16 %). Por otro lado, se han documentado pequeñas proporciones de fases neoformadas como diópsido, 2'52 % (σ 0'96 %), wollastonita, 1'67 % (σ 0'95 %), y algo mayores de gehlenita, 3'49 (σ 5'15). Aparecen pequeñas cantidades de yeso como elementos secundario.

Grupo mineralógico 2

Este grupo lo articulan diez vasijas (UC-331, UC-337, UC-343, UC-345, UC-348, UC-356, UC-357, UC-362, UC-369 y UC-655) y se caracteriza por mayores proporciones de cuarzo respecto al anterior, 65'57 % (σ 8'13 %) (fig. 7.97). Ente los filosilicatos se han documentado moscovita, 10'55 % (σ 2'97 %), paragonita, 3'40 % (σ 1'60 %), trazas de clorita, 0'90 % (σ 0'63 %) y montmorillonita, 1'14 % (σ 0'82 %). Los feldespatos aparecen en mayores cantidades que en el grupo anterior, siendo el feldespato potásico 5'74 % (σ 4'99 %), y la plagiocasa Na 3'08 % (σ 2'37 %). Entre los elementos de tipo cálcico se han documentado bajas cantidades de carbonato cálcico, 3'93 % (σ 4'34 %), y dolomita, 1'28 % (σ 0'72 %). Ente las fases neoformadas se han identificado pequeñas proporciones de diópsido, 1'62 % (σ 0'78 %), wollastonita, 1'19 % (σ 0'61 %), y gehlenita, 1'21 % (σ 0'55 %). Por último, consideramos que el yeso en una fase secundaria generada en la fase deposicional, que se presenta en valores bajos, 0'35 % (σ 1'11).

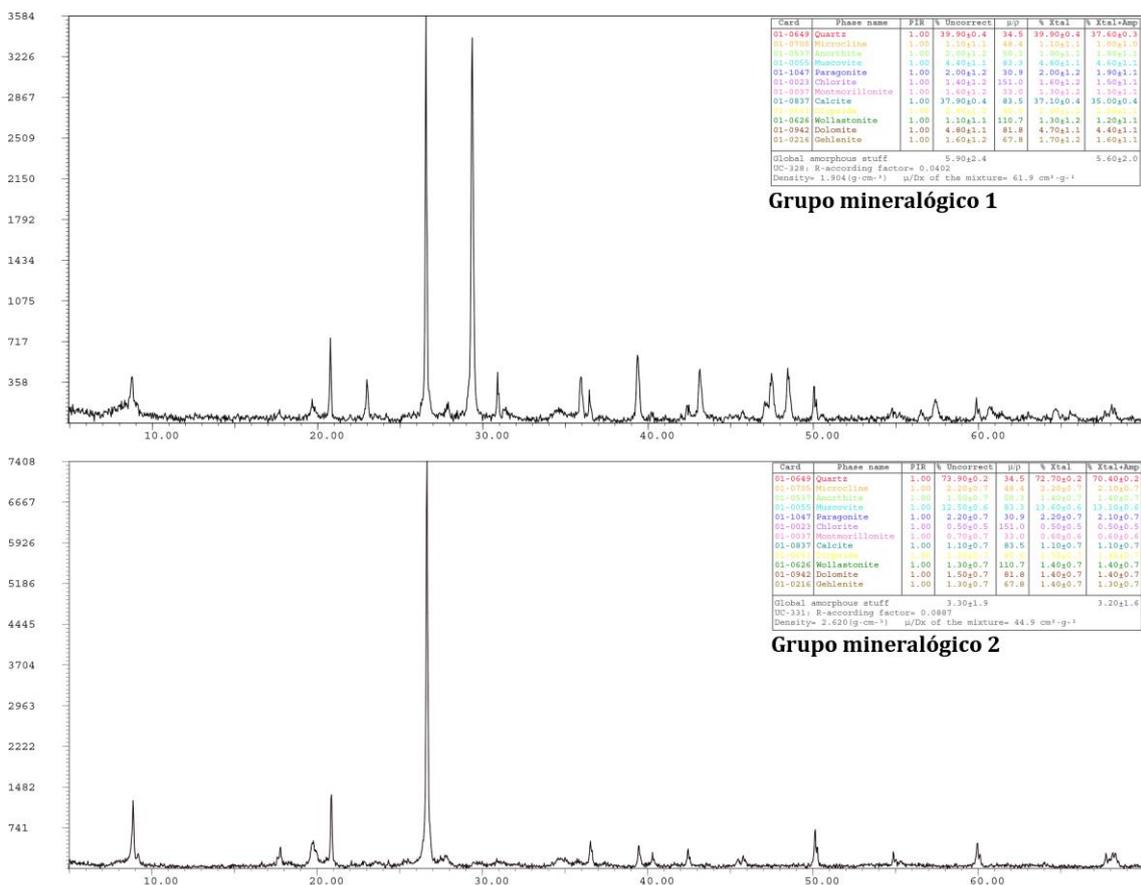


Fig. 7.97 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 1 y 2 del Cerro de Cabezuelos.

Grupo mineralógico 3

Este grupo quedaría constituido, nuevamente, por diez vasijas (UC-330, UC-334, UC-336, UC-339, UC-340, UC-342, UC-346, UC-353, UC-367 y UC-656) y se caracteriza por las altas proporciones de Cuarzo, 71'50 % (σ 8'34 %), y las bajas cantidades de carbonato cálcico, 0'77 % (σ 0'42 %) (fig. 7.98). Los filosilicatos también son mayores aquí respecto a los anteriores agrupaciones, habiéndose identificado moscovita, 16'40 % (σ 5'59 %), paragonita, 2'77 % (σ 1'97 %), y trazas de clorita, 0'47 % (σ 0'48) y montmorillonita, 0'70 % (σ 0'51 %). Entre los feldespatos se han identificado trazas de feldespato potásico, 1'34 % (σ 0'69), y plagioclasa Na 2'07 % (σ 1'67 %). El otro elemento cálcico presente en las muestras es la dolomita, con una media de 0'90 % (σ 0'36 %). Los elementos neoformados se presentan en muy bajas cantidades, siendo éstos el dióxido, 1'11 % (σ 0'68 %), wollastonita, 0'84 % (σ 0'50 %) y gehlenita, 1'10 % (σ 0'59).

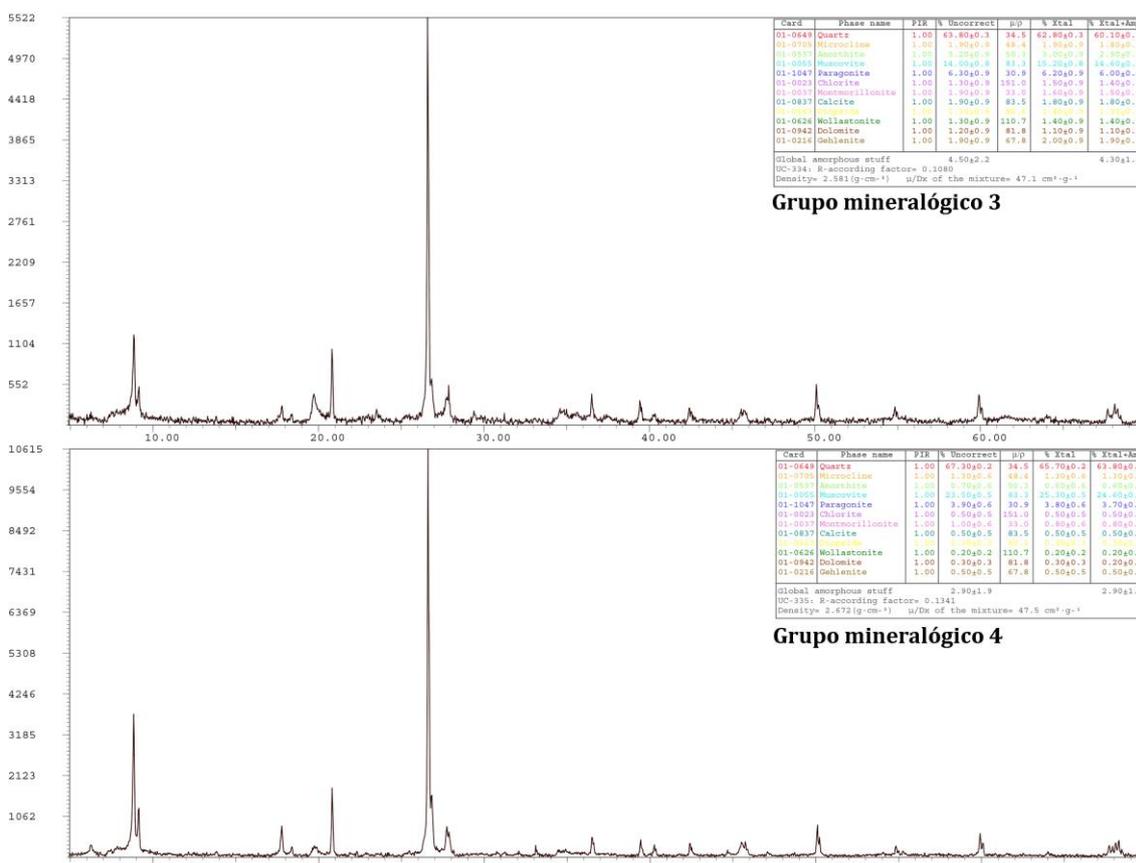


Fig. 7.98 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 3 y 4 del Cerro de Cabezuolos.

Grupo mineralógico 4

Este grupo lo forma una única muestra (UC-335), que se caracteriza por contener los valores más elevados de moscovita, 25'30 %, y paragonita 3'80 % (fig. 7.98). Otros filosilicatos documentados en la muestra aparecen de forma accesoria, como son la clorita

y la montmorillonita. El cuarzo se presenta elevado, 65'70 %, mientras que los feldespatos son muy escasos, siendo el feldespato potásico 1'30 % y la plagioclasa Na 0'60 %. Esto mismo ocurre con los elementos cálcicos, representados por carbonato cálcico, 0'50 %, y dolomita, 0'30 %. Las fases neoformadas son aquí trazas que no han de ser consideradas para la interpretación de las temperaturas.

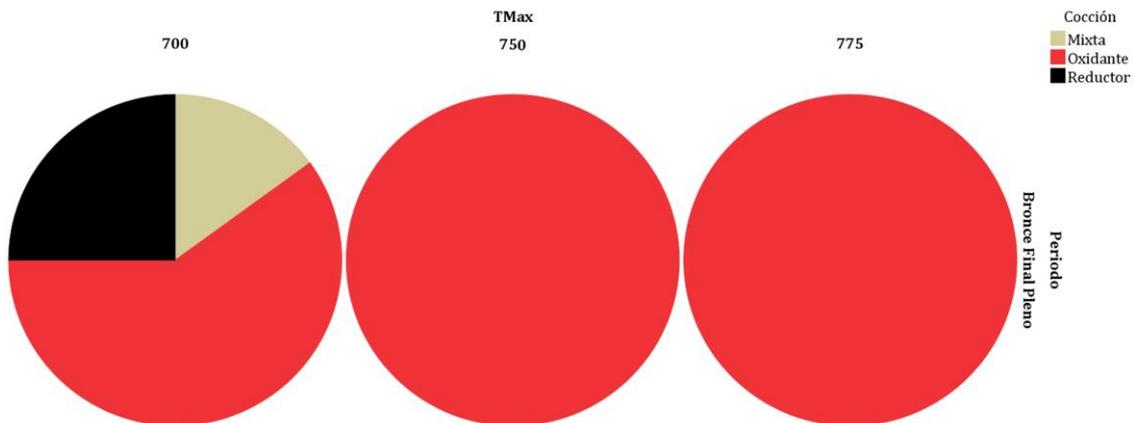


Fig. 7.99 – Diagramas de sectores en los que se representan los ambientes de cocción definidos mediante el estudio macroscópico en relación a las temperaturas estimadas mediante DRX.

Con todo, al atender a estos resultados, observamos cómo las muestras estarían cocidas en ambiente situados entre los 700 y los 750° C, y sobrepasarían en pocos casos esta temperatura hasta los 775° C (Dorado *et al.* 2015: 300) (fig. 7.99). Para realizar esta afirmación hemos dividido en tres grupos los conjuntos a partir de la presencia o no de determinadas fases cristalinas. Un primer grupo estaría formado por aquellas vasijas que contienen paragonita, la cual nos marca un techo calórico de 700° C (Comodi & Zanazzi 2000) (UC-328, UC-329, UC-330, UC-331, UC-332, UC-333, UC-334, UC-335, UC-336, UC-337, UC-338, UC-339, UC-340, UC-341, UC-342, UC-343, UC-344, UC-345, UC-346, UC-347, UC-348, UC-351, UC-352, UC-353, UC-354, UC-355, UC-356, UC-357, UC-358, UC-359, UC-361, UC-362, UC-363, UC-364, UC-365, UC-367, UC-368, UC-369, UC-655 y UC-656). Un segundo grupo, quedaría constituido por aquellas muestras con bajas presencia de clorita, la cual se destruye a partir de los 750° C (Peters & Iberg 1978) (UC-350, UC-360, UC-366 y UC-370). Por último, un tercer grupo cuyo techo calórico estaría formado por la presencia de montmorillonita, que colapsa a los 775° C (Peters & Iberg 1978). No obstante, hemos de señalar la presencia en muchas de las muestras de fases neoformadas nos indican que, en momentos concretos, estas temperaturas debieron ser sobrepasadas como son el diópsido, la wollastonita y la gehlenita (Capel 1986: 116). Al relacionar los ambientes de cocción con las temperaturas estimadas para cada uno de los casos de estudio a partir del análisis mineralógico realizado mediante DRX, observamos cómo la mayor

variabilidad la encontramos en las temperaturas más bajas, esto es, en ambientes de cocción inferiores a los 700° C, mientras que las cocciones oxidantes se encuentran preferencialmente en aquellos casos en los que las temperaturas máximas de cocción se sitúan en los 750 y los 775° C.

7.3.4. Petrografía mediante Lámina Delgada

Para la realización del estudio petrográfico se han seleccionado trece muestras que se corresponden con un vaso de 'paredes finas' de cuerpo globular y borde saliente sobre el que se ha aplicado un engobe rojo en la superficie exterior (UC-331), un vaso globular sobre el que se ha aplicado un baño de pintura roja en la cara exterior (UC-332), una fuente de carena alta, que marca un ligero hombro, con borde recto saliente (UC-334), un fondo plano de olla ovoide (UC-335), plato de hombro marcado y borde saliente (UC-337), un plato de carena alta con borde saliente (UC-342), una fuente de carena alta con borde curvo saliente (UC-362), una orza de grandes dimensiones, de borde curvo saliente y fondo plano con series de mamelones bajo el cuello (UC-363), un fondo plano de orza de perfil ovoide (UC-364), fondo plano de olla globular/ovoide (UC-365), un vaso globular de cuello marcado y borde recto saliente (UC-367), vaso globular de cuello marcado y borde recto saliente (UC-368) y una olla ovoide con borde recto vertical (UC-370). Este estudio nos ha permitido generar cuatro fábricas que explican la variabilidad que podemos identificar en relación a las formas, las áreas de captación de materias primas o los procesos de modelado que podemos hallar en el Cerro de Cabezuelos, las cuales pasamos a describir:

Fábrica 1

UC-332: La muestra extraída del vaso de 'paredes finas' de cuerpo globular se incluye en el grupo textural 1, el grupo mineralógico 1 y se han estimado unas cocciones inferiores a los 700° C (fig. 7.100). La fracción gruesa se define por la presencia de cuarzo, fenocristal mayoritario, junto a feldespatos potásico y calcita microcristalina que se presentan en un 5-10% del total de las materias primas. Entre el carbonato cálcico también se han documentado pequeños fragmentos de bioclastos que han sido definidos como lamelibranquios. Por otro lado, se han identificado pequeños *pellets* ricos en Fe que se presentan por igual a lo largo de todo el fragmento. La orientación de la fracción gruesa es paralela a las paredes y de morfología redondeada.

La fracción fina se caracteriza por ser rica en Ca. Con luz polarizada plana se observa una fracción fina de tonalidades pardas de las zonas externas de la vasija que cambian, de

forma neta, hacia el núcleo donde las tonalidades son beige. Con nicoles cruzados las zonas más externas se observan pardas y las zonas nucleares grises verdosas. Hemos de señalar que los nicoles cruzados nos han permitido observar un bajo grado de isotropía en la fracción fina. En las zonas más externas se puede observar parte del recubrimiento de pintura roja aplicada sobre la superficie que se presenta anisotrópica. En relación a las porosidades, se observan los tipos vasculares y estriados, siendo de mayor tamaño hacia el centro de la matriz. En algunos casos se ha podido observar la presencia de micrita rellenando los poros como consecuencia de alteraciones deposicionales.

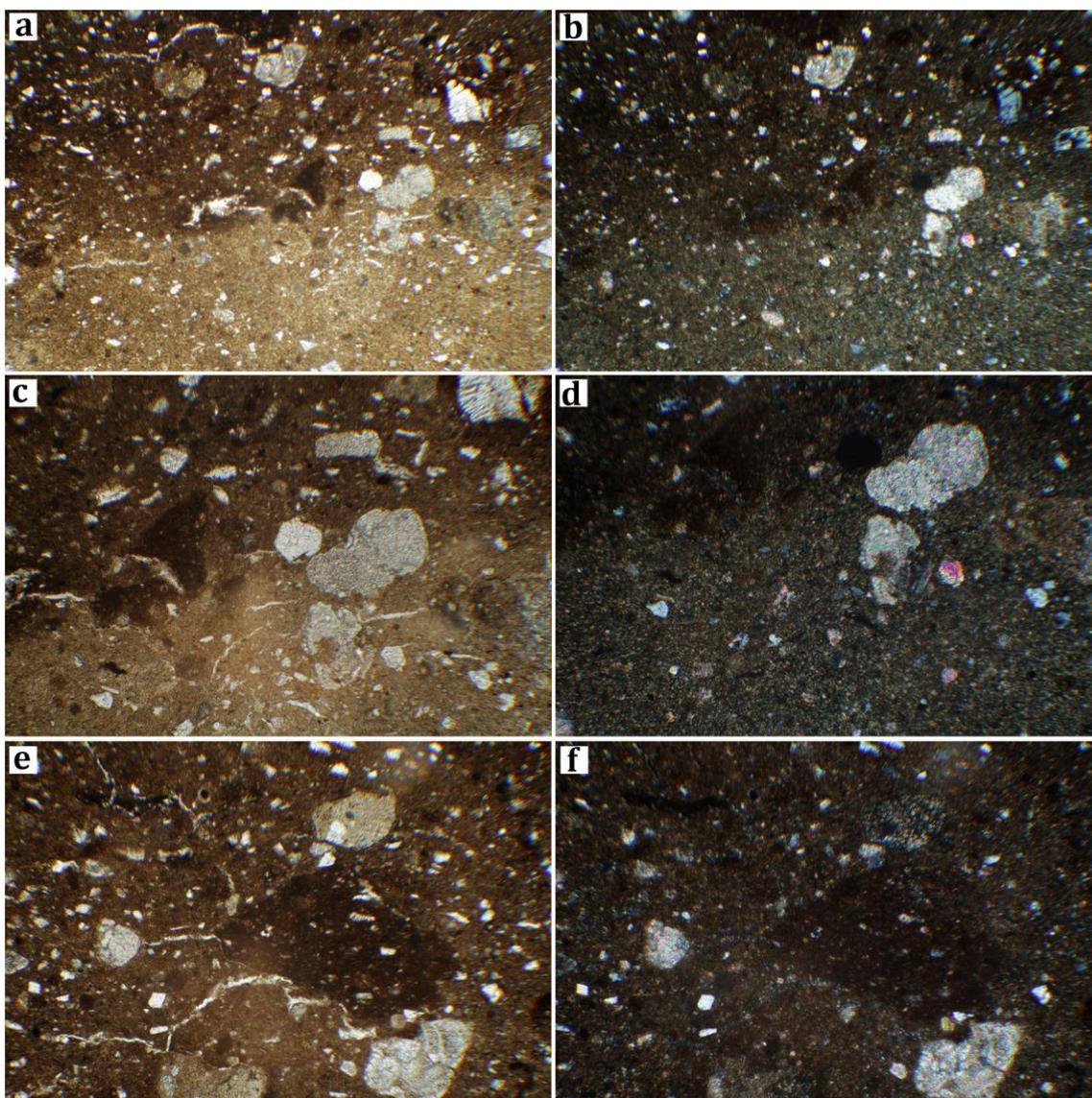


Fig. 7.100 – Microfotografías de la muestra UC-332. Visa general de las zonas de contacto entre el núcleo y las zonas externas de la matriz con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle del contacto entre zonas y de rocas de carbonato cálcico con luz polarizada plana (c) y con nicoles cruzados (d) (25x); grietas, pellets y rocas bioclásticas con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (25x).

UC-362: Esta muestra se ha obtenido de una fuente de carena alta con borde curvo saliente, se adscribe al grupo textural 2 y al grupo mineralógico 2. La cocción estimada para esta vasija es inferior a los 700° C. La fracción gruesa se define por la presencia de cuarzo microcristalino, fenocristal más abundante, y carbonato cálcico de origen bioclástico, microfósiles que han sido definidos como lamelibranquios y foraminíferos plantónicos los cuales aparecen en menores proporciones que en casos anteriores (fig. 7.101). Por otro lado, se ha identificado un fragmento de roca metamórfica (fillita) vinculada a un fragmento de suelo. Los opacos alcanzan un tamaño superior a los dos milímetros y son ricos en Mn.

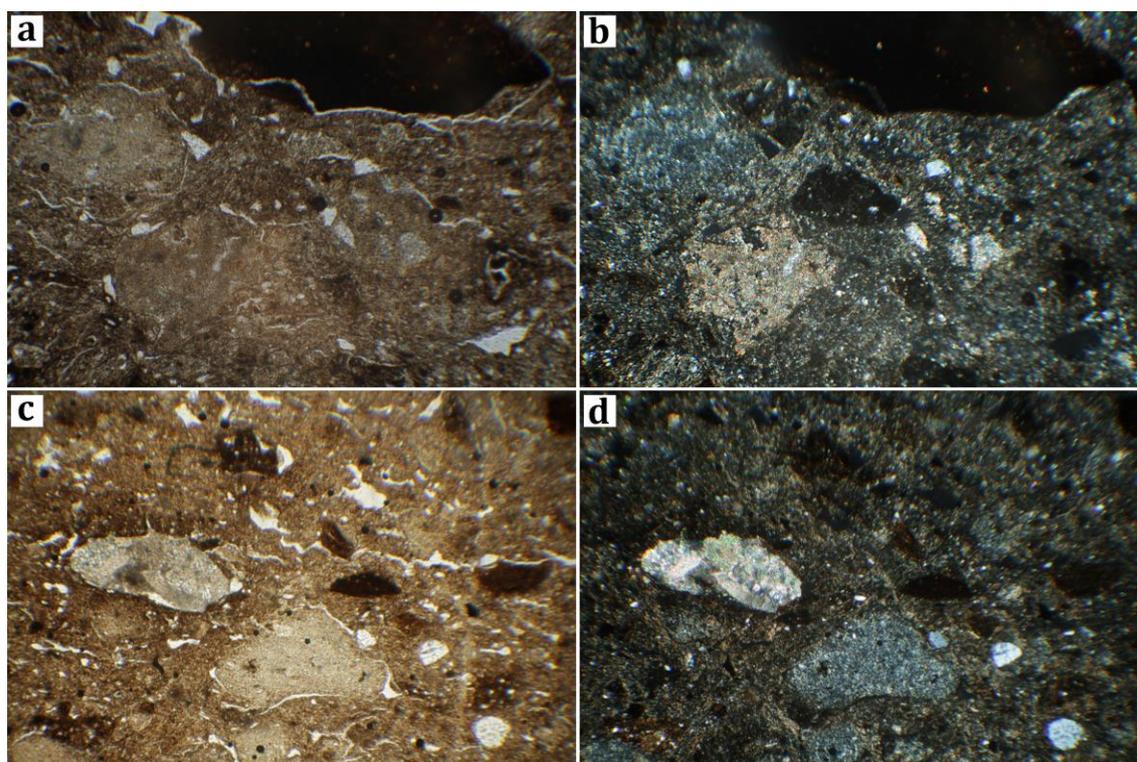


Fig. 7.101 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-362. Detalle de la fracción fina en la que se observan pellets y opacos de gran tamaño con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x). Detalle de la fracción gruesa caracterizada por su origen bioclástico con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (10x) en las que se observan además la presencia de estrías de pequeños tamaño.

La fracción fina, como es propio de este grupo, se caracteriza por ser rica en Ca. Con luz polarizada plana es de tono pardo claro hacia las zonas externas y beige hacia el núcleo. Con nicoles cruzados cambia la tonalidad y se torna gris verdosa en ambos casos –tanto en núcleo como en zonas externas– mostrando una pequeña birrefringencia. Los poros son planares y estriados, aunque poseen un menor tamaño que en casos anteriores. Estos poros son más abundantes hacia las zonas nucleares de la matriz cerámica.

UC-363: Esta muestra es una orza de grandes dimensiones con borde curvo saliente y fondo plano que presenta una serie de mamelones verticales bajo el cuello. Al igual que en el caso anterior, se incluye en el grupo textural 1 y en el grupo mineralógico 1. La temperatura estimada de cocción la sitúan por debajo de los 700° C. La fracción gruesa se caracteriza por la presencia de cuarzo y calcita microcristalina que constituyen el 2% del total de las materias primas utilizadas en la conformación del contenedor (fig. 7.102). Como en el caso anterior, se han documentado microfósiles que, en este caso, han sido identificados como foraminíferos plantónicos (Quinn & Day 2007: 777, fig. 1a). Esta fracción gruesa se orienta de forma paralela a las paredes de la muestra y son de morfología redondeada. Se debe destacar la buena preparación de las materias primas en la fase de amasado gracias a que no se han identificado poros en torno a la fracción gruesa.

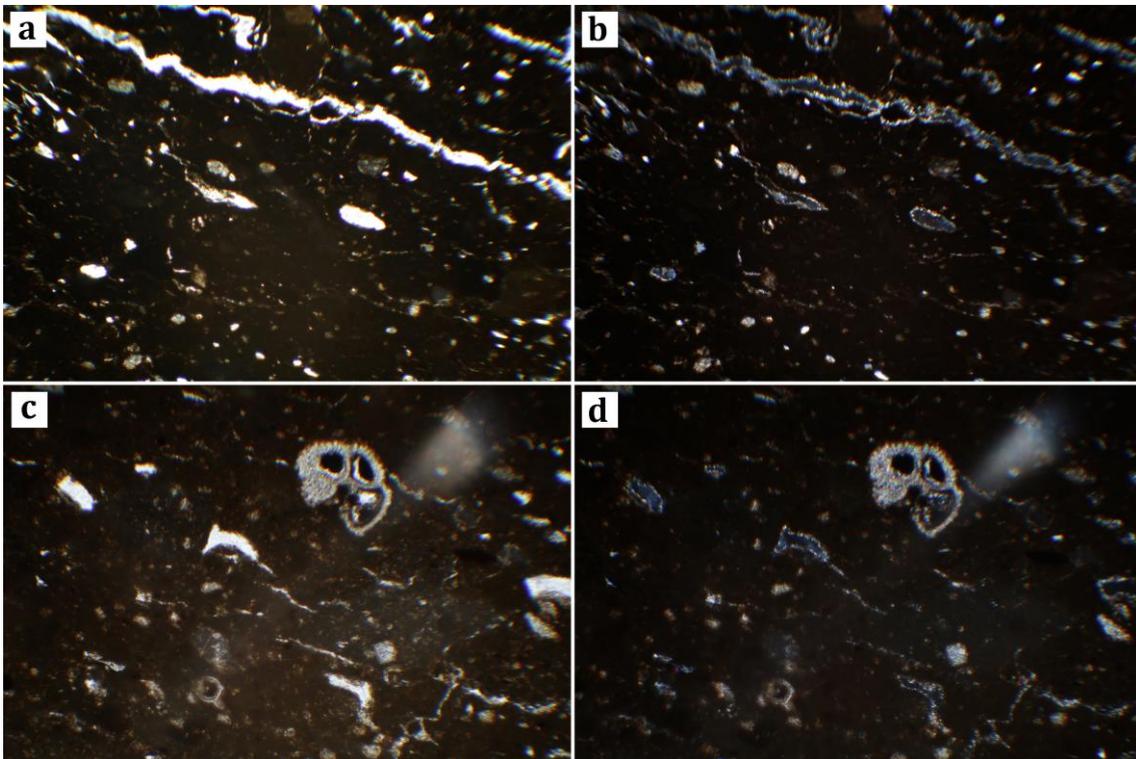


Fig. 7.102 - Microfotografías obtenidas de la muestra UC-363. Visa general del núcleo de la muestra con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x) en el que se observa grandes estrías que discurren de forma paralela a las paredes; detalle de foraminífero plantónico en matriz isotrópica con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (25x).

Por su parte, la fracción fina es rica en Ca y se presenta isotrópica, lo que provoca que tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados las tonalidades sean pardo oscuras, ligeramente más rojizas con nicoles cruzados. En cuanto a los poros, éstos se han identificado como planares y estriados, siendo éstos últimos más abundantes y de mayor tamaño hacia las zonas centrales de la muestra. En ocasiones, nuevamente se han podido

observar pequeñas concreciones de micrita en los poros como consecuencia de la fase deposicional de la vasija.

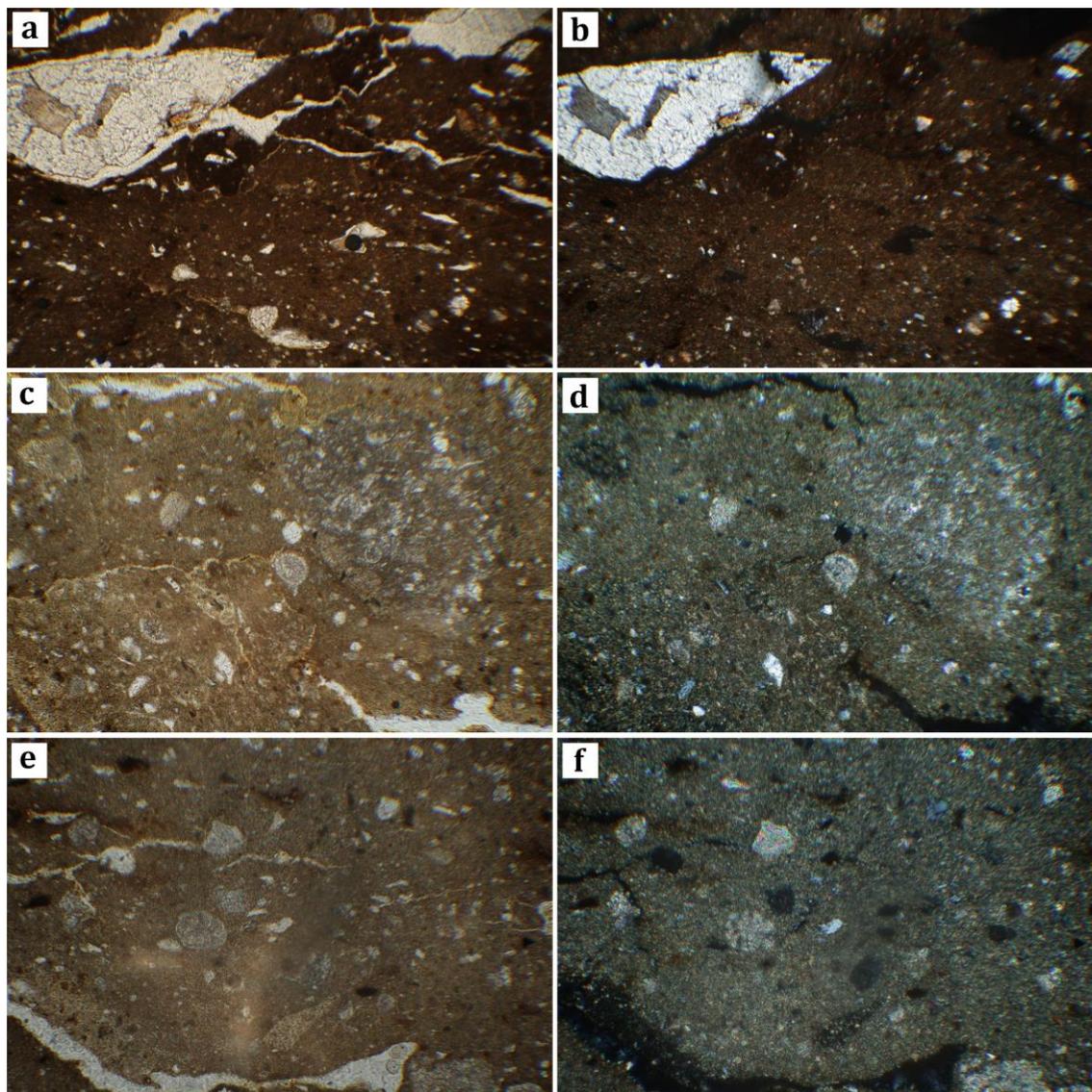


Fig. 7.103 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-364. Detalle de desgrasantes de cuarzo localizado en las zonas más externas de la matriz con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de roca de matriz bioclástica y foraminíferos plantónicos con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (25x); presencia de foraminíferos dispersos en la matriz y poros estriados con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f).

UC-364: Esta muestra ha sido obtenida de un fondo plano de orza de perfil ovoide, que se adscribe al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1. Igualmente que en los dos casos anteriores, esta olla se habría cocido en ambientes inferiores a los 700° C. La fracción gruesa se caracteriza por la presencia de cuarzo, feldespato potásico y calcita microcristalina que, junto a moscovitas con presencia accesoria, constituyen algo menos del 5% del total de las materias primas (fig. 7.103). Se ha observado la presencia de

carbonatos de origen bioclástico que ha sido definidos como foraminíferos plantónicos. Al igual que en la muestra UC-332, se ha documentado la presencia de pequeños nódulos ricos en Fe que se presentan por igual a lo largo de todo el fragmento. La orientación de la fracción gruesa es paralela a las paredes y de morfología redondeada-subredondeada.

La fracción fina se caracteriza por ser rica en Ca. Hacia las zonas externas presenta isotropía con tonos pardos. Hacia las áreas nucleares se observa una fracción fina beige, con luz polarizada plana, y grisácea de tonos verdosos con nicoles cruzados. La alta presencia de poros nos indica un escaso modelado las materias primas, los cuales se orientan de forma paralela a las paredes y, en ocasiones, de forma oblicua.

UC-365: Esta muestra se ha obtenido de un fondo plano perteneciente a una olla globular/ovoide. Se ha adscrito al grupo textural 1 y forma parte del grupo mineralógico 1, siendo la temperatura estimada de cocción de para esta vasija inferior a los 700° C. La fracción gruesa se compone de cuarzo microcristalino, feldespato potásico, plagioclasa Ca y bioclastos, identificados nuevamente como foraminíferos plantónicos y lamelibranquios (fig. 7.104). Estos bioclastos se concentran fundamentalmente en fragmentos de suelos que nos han sido agregados a las restantes materias primas por un escaso amasado aunque su presencia no se reduce a estos fragmentos de suelo. En estos fragmentos de suelos hemos podido comprobar la existencia de rocas metamórficas que aparecen de manera accesoria. Por otro lado, hemos podido observar la presencia de pequeñas cantidades de materia vegetal (materia humificada altamente transformada), y de nódulos ricos en Fe distribuidos de forma homogénea en la lámina delgada. Con todo, la fracción gruesa constituye el 20 % del total de las materias primas y se orienta de forma paralela a las paredes en aquellos casos en lo que no se incluyen en los fragmentos de suelos. La morfología de esta fracción gruesa es redondeada.

Atendiendo ahora la fracción fina, se observa un cierto grado de isotropía que configura, finalmente, unas tonalidades pardas con luz plana y algo más suaves con nicoles cruzados. Hacia las zonas más externas la fracción fina es de tonos beige anaranjado con luz polarizada plana y grises verdosos con nicoles cruzados, presentando una baja birrefringencia. Los poros son, en todos los casos, planares y estriados que, en ocasiones, presentan micrita. El escaso modelado de las materias primas ha generado que estas estrían se localicen fundamentalmente en torno a los fragmentos de suelo y la fracción gruesa de mayor tamaño.

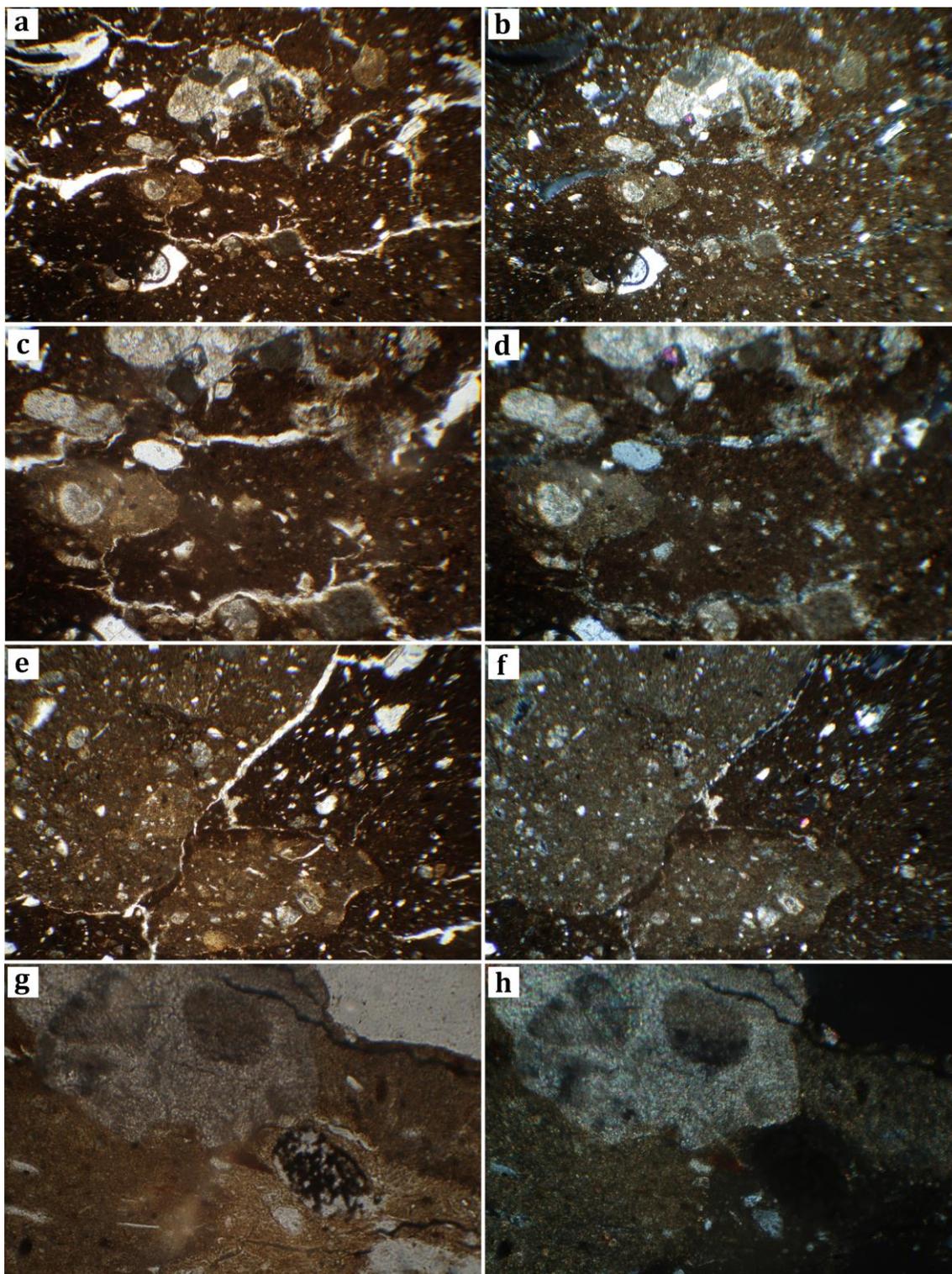


Fig. 7.104 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-365: vista general de la zona central de la muestra en la que se observan las distintas rocas bioclásticas, cuarzo microcristalino y las grandes estrías que forman las porosidades las porosidades con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); presencia de foraminíferos en los fragmentos de suelos con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x); fragmentos de suelos no agregados a las materias primas con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (10); fragmento de roca bioclástica y restos de materia humificada altamente transformada con luz polarizada plana (g) y nicoles cruzados (h).

UC-368: esta muestra se ha adquirido de vaso globular con cuello marcado y borde recto saliente. El grupo textural al que se adscribe es el 1 y el grupo mineralógico también el 1. La cocción estimada para este vaso es inferior a los 700° C. La fracción gruesa se caracteriza por la presencia de pequeñas cantidades de cuarzo, de tamaño submilimétrico, y las altas proporciones de fragmentos de rocas con un alto contenido en microfósiles, identificados en su totalidad como foraminíferos plantónicos y lamelibranquios (fig. 7.105). Las proporciones identificadas para la fracción gruesa alcanzan aquí el 60 % de las materias primas.

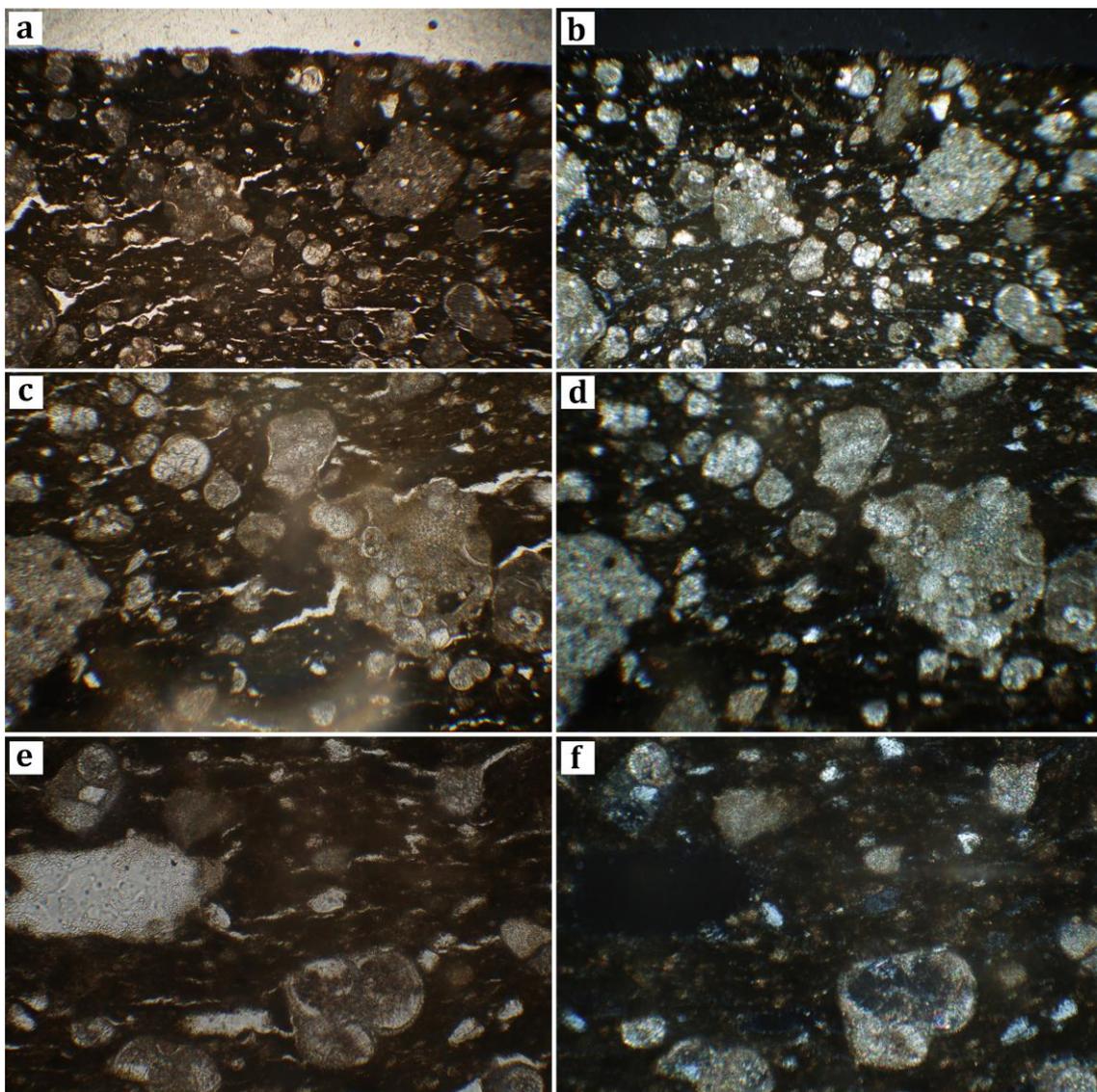


Fig. 7.105 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-368: vista general hacia la zona exterior del fragmento en el que se pueden observar la gran cantidad de fragmentos de roca de origen bioclástico y estrías con luz polarizada plana (a) y nicols cruzados (b) (10x); detalle de los fragmentos de rocas formadas por microfósiles con luz polarizada plana (c) y nicols cruzados (d); detalle de rocas y poros en los que se observa pequeñas proporciones de micrita con luz polarizada plana (e) y nicols cruzados (f).

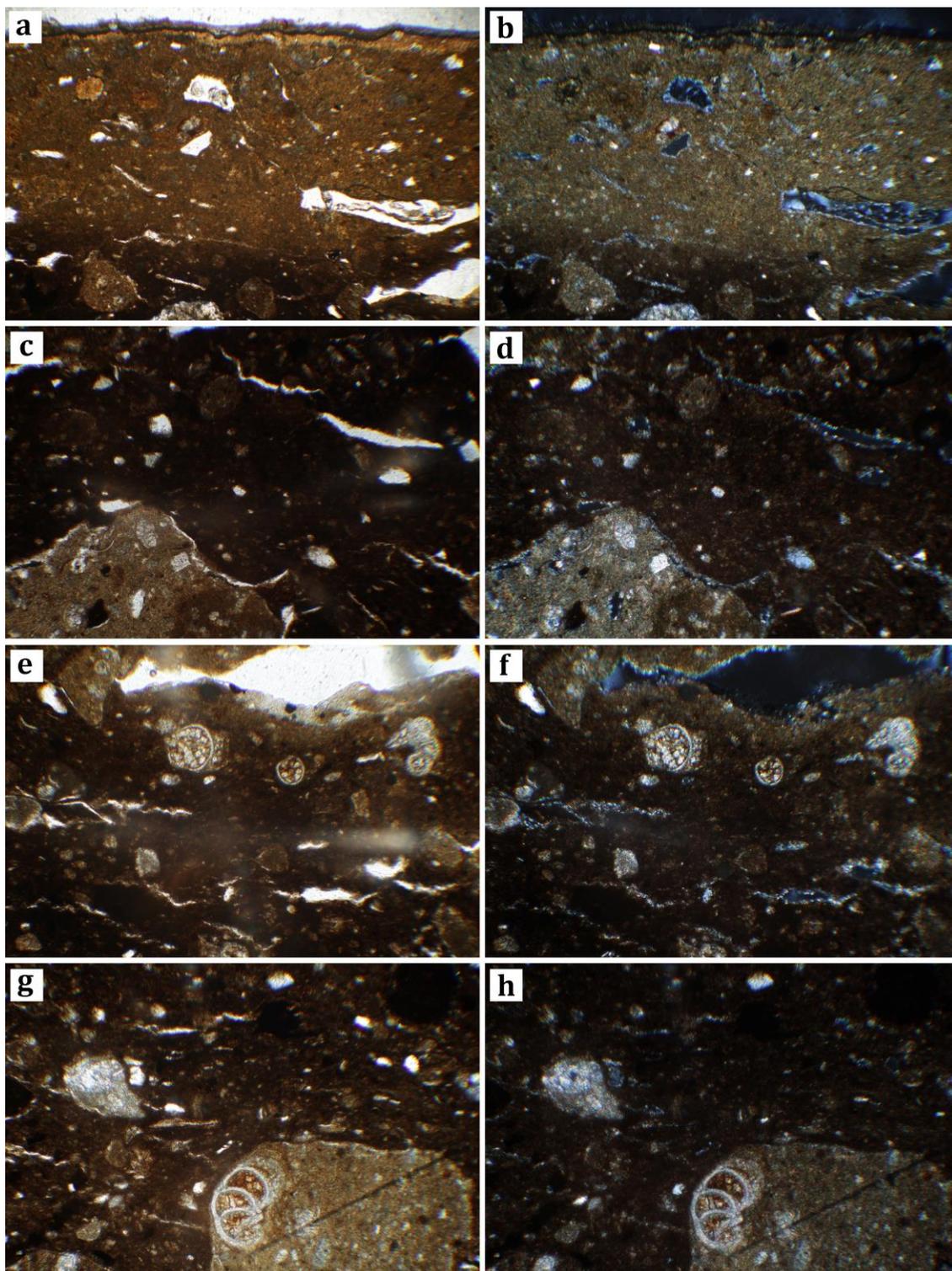


Fig. 7.106 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-370: zona general de contacto entre núcleo isotrópico y zonas externas de la matriz anisotrópicas en el que se incluyen restos de materia vegetal y fragmentos de suelos con inclusiones de microfósiles con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de fragmentos de suelo y pequeños *pellets* no agregados y fracción fina isotrópica con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x); detalle de foraminíferos con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (25x); detalle de fragmento de suelos con presencia de microfósiles con luz polarizada plana (g) y nicoles cruzados (h) (25x).

La fracción fina presenta isotropía que forma tonalidades pardas tanto con luz plana como con nicols cruzados hacia el núcleo y anisotropía en las zonas externas, de tonos pardos con luz polarizada plana y gris verdosos con nicols cruzados. El escaso amasado de las arcillas ha generado la presencia de porosidades en torno a la fracción gruesa, tanto en el caso de los cuarzos como de los fragmentos de suelos. Se observan también cámaras con pequeñas formaciones de micrita generadas, posiblemente, durante la fase deposicional y estrías que se orientan de forma paralela a las paredes que surgen durante la cocción y la fase de secado como consecuencia de la contracción de las arcillas.

UC-370: Esta muestra se corresponde con una olla ovoide de borde recto vertical, se adscribe al grupo textural 1 y el grupo mineralógico. La cocción estimada para esta vasija es de 750° C. La fracción gruesa se define por la presencia de cuarzo policristalino, bioclastos identificados como foraminíferos y lamelibranquios y una mayor presencia de nódulos ricos en Fe respecto a las muestras anteriores (fig. 7.106). Por otro lado, se observan grandes cantidades de fragmentos de suelos que contienen estos bioclastos, algunos de ellos rellenos de material rico en Fe. Por último, destacar la identificación de pequeños fragmentos de materia vegetal dispersos de forma caótica en la matriz. Con todo, la fracción gruesa se estima en mayores proporciones que en casos anteriores, situados entre el 15-20 % del total de las materias primas.

Al igual que en los casos anteriores, la fracción fina se presenta rica en Ca. Hacia las zonas externas las tonalidades son pardo rojizas con luz polarizada plana y pardo claras de tintes verdosos con nicols cruzados. El contacto con el núcleo de la matriz es neto, aunque presenta zonas en las que se produce una breve transición entre las zonas. El núcleo de la matriz es isotrópico, de modo que la fracción fina posee aquí tonalidades pardas oscuras tanto en luz polarizada plana como con nicols cruzados.

En cuanto a las porosidades, se observan poros de diversa tipología pero en los que abundan las estrías, de mayor tamaño hacia las zonas centrales como consecuencia de la contracción de las arcillas generadas en la fase de secado y cocción. En algunos casos se ha observado pequeñas formaciones de micrita, un fenómeno que puede detectarse en la superficie exterior de la vasija.

Fábrica 2

UC-334: Esta muestra se ha adquirido de una fuente de carena alta, que marca un ligero hombro, con borde recto saliente. Se adscribe al grupo textural 3 y al grupo mineralógico 3. La temperatura estimada para este recipiente es inferior a los 700° C. La fracción gruesa

se caracteriza por la alta presencia de cuarzo microcristalino, micas biotitas y cloritas y rocas metamórficas, ésta última de forma accesoria (fig. 7.107). La abundancia de la fracción gruesa ha sido cifrada en torno al 60%, se orienta preferencialmente de forma paralela a las paredes, aunque podemos observar escasos elementos orientados de forma perpendicular, y su morfología es subredondeada.

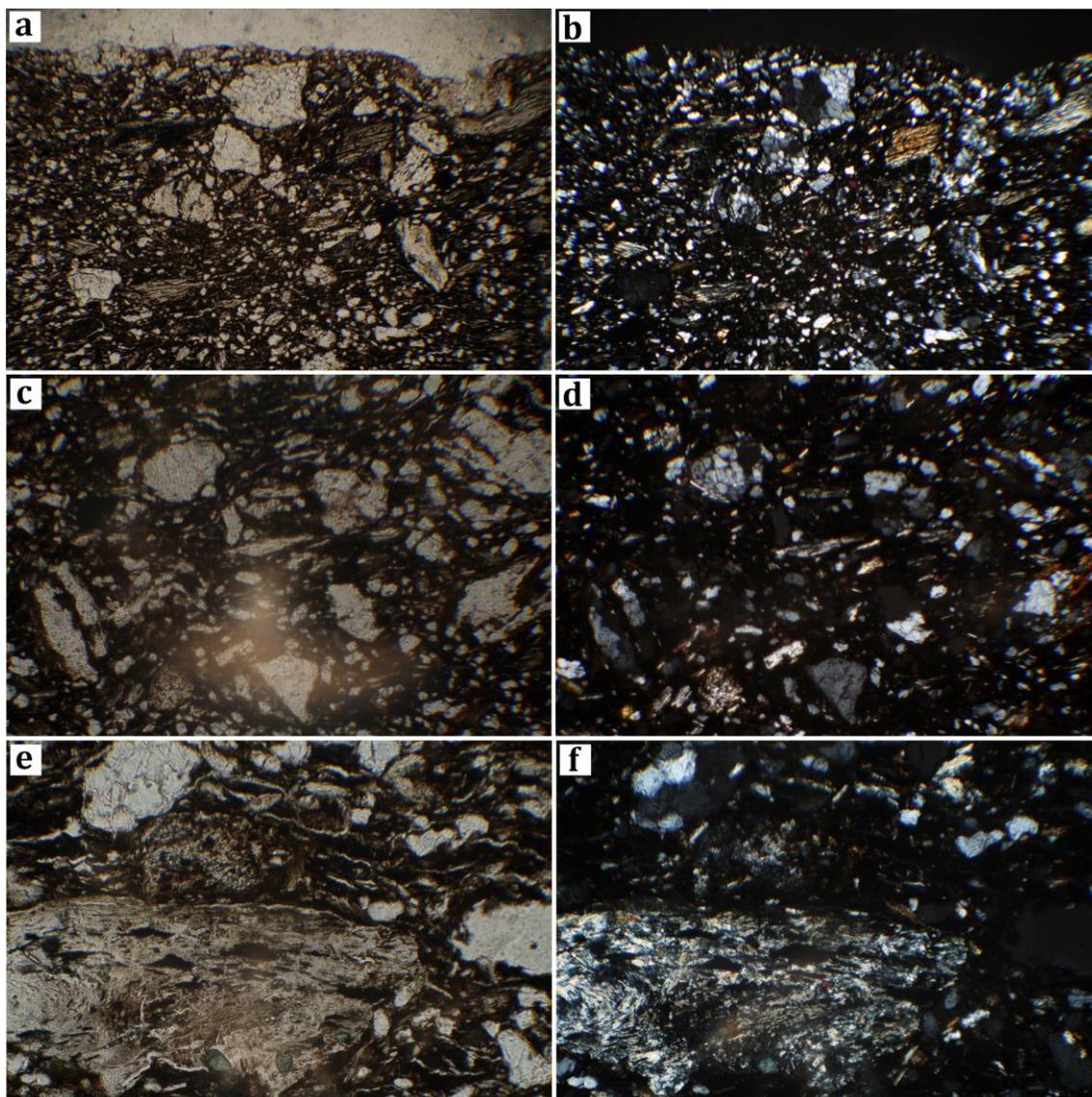


Fig. 7.107 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-334: vista general en la que se observa la gran cantidad de cuarzo microcristalino que abunda en las materias primas con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de los fenocristales de cuarzo y micas biotitas en matriz isotrópica con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x); detalle de roca metamórfica con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (25x).

Por su parte, la fracción fina se caracteriza por su isotropía, y presenta tonos pardos tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. En este caso, la fracción fina se identifica por ser rica en Fe, al contrario que el primer grupo. Respecto a los poros, estos

son escasos y son de tipo estriado, algunos de los cuales se observan en torno a la fracción gruesa. No obstante, podemos señalar el buen amasado de la vasija.

UC-342: Esta muestra se ha obtenido de un plato de carena alta con borde saliente, el cual forma parte del grupo textural 3 y del grupo mineralógico 3. Nuevamente, las temperaturas estimadas para el plato son inferiores a los 700° C. La fracción gruesa se define por la presencia de cuarzo heterométrico, micas moscovitas y biotitas y, de manera accesoria, feldespatos potásicos (fig. 7.108). Se ha podido observar la presencia de pequeños fragmentos de rocas identificadas como margocalizas. Igualmente, se han podido identificar pequeños opacos ricos en Fe. La morfología de la fracción gruesa es de tendencia redondeada y no poseen una ordenación preferencial que ha sido estimada en un 30% del total de las materias primas.

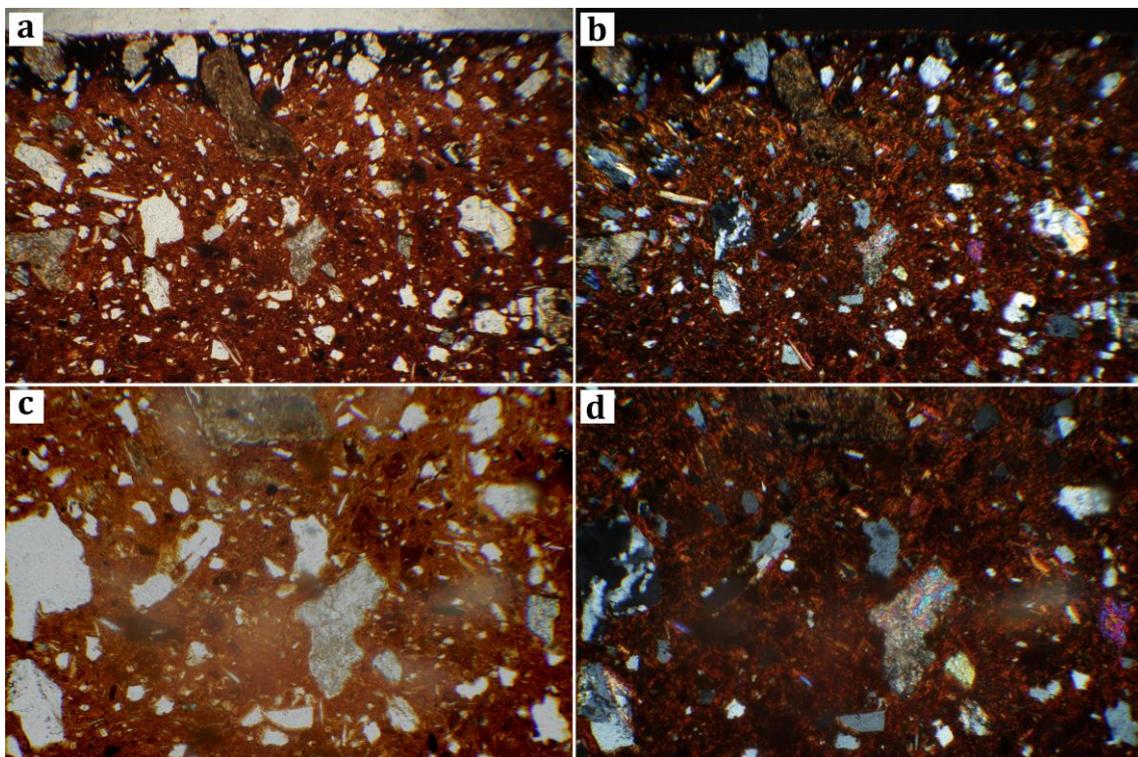


Fig. 7.108 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-342: detalle de la zona externa de la matriz que se presenta isotrópica y hacia el centro la fracción fina, rica en Fe, es anisotrópica y birrefringente (a-b) (10x) en la que se incluyen cuarzo, micas moscovitas y biotitas y feldespatos potásicos; detalle de las inclusiones y de la fracción fina con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d).

Por otro lado, la fracción fina, rica en Fe, es ligeramente anisotrópica hacia las zonas centrales de la lámina, siendo de tonos anaranjados tanto en luz polarizada plana como con nicoles cruzados. Hacia las zonas externas esta anisotropía es más pronunciada y presenta tono pardo oscuro tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. En las zonas centrales, la fracción fina presenta una cierta birrefringencia. El contacto entre

las zonas es neto. Por último, los poros son de menor tamaño que en los casos anteriores y se presentan los tipos vesiculares y planares.

UC-367: La segunda muestra que forma parte de esta fábrica se ha adquirido de un vaso globular de cuello marcado y borde recto saliente. Este vaso se ha adscrito al grupo textural 3 y al grupo mineralógico 3. La temperatura se estima en ratios inferiores a 700° C. Respecto a la fracción gruesa, no dista sustancialmente de la muestra anterior. Se observa la alta presencia de cuarzo microcristalino y, nuevamente, micas moscovitas y biotitas junto a rocas metamórficas (fig. 7.109). Las cantidades asignadas para fracción gruesa es ligeramente inferior, en esta ocasión cifrada en el 50%. Su orientación es paralela a las paredes del fragmento y su morfología es subredondeada-subangulosa.

Rica en Fe, la fracción fina se caracteriza por isotropía, de tonos pardos tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. Por su parte, los poros son nuevamente escasos, encontrándose fundamentalmente en las zonas nucleares de la matriz, de tipo estriado y planares.

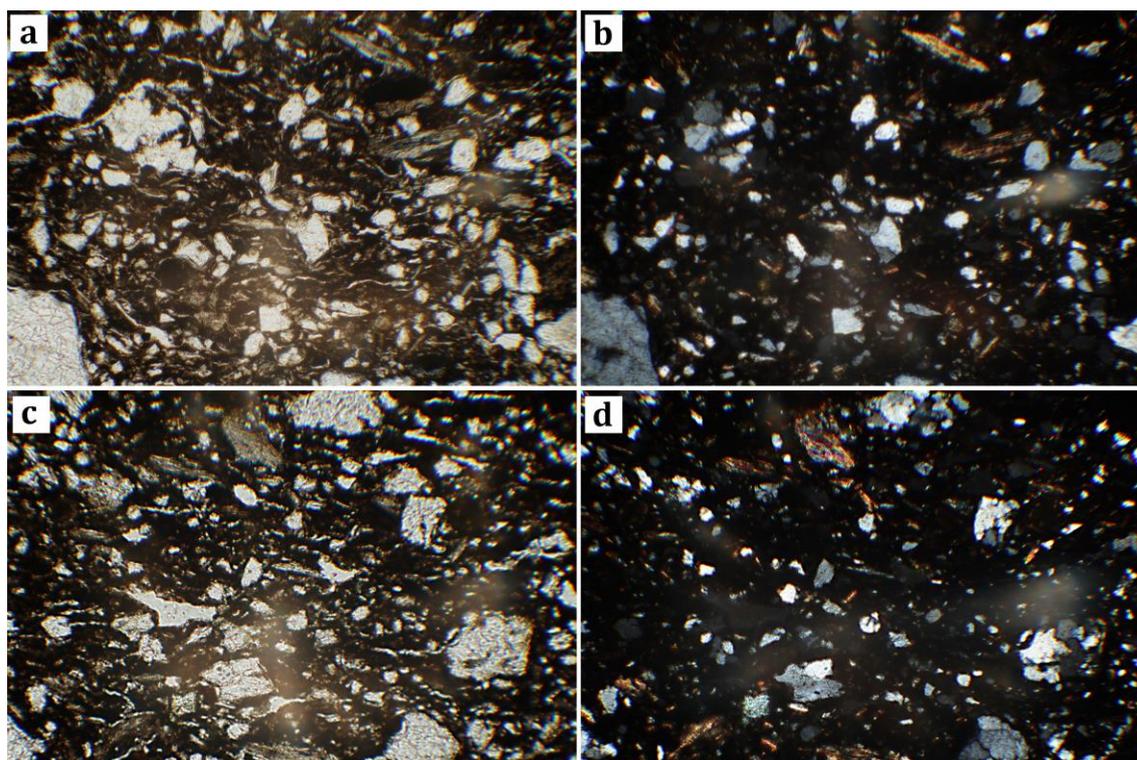


Fig. 7.109 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-367: detalle de matriz isotrópica (a-b) en la que se incluyen cuarzo, micas moscovitas y biotitas y rocas metamórficas de diverso tamaño (25x); detalle de la zona central de la matriz cerámica en la que se repiten las características tanto con luz polarizada plana (c) como con nicoles cruzados (d) (25x).

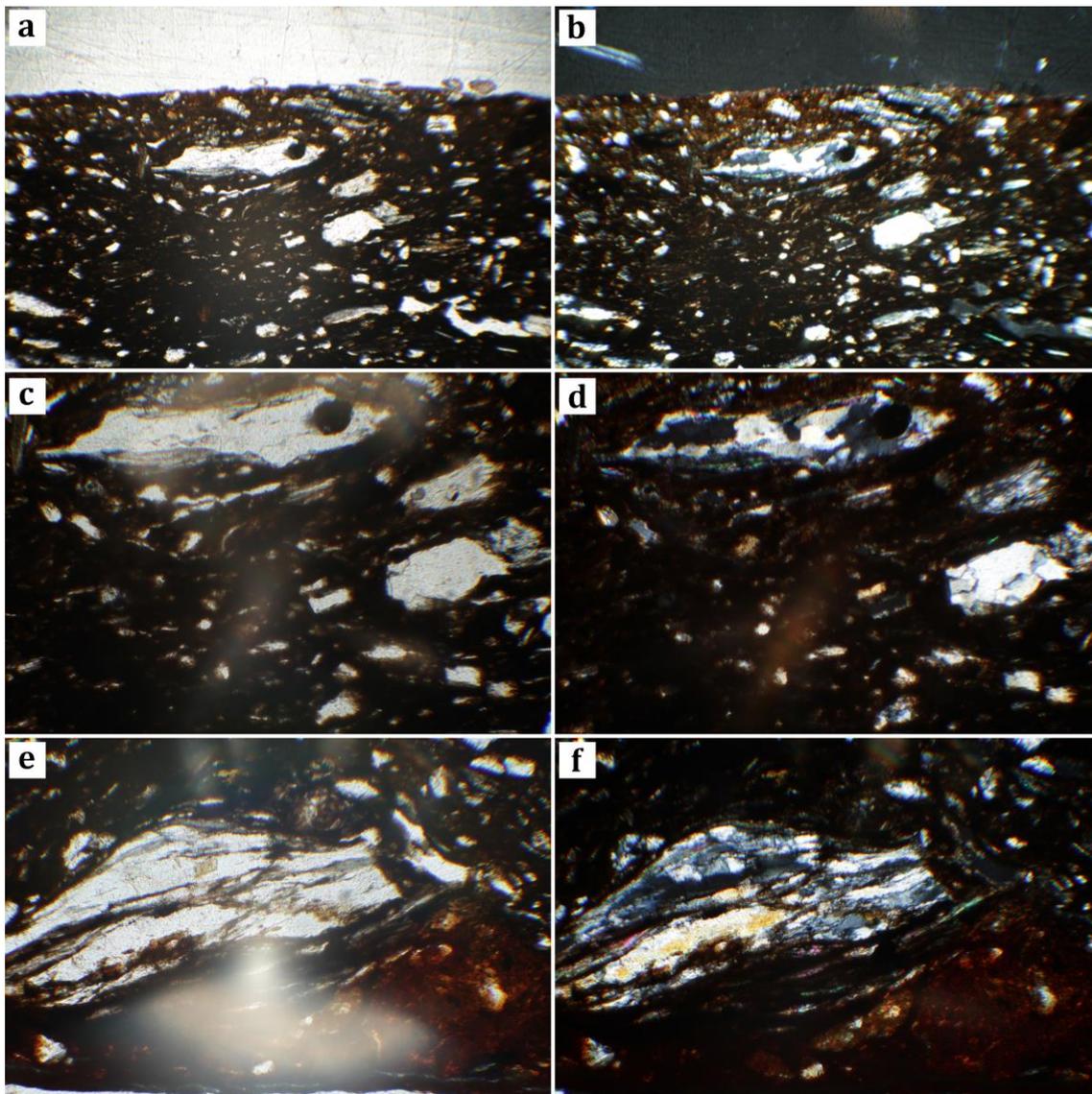


Fig. 7.110 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-331: detalle de la superficie exterior de la vasija en la que se observa una franja de matriz anisotrópica con presencia de rocas metamórficas, superiores a los 3 mm, junto con cuarzo microcristalino, feldespato potásico y micas moscovitas en luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b); zona del núcleo en la que se observa la presencia de rocas metamórficas junto con el cuarzo en una matriz isotrópica tanto en luz polarizada plana (c) como con nicoles cruzados (d); detalle de roca metamórfica con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f).

Fábrica 3

UC-331: Esta muestra se ha obtenido de un vaso de 'paredes finas' de cuerpo globular, con borde saliente, y engobe rojo en la superficie exterior. Esta muestra se adscribe al grupo textural 2 y al grupo mineralógico 2. Las temperaturas estimadas para su cocción son inferiores a los 700° C. La fracción gruesa queda representada por la gran cantidad de rocas metamórficas, superiores a los 3 mm, que aparecen conjuntamente con cuarzo microcristalino, feldespato potásico y micas moscovitas (fig. 7.110). A ellos hemos de

añadir la presencia de pequeñas cantidades de materia vegetal. Con todo, la fracción gruesa se ha calculado en torno al 40 %, se orienta preferencialmente de forma paralela a las paredes y de morfología subredondeada.

La fracción fina, rica en Fe, presenta isotropía en el núcleo de la matriz. Por otro lado, en las zonas más externas se ha observado una anisotropía que produce tonos pardos oscuros en luz polarizada plana y anaranjados con nicoles cruzados. Esta zona posee una baja birrefringencia que varía entre pardo oscuro y anaranjado. Los poros identificados en este caso son vesiculares y planares, de mayor tamaño hacia las zonas del centro de la matriz.

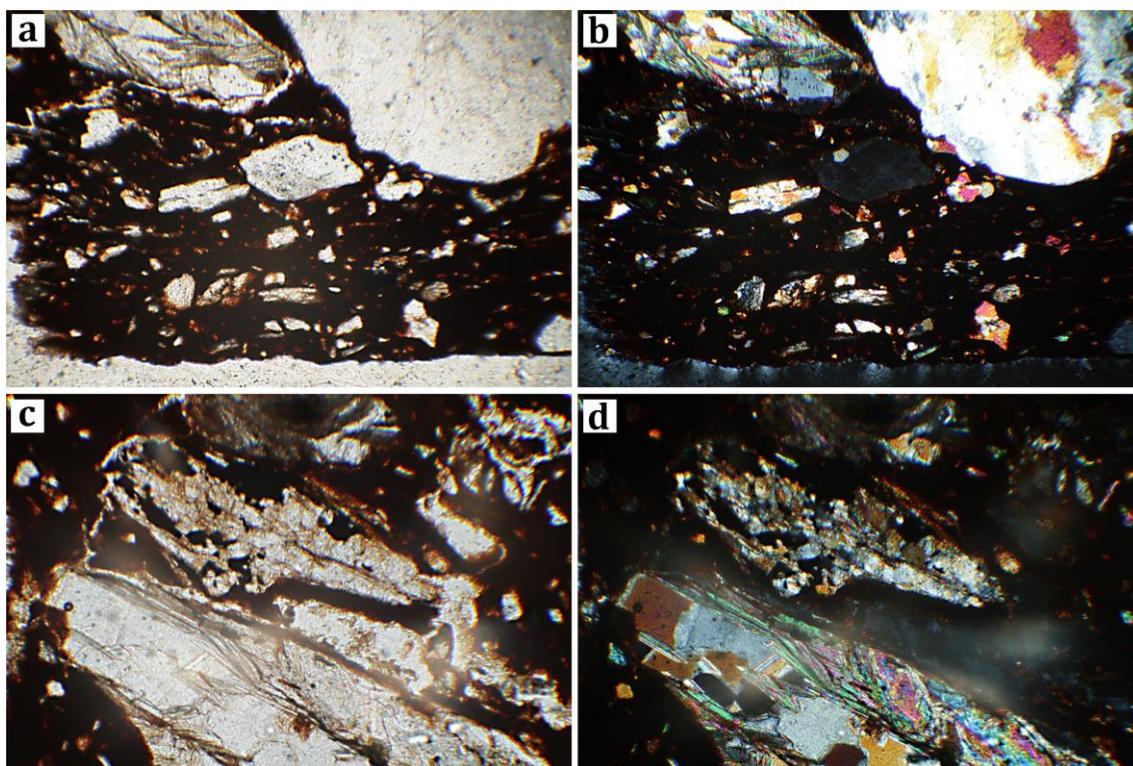


Fig. 7.111 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-335: zona de la pared interior en la que se observan distintas rocas metamórficas con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de rocas metamórficas rodeadas de poros tipo cámara y vesiculares con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x).

Fábrica 4

C-335: Esta muestra procede de un fondo plano de olla ovoide que se adscribe al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 4. El ambiente de cocción estimado para esta olla es inferior a los 700° C. Las características de esta vasija son muy similares a la anterior, de tal modo que la fracción gruesa se caracteriza nuevamente por la gran cantidad de fragmentos de rocas metamórficas identificadas que aparecen junto al cuarzo

microcristalino, feldespatos potásicos y micas biotitas y moscovitas (fig. 7.111). Por el contrario, en este caso no se han identificado materia vegetal. Así, la fracción gruesa ha sido cuantificada en torno al 50 %. La orientación preferencial de la fracción gruesa es paralela a las paredes y presentan una morfología subangulosa-subredondeada.

En cuanto a la fracción fina, ésta se caracteriza por ser rica en Fe y presenta un alto grado de isotropía, con tonos pardo oscuros tanto con luz polarizada plana como con nicols cruzados. Por último, en este caso los poros son de mayor tamaño que en caso anterior, de tipo cámara y vesiculares.

7.3.5. Fluorescencia de Rayos X

El estudio geoquímico se ha realizado sobre un total de 53 muestras cerámicas a las que añadimos otras 4 muestras que responden a los sedimentos adquiridos en el entorno de Cabezuelos. Los resultados obtenidos han sido tratados estadísticamente como en otros casos mediante un proceso de reducción de dimensiones con Análisis de Componentes Principales (ACP) (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glascock 1992; Baxter 1994, 2003; Padilla *et al.* 2006) (fig. 7.113) y comparados mediante un dendrograma con vinculación inter-grupos (fig. 7.112). Los resultados nos han permitido observar la homogeneidad del conjunto que se ordena formando cuatro grupos (Tabla 7.6). Así, pasamos a describir las agrupaciones según sus características geoquímicas (expresadas en ppm), siendo:

Grupo geoquímico 1

El primer grupo lo forman 24 muestras que se caracterizan por sus valores elevados de Fe_2O_3 (39384'39), seguido de K_2O (10111'11), CaO (7105'88) y TiO_2 (2287'46). Los elementos minoritarios de este conjunto se ordena del siguiente modo: Ba (448'86), Sr (289'94), MnO (261'07), S (240'02), Zr (184'10), Co (163'67), Cr (116'23), V (90'30), Rb (85'56), Zn (80'27), Cu (34'41), Sc (32), Pb (24'98), As (11'68), Th (10'53) y Mo (10'34).

Grupo geoquímico 2

Este segundo grupo lo conforman 13 vasijas y, al contrario que el anterior, posee mayores cantidades de CaO (111502'89) y menores de Fe_2O_3 (14158'58), TiO_2 (852'63) y K_2O (7224'48). Los elementos minoritarios se presentan en del siguiente modo: Sr (609'56), Ba (527'03), Sc (344'52), S (318'70), MnO (249'78), Zr (91'76), Co (80'29), Cr (70'41), Zn (52'22), Cu (49'87), V (46'52), Rb (32'08), Pb (9'24), Mo (8'32), Th (5'03) y As (3'73).

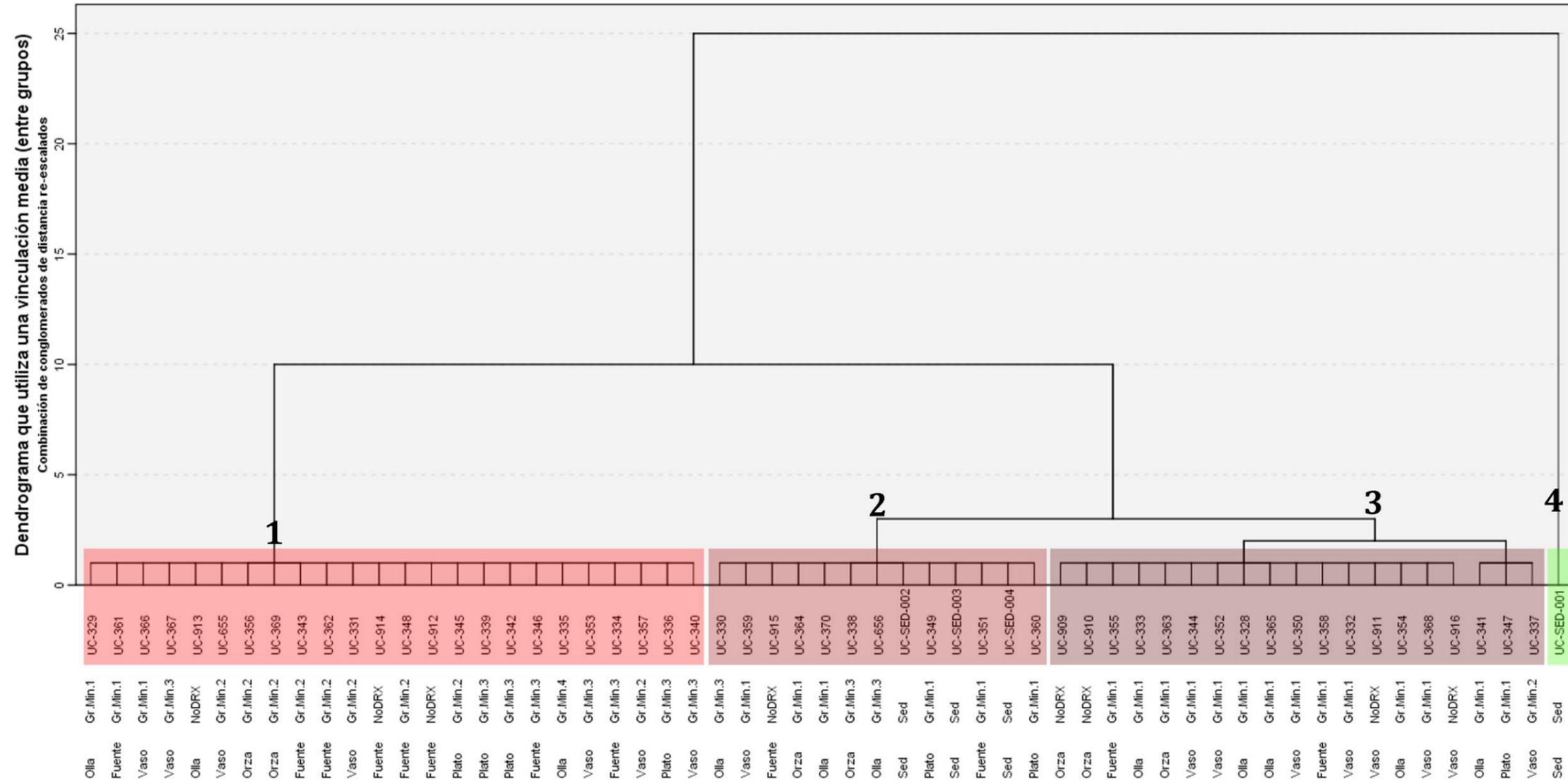


Fig. 7.112 - Dendrograma inter-grupos en el que se representan los distintos grupos geoquímicos obtenidos para el Cerro de Cabezuels.

Grupos Geoquímicos	Mo	Zr	Sr	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Co	Fe ₂ O ₃	MnO	Cr	V	TiO ₂	Sc	CaO	K ₂ O	S	Ba	
1	Media	10'34	184'10	289'94	85'56	10'53	24'98	11'68	80'27	34'41	163'67	39384'39	261'07	116'23	90'30	2287'46	32'00	7105'88	10111'11	240'02	448'86
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Desv. típ.	2'49	37'14	130'71	12'90	2'26	7'95	6'16	25'83	14'61	56'99	7029'97	78'42	19'88	14'89	535'41	19'07	3463'76	1667'08	64'27	406'38
2	Media	8'32	91'76	609'56	32'08	5'03	9'24	3'73	52'22	49'87	80'29	14158'58	249'78	70'41	46'52	852'63	344'52	111502'89	7224'48	318'70	527'03
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Desv. típ.	2'15	22'16	103'60	5'36	1'059	2'36	0'22	21'00	49'80	0'01	3654'66	88'39	12'59	12'13	294'44	30'43	9312'23	1259'74	119'98	529'06
3	Media	9'43	102'08	628'54	38'65	6'02	11'25	4'08	76'16	43'99	96'72	20151'29	381'60	83'88	53'27	1086'76	237	70616'96	7730'94	338'85	836
	N	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	Desv. típ.	3'05	25'55	184'05	16'98	1'82	5'01	0'82	21'36	12'92	22'81	5414'84	101'35	15'47	14'68	388'28	45'21	14348'32	2665'95	117'67	645'64
4	Media	6'52	46'34	716'13	19'98	3'28	5'74	3'67	22'82	24'94	80'29	4613'69	118'85	46'23	23'84	197'08	372'86	180605'30	4063'73	198'48	163'11
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Desv. típ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla. 7.6 - Medias y desviaciones típicas de los cuatro grupos que conforman la muestra del Cerro de Cabezuels expresados en ppm.

Grupo geoquímico 3

Este grupo quedaría formado por 19 muestras cuya característica principal son las menores cantidades de CaO (70616'96) respecto al grupo anterior, mientras que las cantidades de Fe₂O₃ (20151'29), K₂O (7730'94) y TiO₂ (1086'76) son ligeramente superiores. Los elementos minoritarios quedarían representados, según su presencia, del siguiente modo: Ba (836), Sr (628'54), MnO (381'60), S (338'85), Sc (237), Zr (102'08), Co (96'72), Cr (83'88), Zn (76'16), V (53'27), Cu (43'99), Rb (38'65), Pb (11'25), Mo (9'43), Th (6'02) y As (4'08).

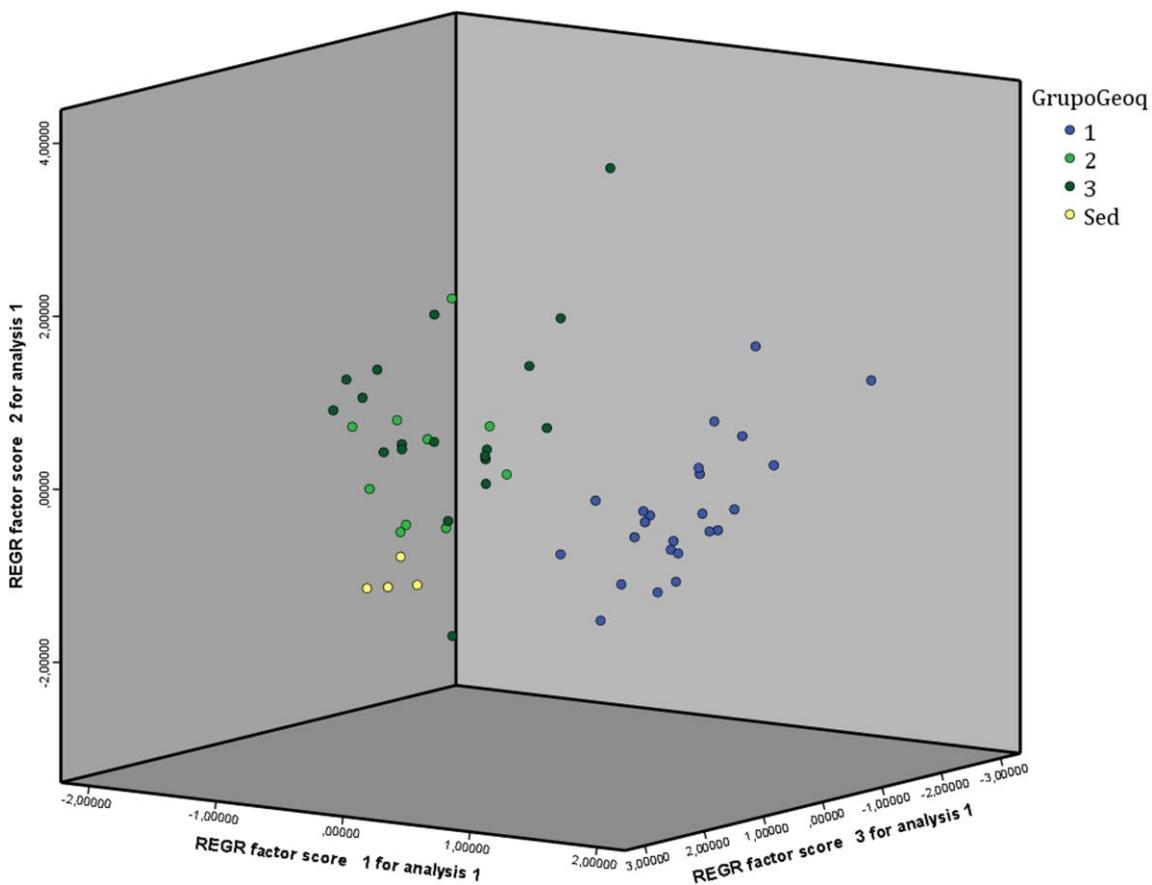


Fig. 7.113 – Representación de los grupos geoquímicos determinados para Cerro de Cabezuelos en un diagrama ternario 3D.

Grupo geoquímico 4

Este último grupo únicamente está compuesto por una muestra de sedimento (UC-SED-001) que difiere de las demás por su alto contenido en CaO (180605'30), siendo aquí el más abundante respecto de todos los demás grupos. El Fe₂O₃ (5414'84) y el TiO₂ (388'28) presentan valores situados entre los grupos 2 y 3, mientras que K₂O (2665'95) es ligeramente más abundante. Los elementos minoritarios se han cuantificado del siguiente

modo: Sr (716'13), Sc (372'86), S (198'48), Ba (163'11), MnO (118'85), Co (80'29), Zr (46'34), Cr (46'23), Cu (24'94), V (23'84), Zn (22'82), Rb (19'98), Mo (6'52), Pb (5'74), As (3'67) y Th (3'28).

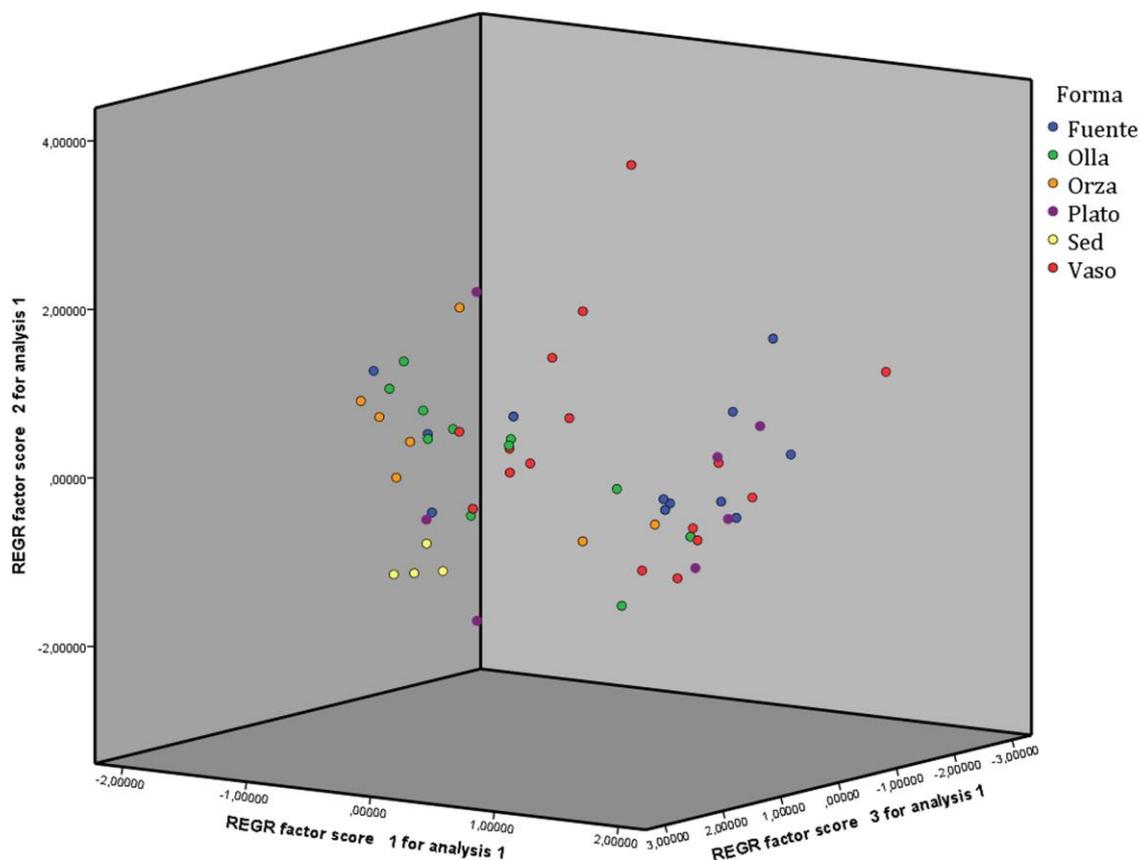


Fig. 7.114 – Relación de formas de los grupos geoquímicos determinados para Cerro de Cabezuelos en un diagrama ternario 3D.

Debido que las muestras obtenidas en el Cerro de Cabezuelos se enmarcan todas en el Bronce Final Pleno, sólo podemos comparar las producciones según la forma definida para cada caso (fig. 7.114). En este sentido, hemos dividido el gráfico en dos sectores, izquierdo, donde se ubican los grupos geoquímicos 2, 3 y 4, que debemos identificar como locales gracias a su vinculación con las muestras obtenidas en el entorno de Cabezuelos, y la parte derecha, producciones alóctonas. Respecto a las primeras, se observa cómo los sedimentos se organizan en la zona inferior, próximos a dos platos y relacionado también con fuentes, ollas y orzas, mientras que los vasos presentan la mayor dispersión del conjunto local. Por otro lado, y en referencia a las producciones que hemos definido como alóctonas, éstas se disponen a la derecha del gráfico y forman el grupo geoquímico 1. Como puede observarse, tanto ollas como orzas se relacionan respecto a las áreas de aprovisionamiento, mientras que vasos, platos y fuentes poseen una mayor dispersión y,

por tanto, probablemente difieran en mayor medida sus áreas de aprovisionamiento de materias primas.

7.3.6. Consideraciones

Los resultados obtenidos para el conjunto analizado del Cerro de Cabezuelos ha aportado interesantes datos sobre las técnicas de manufactura cerámica para el Bronce Final Pleno, una adscripción cronocultural que, recordemos, se ve apoyada por la reciente datación obtenida sobre diente de *Equus Sp.* De esta forma, los resultados son de gran interés para definir esta fase previa a los contactos con el mundo mediterráneo de forma que la cultura material se expresa en plenitud y sin rasgos que podamos definir como exteriores a las dinámicas de producción cerámica de los grupos del Bronce Final del Sudeste. El análisis de macrotrazas realizado sobre 53 vasijas nos ha permitido definir el uso de técnicas de modelado diferentes según atendemos a las distintas formas cerámicas, de modo que el ahuecado se concentra fundamentalmente en vasos, platos y fuentes (UC-332, UC-340, UC-349 y UC-367), en cuyas superficies exteriores se han documentado pequeñas depresiones que se generan mediante la presión de las yemas de los dedos. El modelado mediante cintas de columbí se aplica sobre aquellos contenedores de mayores dimensiones, como son las ollas y orzas de distinta tipología, lo que ha podido ser corroborado por la presencia de distintas hendiduras en 'U' y 'V' que denotan la unión entre las distintas cintas. Por otro lado, en aquellos contenedores en los que se conservaban las bases hemos podido comprobar cómo una pella de barro aplanada sirve de base a las cintas sobre las que se levantan las paredes.

Asimismo, se ha podido comprobar cómo existe una diferenciación respecto a los tratamientos de superficie, aplicándose de forma preferente el alisado para las ollas y el bruñido que, aunque se aplica sobre mayor variedad de formas, son mayoritarios los pequeños cuencos, vasos, platos o fuentes, tendencia análoga a la aplicación de engobes y pinturas. En cuanto al espatulado, su aplicación también es variada y puede documentarse en la totalidad de la panoplia de las formas cerámicas definidas para el sitio. Lo interesante en la aplicación de estas técnicas es que, en todos los casos, se observan gestos técnicos que abundan en la bidireccionalidad de estas producciones realizadas a mano. En cuanto a las herramientas que podríamos identificar en los conjuntos de Cabezuelos para la realización de cerámicas, sólo podemos vincular dos artefactos realizados sobre piedra trabajada, cantos de río, que pudieron adquirirse en los cursos de agua próximos al sitio. No obstante, los análisis de imagen realizados sobre las cerámicas pintadas/engobadas nos permiten señalar el uso de pinceles que, al realizarse en soportes vegetales (o así lo

entendemos) no dejarían rastro en el registro arqueológico.

Tras el tratamiento de superficie se procedería a la aplicación de elementos plásticos como mamelones, líneas de cordones, asas... Siguiendo el último estudio realizado, vemos cómo sólo un caso presenta el arranque de lo que parece un asa de anilla de sección circular en una olla ovoide (Dorado *et al.* 2015: fig. 30, nº 20), siendo también escasos los cordones que se vinculan, nuevamente, a orzas y ollas, casos que nos han sido recogidos en nuestro estudio (Dorado *et al.* 2015: fig. 30 nº 22, fig. 44 nº 114). No así los mamelones, que se constituyen en el Cerro de Cabezuelos como la aplicación plástica más común, con seis tipos diferentes, que en nuestro caso se representan por las vasijas UC-363, de tipo vertical en una orza, y UC-909, de tipo apuntado. Con todo, este tipo de mamelones únicamente se encuentran representados sobre ollas y orzas de distintos tamaños. Por último, y en referencia a las decoraciones, hemos observado, junto al estudio previo realizado (Dorado *et al.* 2015: 287-288), las técnicas de impresión, incisión y esgrafiado, a las que habríamos de añadir las superficies pintada que, además de servir a modo de cerramiento de poros (Echallier 1984), acabarían por dotar al cuerpo de unas tonalidades diferentes a las restantes producciones.

En lo que respecta a las cocciones, se ha observado una amplia variabilidad que, finalmente, queda marcada por las mayores proporciones de cerámicas oxidantes, aunque con sus diferencias internas que dependen de las formas. De este modo, los vasos y los platos se han cocido en ambientes generalmente oxidantes, siendo secundarias las cocciones reductoras y menores las cocciones mixtas. Por su parte, las fuentes presentan mayoritariamente las cocciones mixtas. Entre las producciones de almacenaje, ollas y orzas, la predominancia es de cocciones oxidantes. Pero no todo es lo que se observa en superficie. En las matrices cerámicas se produce, de forma mayoritaria, el fenómeno de la pasta 'sándwich' con una alta relación respecto a las cocciones que, en superficie, se interpretan como oxidantes. Estos datos nos llevan a interpretar estructuras de combustión con escaso control de la cámara de cocción y en los que el combustible estaría en contacto con los artefactos cerámicos durante la cochura. En este sentido, la colorimetría da buena fe de estas variaciones en los ambientes de cocción respecto a las distintas producciones, además de habernos permitido corroborar los datos texturales obtenidos mediante el estudio estereoscópico. También la DRX nos aporta datos sobre los cambios térmicos en la cámara de cocción propio de estos hornos. Así, se ha podido determinar, a partir de las fases neoformadas y la estimación de los techos calóricos marcados por la presencia de distintas fases cristalinas, variaciones térmicas situadas

entre los 700 y los 775° C. Además, se ha observado cómo las cocciones mixtas y reductoras se dan en los ratios térmicos inferiores a los 700° C, mientras que las cocciones oxidantes se producen en aquellas vasijas cuyos techos calóricos se estiman en los 750 y los 775° C.

Por último, y en relación a la procedencia de las materias primas a partir de las cuales se han realizado las distintas vasijas, el estudio realizado mediante lámina delgada y el estudio geoquímico han sido fundamentales. Así, los datos nos permiten decir que la fábrica 1 y los grupos geoquímicos 2, 3 y 4 se corresponden con las producciones propias del sitio, lo que estaría en consonancia con los datos obtenidos para el yacimiento (Dorado *et al.* 2015). Por su parte, las fábricas 2, 3 y 4, así como el grupo geoquímico 1 serían producidas en otras zonas que, por el momento, no podemos identificar pero que estuvieron, sin duda, conectadas mediante relaciones a distintos niveles con Cabezuelos. La petrografía ha ayudado, por último, a observar la presencia de ciertos elementos, en la cerámica local, no agregadas a las matrices que nos permiten señalar, en ollas y orzas, la presencia de mayores cantidades de fragmentos de rocas y suelos que se ponen en relación con la escasa preparación de las arcillas previas al modelado. También, la presencia de grandes fisuras y poros en las matrices es indicativa de un escaso amasado de las mismas, siendo de menores dimensiones y apareciendo en menores proporciones en vasos y fuentes.

7.4. Cerro de los Infantes

El Cerro de los Infantes se encuentra enclavado en una pequeña elevación caliza cuya cota máxima es de 650 msnm, a unos 3 kilómetros de Pinos Puente, término municipal al que pertenece, y a unos 16 kilómetros al noroeste de la ciudad de Granada, al norte de la denominada Vega de Granada y junto al río Velillos (UTM: 30 431954'55 4124801'82). Esta depresión se hace más estrecha conforme nos acercamos a Loja, lugar donde forma un pasillo natural que provoca la constitución de una unidad geográfica cerrada por los entalles de las serranías que la circundan pero, al mismo tiempo, abierto por estos pequeños pasillos a la costa mediterránea y al valle del Guadalquivir. De este modo, su situación podría responder a intereses geoestratégicos para el control de la Vega de Granada de donde se obtendrían recursos agrícolas para la subsistencia de la población y del ganado y de los pasos naturales que dan salida al norte.

El acceso al cerro sólo es posible por la vertiente noroeste debido al escarpe de los tres promontorios que lo constituyen. La parte sur se eleva de forma abrupta constituyendo una acrópolis natural de forma circular que fue defendida a partir de lienzos de muralla fechados en el Bronce Pleno, base que será aprovechada con posterioridad ya en época ibero-romana y árabe (Mendoza *et al.* 1981: 172). En la ladera norte, bajo La Corona (Sector B), se pueden observar restos de época romana que parecen corresponder a un edificio público. Sin embargo, aquí se debe apuntar la importante secuencia estratigráfica obtenida en las excavaciones 1971 y 1976 bajo la dirección de Manuel Sotomayor y Ángela Mendoza que evidenciaron una primera ocupación durante el Cobre Pleno. Por otro lado, al oeste de este sector, unas excavaciones clandestinas evidenciaron la existencia de estructuras de época romana cubiertas con estucos así como unas tumbas de sillares de momentos posteriores.

No obstante, el interés entre investigadores y eruditos por este yacimiento se remonta al s. XVI. Cuenta de ello son los numerosos documentos que hacen referencia al mismo. Una de las primeras referencias la encontramos en *Historia del [sic] rebelión y castigo de los moriscos del reino de Granada* (Mármol Carvajal 1600), en la que se describe la justa de los infantes [...] *don Juan y don Pedro, su sobrino, hijo y nieto del rey don Alonso el Sabio; y siendo desbaratados por Odrilán o Hozmín, alcaide de Ismael, rey de Granada, murieron entrambos a dos en el año del Señor 1320*. Casi dos siglos más tarde, Diego Hurtado de Mendoza (1776) contaba en su *Guerra de Granada*:

La ciudad de Granada, según entiendo, fue población de los de Damasco, que vinieron con Tarf su capitán, y diez años después que los alárabes echaron a los godos del señorío de España, la escogieron por habitación; porque en el suelo y aire parecía más a su tierra. Primero asentaron en Libira, que antiguamente llamaban Illiberis, y nosotros Elvira, puesta en el monte contrario de donde ahora está la ciudad [de Granada], lugar falto de agua, de poco aprovechamiento, dicho el cerro de los Infantes; porque en él tuvieron su campo los Infantes don Pedro y don Juan, cuando murieron rotos por Ozmín capitán del rey Ismael.

Ambas referencias, que hacen alusión a un mismo acontecimiento, determinarán el nombre por el que hoy día es conocido: Cerro de los Infantes. No obstante, el conjunto de autores que hacen de uno u otro modo referencia al cerro y que tratan de resolver el problema de la situación de las antiguas ciudades de Iliberis e Ilurco es mucho mayor, destacando entre ellos Fernando de Mendoza (1594), Bartolomé Niño Velázquez (1601), Luis de la Cueva (1603), Justo Antolínez de Burgos (1611), Francisco Bermúdez de Pedraza (1608) y, en el siglo XVIII el P. Juan de Echeverría (Pérez 1814).

En el siglo XX, la balanza de autores que se inclina a situar la antigua ciudad de Ilurco en este lugar son muchos, entre los que se pueden mencionar a M. Gómez Moreno (1907: 192 y ss.), A. Tovar (1974: 136 y ss.), R. Thouvenot (1940: 199), M. Pellicer Catalán (1964: 312), O. Gil Farrés (1966: 332) y A. Prieto (1973: 38 y ss.). A las investigaciones de estos autores se añadió el epígrafe encontrado en una divisoria de lindes en el que puede leerse la filiación de un duoviro a Ilurco (Rodríguez Oliva 1979: 16), y que se unía a otros epígrafes hallados en superficie (CIL II, 5504).

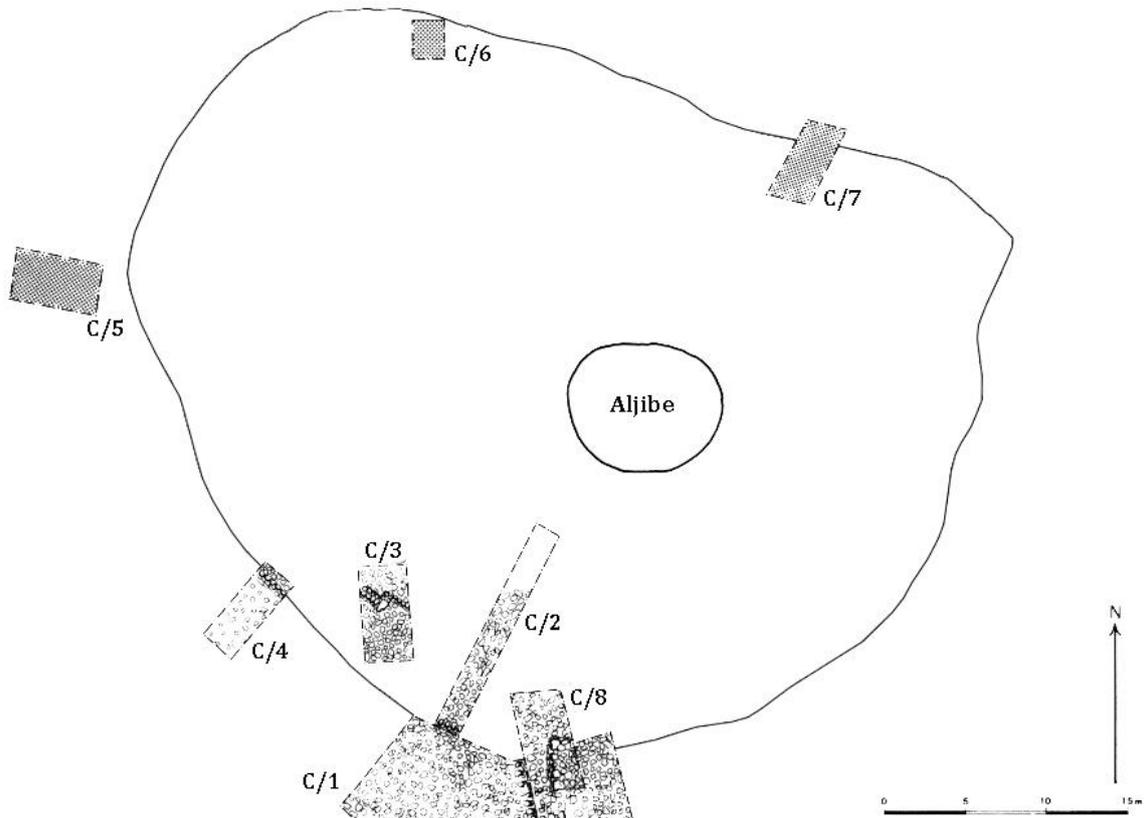


Fig. 7.115 – Intervenciones realizadas en La Corona del Cerro de los Infantes en septiembre de 1971 (Sotomayor & Mendoza s/p; Dorado 2012: 99, fig. 3).

Debido al importante conjunto documental que a nivel historiográfico había situado en Pinos Puente una urbe de tal entidad, se decidirá llevar a cabo la primera de una serie de excavaciones que tendrían como fin conocer el valor arqueológico del yacimiento. De este modo, en el mes de septiembre de 1971 y el de junio de 1976, se realizaron las dos primeras intervenciones dirigidas por Manuel de Sotomayor, Catedrático de Arqueología Cristiana de la Facultad de Teología de la Universidad de Granada, y Ángela Mendoza, directora del Museo Arqueológico de Granada. La primera de ellas se localiza en la zona de La Corona, el lugar más elevado del cerro y en la que se observaba una estructura de fortificación que rodeaba su cima. Este motivo llevará a abrir siete nuevos cortes que

permitieron adscribir la estructura al Bronce Argárico Pleno, aunque se pudieron recoger materiales asociados al Cobre Pleno y a época ibérico-romana y medieval (fig. 7.115).



Fig. 7.116 – Localización de los corte 23 y 24 realizados en las campañas de mayo y junio de 1980 en el Cerro de los Infantes (Mendoza *et al.* 1981).

La segunda campaña, desarrollada en junio de 1976, tendrá como objetivo el estudio de la zona de la ladera, en la que se abriría el corte 8, que aportará importantes datos a la investigación del yacimiento ya que, además de su potencia estratigráfica, permitiría ver la superposición de estructuras ibero-romanas a otras del Bronce Final del Sudeste. Este hecho es interesante porque daría a conocer una continuidad poblacional que arrancaba en el Calcolítico y culminaba en época medieval, aunque con *hiatus* ocupacionales. Pero no sólo en esta zona se desarrolló actividad sino que, en la zona del Cortijo de los Ángeles, a unos metros del Sector B, se abrieron 14 nuevos cortes (cortes 9 al 22), siendo 9, 10 y 11 los que, con una potencia estratigráfica nunca superior 4'30 m, aporten una secuencia completa que se inicia en el Calcolítico y culmina en época romano imperial. Precisamente en el techo estratigráfico de estos cortes se hallaron una serie de estructuras de grandes dimensiones (Mendoza *et al.* 1981).

Cuatro años más tarde, en los meses de mayo y junio de 1980, se realizaría la excavación en la que se obtuvieron las cerámicas que presentamos en este estudio y que han sido fruto de diversas publicaciones (Mendoza *et al.* 1981; Molina González *et al.* 1983; Contreras *et al.* 1983; Dorado 2012), a las que ahora añadimos un importante grupo de vasijas no publicado. Esta excavación sería dirigida por Fernando Molina González, del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, y por Ángela Mendoza, quienes abrirán dos nuevos cortes: 23 y 24, localizados en el sector E y entre el A y el B, respectivamente (fig. 7.116). Dado que los materiales que analizamos han sido obtenidos del corte 23, nos centraremos en éste con el fin profundizar en el desarrollo de la secuencia estratigráfica.

El Corte 23 se sitúa en la ladera sur del yacimiento y se compone de tres fases culturales bien diferenciadas que arrancan en el Bronce Final Pleno (estratos 1 al 4), continúa en el Bronce Final Reciente (estratos 5 y 6) y culmina en el Hierro Antiguo (estratos 7 al 11) con la presencia de un horno cerámico que, hasta el momento, se constituye como la estructura bicameral de producción cerámica más antigua de la Península Ibérica. Así, el estrato I se caracteriza por la práctica ausencia de artefactos. El estrato se compone por sedimentos arcillosos, de tono rojizo, entremezclados con grava y algunos restos orgánicos. Los pocos restos arqueológicos que encontramos aquí son del Bronce Final Pleno.

En el segundo estrato se documentaron dos zócalos de piedra pertenecientes a sendas cabañas que tenían forma oval y presentaban un grosor nunca mayor a 0'50 m. Además, debe destacarse un pavimento realizado con pequeños guijarros filiados a una cabaña

situada en cotas superiores. Asimismo, se localizaron estucos con decoración acanalada, como hemos mostrado en el Capítulo 6 (fig. 6.6), formando motivos que sirvieron como revestimiento de pequeños elementos del interior de las cabañas. En cuanto a las producciones cerámicas de mesa, destacan algunas vasijas con decoración incisa, soportes, fuentes carenadas con borde saliente y recto de distinta capacidad, que pueden presentar el borde interno ligeramente engrosado.

El estrato III se compone de varios niveles de estructuras de habitación, entre los que se observan varias capas de barro amarillento, así como lentejones de cenizas y materia orgánica. Además se observan restos de barro carbonizado así como estucos con motivos acanalados, lo que indica una continuidad ocupacional con respecto al momento anterior. Sobre el primer estrato de habitación, se asientan otros dos; el primero de ellos presenta un fondo de cabaña con planta semicircular, prácticamente excavada en el nivel anterior pero que ahora se descubre completamente. En el segundo, se observa una estructura de barro sin zócalo de piedra. Entre los materiales hallados, resalta una gran fuente de carena alta y hombro marcado que presenta una decoración bruñida tipo Huelva (Mendoza *et al.* 1981: Abb. 12 h), que fue definida como alóctona por sus excavadores (Mendoza *et al.* 1981: 189), confirmado posteriormente a partir de análisis arqueométricos (Dorado 2012: 111, Lám. 1-h), y una fuente de carena alta que presenta una decoración a base de apliques de bronce en carena, identificada como local a partir de sus características mineralógicas (Dorado 2012: 101, Lám. 1-i). Destacan otras producciones con decoraciones bruñidas e incisas que han sido seleccionadas para el presente estudio (Mendoza *et al.* 1981: Abb. 12 a-c). En este nivel aparecen, asimismo, vasitos carenados con borde ligeramente exvasado y superficies muy bruñidas, fuentes carenadas de borde recto y saliente y, en algunos casos, con hombro marcado al exterior y fuentes de grandes dimensiones con borde saliente y cara interior abultada. Significativas son también las vasijas de perfil en S de diverso tamaño que pueden presentar un baño de almagra. En cuanto a la cerámica de cocina, se producen pocos cambios con respecto al nivel anterior. Sí cabe destacar el aumento de fragmentos pertenecientes a orzas con paredes entrantes y borde engrosado al exterior.

Otro material de este nivel con cierto interés es una fíbula con bullones en el puente con paralelos en el depósito de la Ría de Huelva (Almagro Basch 1940), y una más de las que posteriormente se han sumado al grupo de la Vega de Granada, como muestran las fíbulas encontradas en Puerto Lope o Montejícar (Carrasco & Pachón 1998) o el Cerro de la Miel (Carrasco & Pachón 2001). Además, se encontraría una punta de flecha de bronce con pedúnculo, aletas y nervadura central.

El estrato IV es el último de la fase adscrita al Bronce Final Pleno. Se caracteriza por la abundancia de cenizas, lo que ha sido interpretado como una fase de incendio; estas cenizas se alternan con capas de arena y están en relación con un zócalo de cabaña, de mayores dimensiones que las anteriormente mencionadas. Sobre dicho zócalo se asienta una pared de tapial. En cuanto a los materiales, parece que hay una continuación con respecto al nivel anterior, aunque aparecen grandes fuentes carenadas tipo Castellones de Ceal.

Con el estrato V se inicia el Bronce Final Reciente (850-725 cal AC). Este estrato presenta varias capas de sedimento de habitación con una potencia de 0'50 m y, sobre ellos, un estrato de barro rojo estéril que puede haberse producido por el derrumbe de una estructura de barro que no fue localizada. A partir de este momento, comienzan a aparecer las primeras cerámicas realizadas a torno aunque el número de hallazgos es aún bajo para estos momentos y conviven con las producciones locales realizadas a mano. Entre éstas últimas debe destacarse los vasitos carenados de paredes finas, generalmente bruñidos, con borde alargado y exvasado. Destaca además un soporte de carrete con triple baquetón central sin paralelos. En este estrato abundan las fuentes con carena de hombro marcado y borde alto y levemente saliente y grandes fuentes carenadas tipo Castellones de Ceal, que verán recrecer un pequeño engrosamiento al interior del labio, mientras que no se producen cambios significativos en la cerámica de cocina. Por su parte, entre las cerámicas a torno destacan varios fragmentos de ánforas tipo T-10 y de una copa con ondulaciones en torno al borde. Entre las restantes producciones hemos de destacar un pequeño pasador de hueso con varias perforaciones y una fíbula de doble resorte.

El estrato VI se compone por sedimentos de habitación que no superan los 0'40 m de potencia y en los que se documentaron restos de estructuras. En este nivel se produce un aumento de las cerámicas modeladas a torno, aunque aún en menor número que las producciones realizadas a mano. Se mantienen los vasitos de paredes finas y fuentes tipo Castellones de Ceal. Las formas tradicionales de cerámica de cocina destacan por su cuello marcado y por cordones con decoraciones digitadas. En la cerámica a torno, destacan varios fragmentos de ánforas de hombro marcado fenicias y platos de engobe rojo. Se debe señalar además un fragmento de copa, con hombro marcado, cuyo interior está tratado con un baño rojizo que cubre la parte superior y el borde, un plato de borde estrecho con engobe rojo y otros dos similares de engobe castaño. Por último, mencionar la aparición de distintas fusayolas de arcilla y otros elementos de producción textil (fig. 7.117).

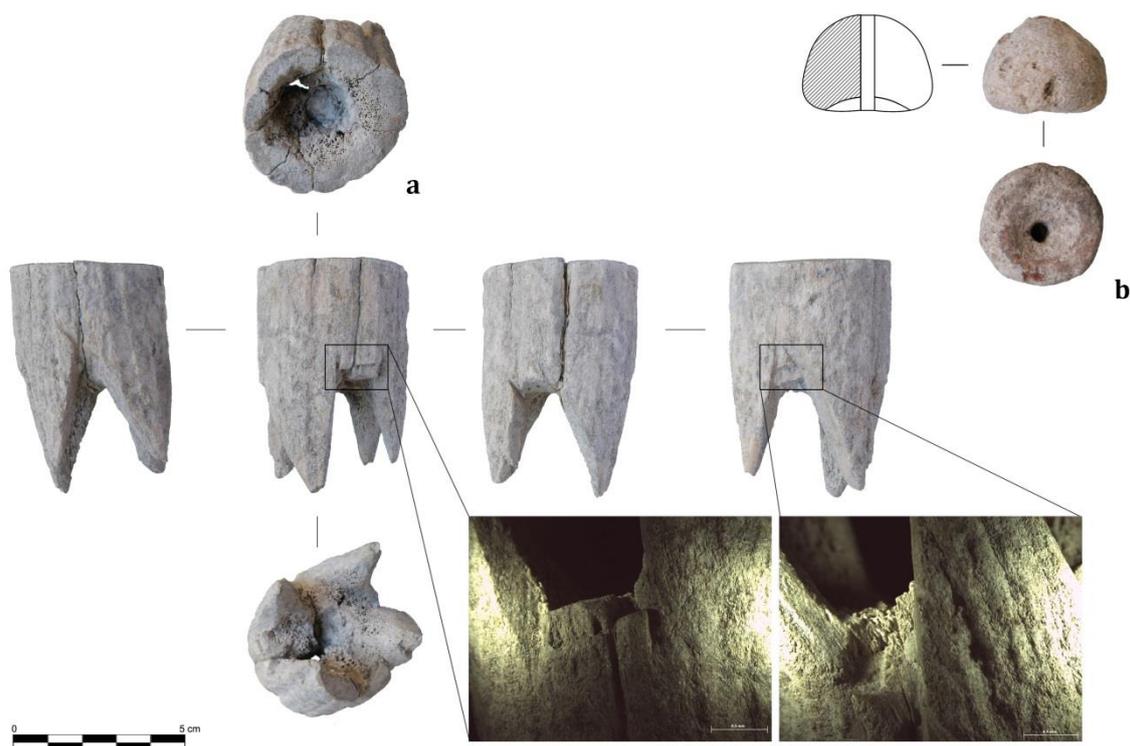


Fig. 7.117 - Elementos de producción textil localizados en el corte 23 del Cerro de los Infantes correspondiente a un posible *spool knitting* (en inglés) (s/n inventario)¹ y una fusayola de arcilla procedentes del estrato VI (nº inv.: CI-23162-1).

El estrato VII da comienzo al Hierro Antiguo (725-550 cal AC) y en él se documentó un estrato de habitación de 0'70 m de potencia que se relaciona con la primera construcción rectangular documentada en el Corte 23. Posee un zócalo de piedra sobre el que se asienta un muro de tapial, conservada hasta una altura de 0'60 m en alguna de sus partes. Sobre este estrato se superpone otro que alcanza 0'20 m de potencia. De este modo, pasamos de un modelo constructivo, la cabaña oval que caracterizaba a las fases precedentes del Bronce Final, a la cabaña rectangular que denota ya una importante influencia semítica y el inicio de un cambio sociocultural. Este hecho explicaría el considerable aumento de las cerámicas a torno, equiparable numéricamente a las producciones hechas a mano y que alcanzará su culmen en el nivel VIII. Será entonces cuando podemos hablar de producciones a torno locales, que copiarán las formas fenicias. Se documentan ahora, por primera vez, vasijas grises que marcarán las producciones indígenas hasta el final del Hierro Antiguo. Los vasitos de paredes finas se realizan ahora a torno siguiendo los modelos previos de factura manual. Siguen apareciendo fuentes tipo Castellones de Ceal, tanto en pasta clara con decoración pintada de bandas paralelas bajo la carena, como en

¹ Queremos agradecer a la Dra. Alice Choyke, Central European University, su ayuda para la identificación de este posible *spool knitting* localizado en el Cerro de los Infantes durante la campaña de 1980 y que había permanecido inédito hasta ahora.

producciones grises sin decoración alguna. Entre las producciones a torno de tradición semita, cabe destacar un fondo de plato de engobe rojo, varias ánforas tipo T-10, un fragmento de jarro con decoración de líneas de color castaño claro, delimitadas por otras de tono más oscuro y un fragmento de panza de un vaso tipo *à chardon*. En este estrato aparecieron también varias piezas polícromas representadas por vasijas con cuello indicado y asa geminada que arrancan desde el labio y por vasijas de cuello cilíndrico. Por último, destacar entre los hallazgos metálicos, un broche de cinturón de bronce de placa rectangular, decorada con incisiones y garfio recortado y una sierra de bronce.

En el estrato VIII se mantienen las estructuras rectangulares que se empezaron a gestar en el nivel precedente. En este nivel se observa ya un predominio de la cerámica hecha a torno, apareciendo de forma casi excepcional las realizadas a mano. En este nivel existen muy pocas variaciones tipológicas respecto al estrato anterior. Ahora las cerámicas a torno desarrollarán una banda decorativa de mayor grosor y los bordes serán gradualmente más salientes.

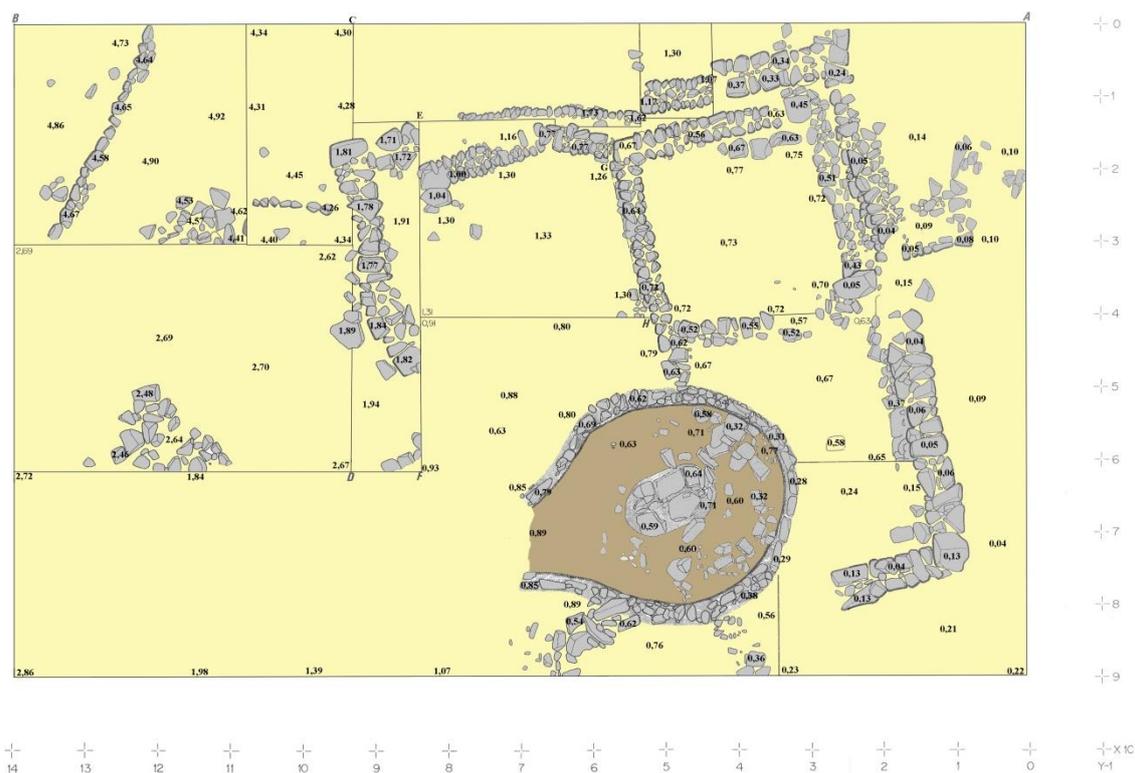


Fig. 7.118 – Estructuras cuadrangulares del Hierro Antiguo (estratos IX-XI) y horno bicameral (estrato XI) del C/23 (Dorado 2017: 100, fig. 5, modificado de Mendoza *et al.* 1981: Abb. 4).

El estrato IX permitió documentar la existencia de un complejo aglutinado de estructuras habitacionales de planta cuadrada cuyos zócalos presentan tres hileras de piedras, dándole mayor consistencia que las construidas con una sola hilera de piedras a modo de zócalo de los niveles precedentes. Destaca la presencia de una ampolla (*oil bottle*) a la que añadimos una más tras la revisión de los materiales del sitio (CI-696). En cuanto a cerámica grosera, varias ollas de cocina decoradas mediante cordones, digitaciones e incisiones siguen marcando el carácter de este tipo de manufacturas. La cerámica gris, al igual que la anterior, mantiene sus formas, de modo que siguen apareciendo los platos de borde engrosado al interior y fuentes carenadas ahora sin ornamentación lineal. También se ha de mencionar la aparición de varias piezas de vasijas decoradas 'al barniz', con tonos rojo vinoso y, por último, algunos fragmentos con coloración rojiza y trazos más oscuros dispuestos de forma transversal en la zona superior del labio, muy marcado y vuelto al exterior. En este mismo nivel, se encontraron algunos fallos de cocción que evidencia su factura local.

Sobre éste estrato se localizaría un depósito de 0'30 m. ligado a la cuarta estructura cuadrangular, aunque no queda bien delimitada debido por la posterior construcción de un horno de alfarero (Contreras *et al.* 1983) (fig. 7.118), que más adelante veremos. Los materiales en este estrato X son escasos pero en él se documentó un plato de borde ancho con la arista interior suavizada y un tratamiento de barniz rojo que ha sido interpretado como local a partir de los resultados mineralógicos (Dorado 2012: 102, Lám 5 e).

El estrato XI, último nivel de ocupación, tenía una potencia de 0'40 m y se encuentra asociado a otra construcción de planta rectangular, de mayor consistencia que las anteriores. La cerámica polícroma es ahora más abundante que en niveles anteriores, apareciendo también platos y fuentes grises y ánforas de hombro marcado. La construcción del horno había seccionado varios zócalos de habitaciones rectangulares (estratos IX, X y XI). De modo que se pudo determinar, por su situación estratigráfica, que debía estar cronológicamente cercano al último nivel. Este horno es de planta circular, con su boca orientada al Este, tiene una longitud máxima de 3'60 m. y una anchura de 2'80 m., en su parte interior. Sus paredes están formadas por un zócalo sobre el que se asientan adobes verticales. Se destaca también la presencia del pilar central construido a base de adobes, cuyas medidas son de 1'30 m. por 0'80 m.

En su interior se pudieron documentar, aparte de varias bolsadas de ceniza, fragmentos de ánforas de cuello indicado y cuerpo globular, lo que vendría a constatar las interpretaciones vertidas sobre la cerámica pasada de fuego del nivel IX, que estarían,

posiblemente, en estrecha relación con este horno. Las ánforas localizadas en el interior se adscriben al tipo ánfora T.10, de la cual los individuos que aparecieron en el yacimiento formarían parte de los subtipos T.10.111 y T.10.121 (Ramón 1995), a los que se añade una fuente gris de carena media y un plato de pasta clara y un prisma o triedro dedicado a la producción cerámica.

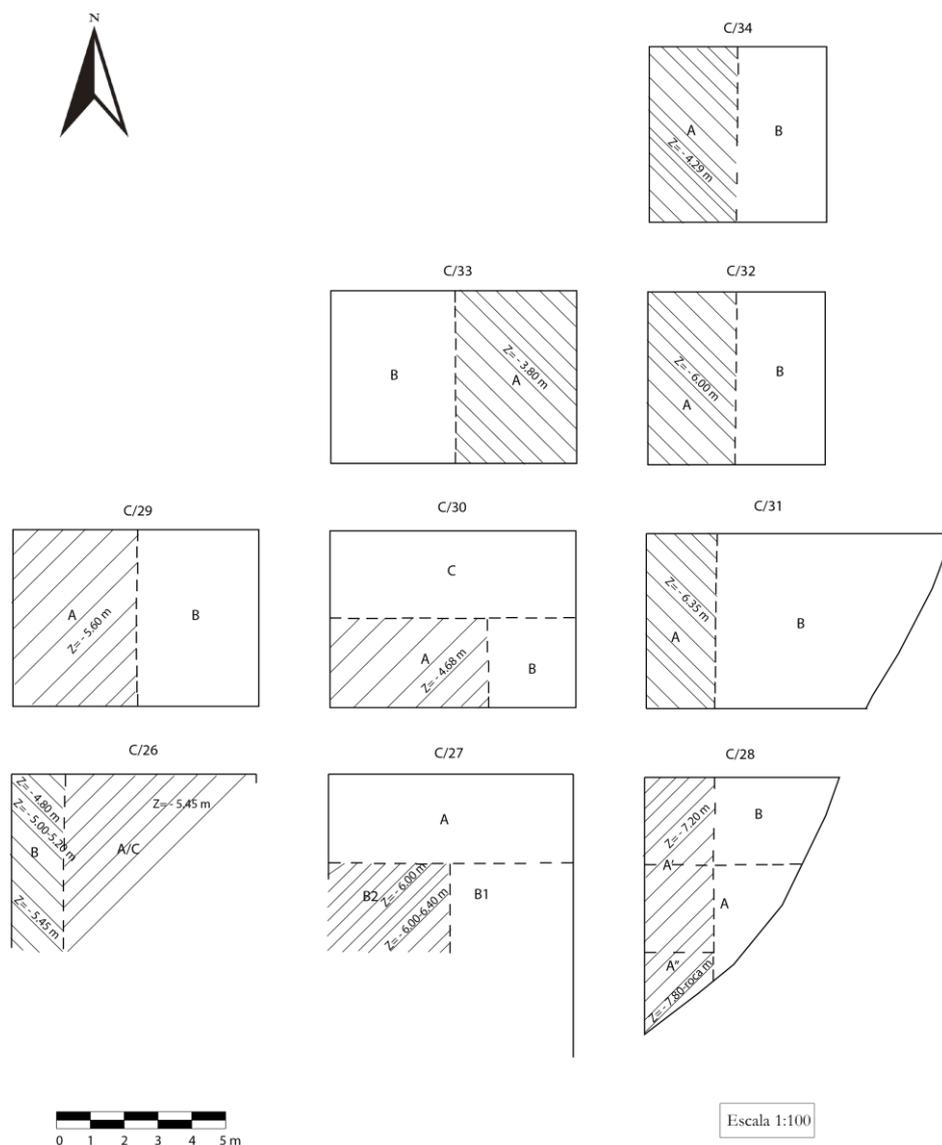


Fig. 7.119 – Distribución de los cortes de la campaña de 1981 en el Sector E del Cerro de los Infantes
(Mendoza & Sáez s/p; Sanna 2015: 140, fig. 33).

Con posterioridad, se realizó una nueva campaña en el año 1981 en el Sector E dirigida por Ángela Mendoza y Leovigildo Sáez Pérez. El material ha permanecido inédito hasta la actualidad (Mendoza & Sáez Pérez 1982: 70) a excepción de un lote de 529 vasijas recientemente analizadas para el desarrollo de una tesis doctoral, todas ellas producciones de mesa de diversa tipología (Sanna 2015: 136-142), por lo que desconocemos las formas

y tipos de las restantes producciones. En esta campaña se realizaron nueve cortes (del 26 al 34) y en los que, de forma general, no se agotó la estratigrafía arqueológica (fig. 7.119). Lo interesante de esta intervención es que mostró una importante ocupación del Bronce Final cuyos estratos fueron escasamente afectados por fosas y remociones de momentos posteriores (Sanna 2015: 139), no así los superiores. Con todo, y a pesar del esfuerzo que supuso la revisión de dichos materiales, actualmente no contamos con información estratigráfica publicada que nos permita identificar la secuencia del sitio sin contrastarlo con el Corte 23, como expone C. Sanna (2015: 142): *Para la asignación de cada pieza a un contexto arqueográfico predeterminado se ha procedido a la comparación con el material publicado del corte nº 23 de la campaña de 1980.*

En los últimos años se han añadido algunos objetos localizados en superficie y que han sido fruto de distintas publicaciones. Así, de ellos hemos de destacar varios platos y fuentes que presentan inscripción o marca de alfarero en la base o en la panza (Pachón 2012b; Pachón & Carrasco 2009: 369, fig. 8), dos trípodes que han sido recogidos en el presente estudio (CI-066 y CI-067) (Pachón 2012a), un vaso bitroncocónico con apliques de bronce (Dorado 2013) y dos fragmentos de posibles vasos de alabastro recogidos en superficie tanto en el Cerro de los Infantes como en el cercano Cerro de las Agujeta, un posible asentamiento dependiente del primero (Dorado & Sol e.p.) y del que apenas tenemos conocimiento a pesar de haberse realizado una intervención de urgencia.

En relación a la serie radiocarbónica del sitio, actualmente contamos con cinco dataciones que han sido recalibradas mediante Calib7.0.4. y la curva OxCal13 para el presente trabajo y que fueron realizadas por el Grupo de Estudio de la Prehistoria Reciente de Andalucía (GEPRAN) (HUM-274) y publicadas por Castro Martínez *et al.* (1996: apéndice VI, nº 474-478). De este modo, la muestra UGRA-112 (2390±170 BP) se obtuvo de un carbón localizado a una profundidad de -0'4 m, que nos reporta unas fechas situadas entre 774 y 360 cal AC, a un sigma con una significancia de 0'99, situándose su media en el 567 a.e., a finales del Hierro Antiguo. La muestra UGRA-113 (2310±160 BP) es un carbón tomado a una profundidad de -1'90 m que se fecha entre 551 y 180 cal AC, con una significancia de 0'86 a un sigma, lo que reporta una media de 366/365 a.e. y se ubica, por tanto, en un momento pleno del mundo ibérico. Una tercera muestra, UGRA-111 (2580±140 BP), fue tomada de un carbón localizado a una profundidad de -2'1 m que reporta una fecha de 849-510 cal AC, con una significancia de 0'96 a un sigma, de forma que se ubica en el 680/679 a.e. que se corresponde nuevamente con la fase de Hierro Antiguo del Cerro de los Infantes. Dos dataciones más han sido realizadas sobre ecofactos, de las que no tenemos la referencia del laboratorio y se desconoce el tipo de muestra (Mederos & Ruiz

Cabrero 2002: tabla 4). La primera de ellas (2920±90 BP) se sitúa entre 1234 y 1000 cal AC, por lo que se situaría en el Bronce Final Antiguo, con una significancia de 0'96 a un sigma, lo que permitiría señalar que el sitio iniciaría su ocupación en momentos anteriores a la fase plena del Bronce Final como hasta el momento se pensaba. La segunda de ellas (2730±90 BP) se sitúa entre el 976 y el 805 cal AC, es decir, en el 890 a. n. e., por tanto, durante el Bronce Final Pleno. No obstante, hemos de apuntar que todos los resultados deben ser tomados únicamente como guía a excepción de las dos últimas fechas, que no serán consideradas debido a las elevadas desviaciones estándar, motivo por el que fueron ya desechadas en el trabajo de Castro Martínez *et al.* (1996). Así pues, concluimos que se carece de una buena serie radiocarbónica para el sitio -como así ocurre con otros yacimientos del Bronce Final y el Hierro Antiguo-, de forma que hemos de recurrir a cronologías relativas para fechar los distintos niveles de ocupación como así se ha hecho hasta la actualidad.

7.4.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica

Como hemos procedido para otros casos, la muestra se ha dividido atendiendo a dos criterios: forma y cronología. Por otro lado, hemos aprovechado la posibilidad de contar con muestras adscritas a fases precedentes a las del marco de cronológico de la presente tesis con el fin de observar posibles cambios en las áreas de captación de materias primas a lo largo de las distintas fases de ocupación del sitio. De éstas últimas, se han obtenido muestras de un vaso decorado del Neolítico con asa perforada verticalmente (CI-497), tres fuentes del Cobre Pleno (CI-612, CI-613 y CI-614) y dos vasos carenados (CI-440 y CI-442) y una olla (CI-441) del Bronce Pleno Argárico.

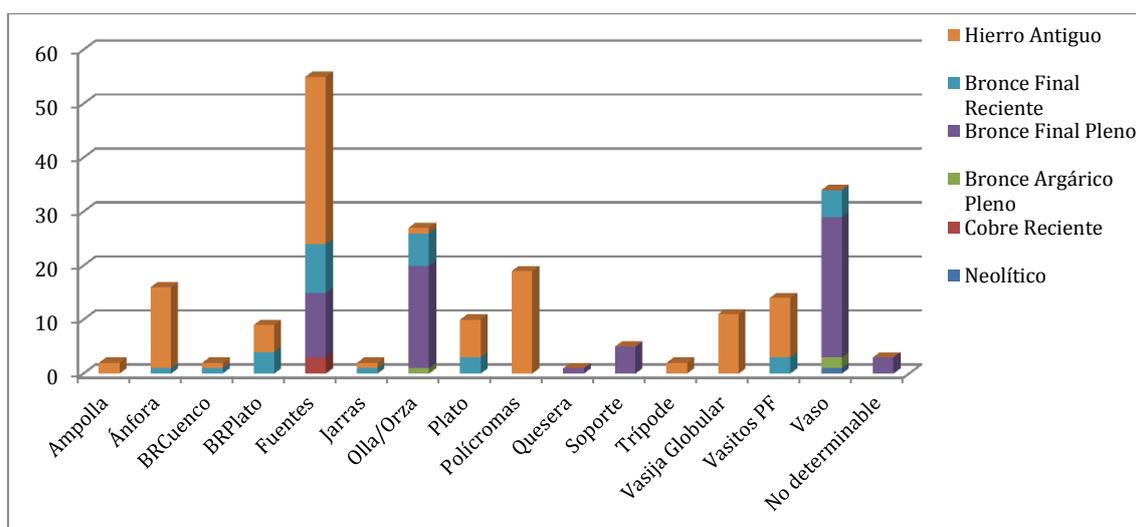


Fig. 7.120 – Adscripción de las formas cerámicas según el periodo cronocultural al que corresponden.

Las restantes vasijas se distribuyen entre las fases del Bronce Final Pleno (n=66), Bronce Final Reciente (n=33) y Hierro Antiguo (n=107), entre las que se incluyen fuentes, soportes, una quesera, ampollas, trípodes, jarras, varias ánforas, producciones policromas, vasijas globulares de cuello marcado a torno, ollas, orza y platos de diversa tipología. Por otro lado, hay tres fragmentos que no ha podido adscribirse a ninguna de las formas anteriores que presentan decoración incisa (CI-480, CI-581 y CI-678).

En cuanto al estudio de macrotrazas, se han identificado varias formas de modelado, tanto en su vertiente manual como mediante torno. Así pues, el modelado a molde se ha identificado exclusivamente en las fuentes del Cobre Pleno (CI-612, CI-613 y CI-614), como así hemos podido comprobar también en el Cerro de la Encina. Los elementos diagnósticos que nos han permitido definir esta modalidad son las pequeñas hendiduras de los nudos de la cestería con que se han realizado además de rebabas que marcan el límite superior de dicha cestería (fig. 7.121). En este caso, los tratamientos posteriores al modelado han generado la desaparición parcial de los elementos diagnósticos, a excepción de la pieza CI-614. Gracias a esta, consideramos que incluso se pudieron recrear las paredes a partir de rollos de columbí lo que, por otro lado, ha generado las fracturas de tipo horizontal tan características de estas producciones.

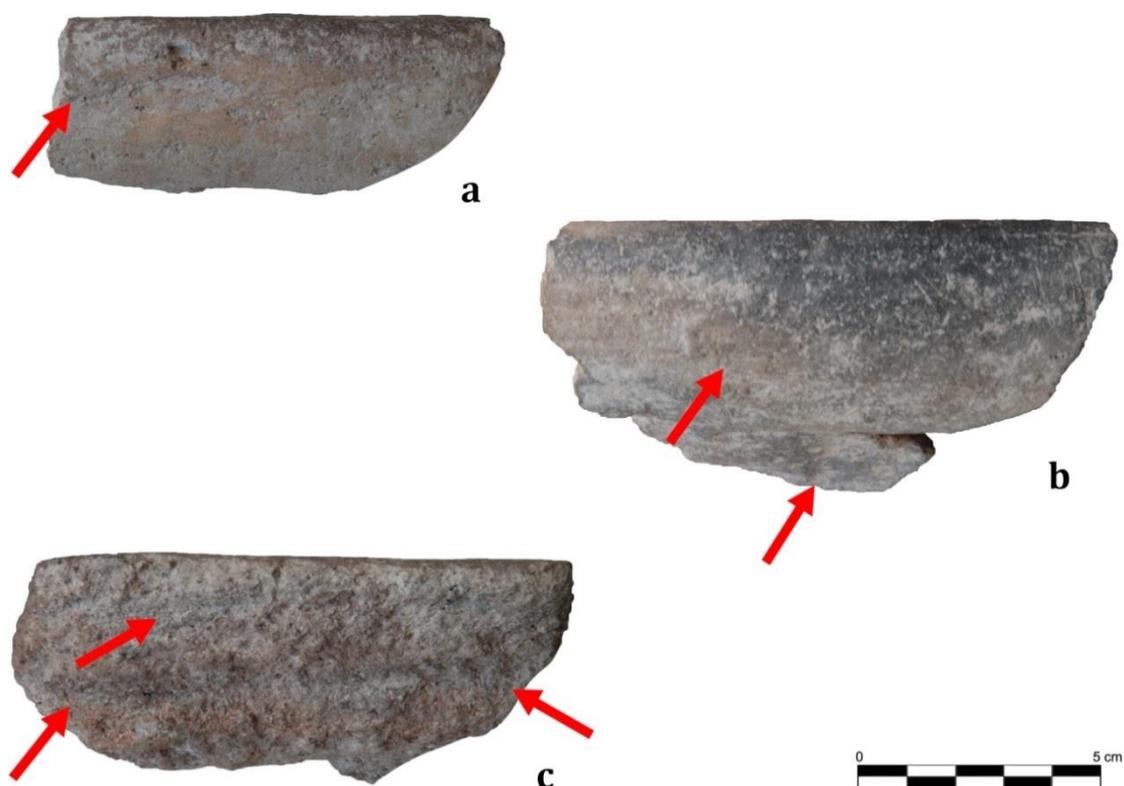


Fig. 7.121 – Modelado a molde de fuentes adscritas al Cobre Pleno del Cerro de los Infantes, siendo: a) CI-612; b) CI-613, y; c) CI-614.

Mayor representatividad tiene el ahuecado en la muestra obtenida (fig. 7.122), que está presente tanto en la vasija neolítica (CI-497) como en vasijas de las fases del Bronce Final Pleno (CI-434, CI-506, CI-517, CI-522, CI-561, CI-562, CI-575, CI-576, CI-582 y CI-691) y el Bronce Final Reciente (CI-001, CI-384, CI-481, CI-510, CI-514 y CI-595). En todos los casos se tratan de producciones de pequeña y mediana talla, como vasos, queseras o soportes, en los que se han identificado pequeñas hendiduras y depresiones, uno de los principales argumentos junto con las tendencias de la fracturación generalmente vertical, aunque pueden presentarse, de forma casual, con tendencia horizontal, lo que no debe llevarnos a confundirla con las producciones a cintas ya que, en estos casos, no se han observado las inserciones de las cintas típicamente en 'U' o 'V'. Un segundo argumento reside en las variaciones del grosor entre las distintas partes de las vasijas como consecuencia de una presión disímil con las yemas de los dedos.

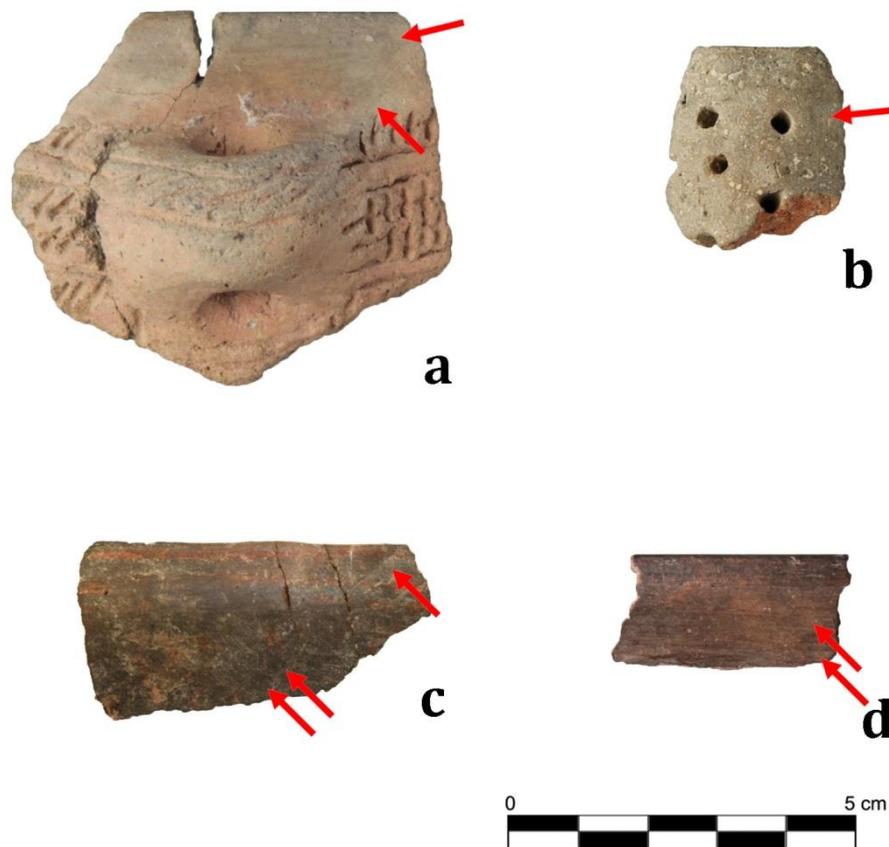


Fig. 7.122 – Modelado mediante ahuecado a molde de las fuentes adscritas al Cobre Pleno del Cerro de los Infantes, siendo: a) CI-612; b) CI-613, y; c) CI-614.

Una variación en el modelado, y que se configura como una técnica mixta, es el uso del ahuecado y cintas. Ésta ha podido determinarse para un total de 25 vasijas, adscritas al Bronce Argárico Pleno (CI-440 y CI-442), Bronce Final Pleno (CI-003, CI-007, CI-014, CI-

024, CI-026, CI-319, CI-571, CI-548, CI-551, CI-559, CI-563, CI-567, CI-583, CI-596 y CI-602) y el Bronce Final Reciente (CI-034, CI-476, CI-504, CI-547, CI-552, CI-615 y CI-620) y, nuevamente, ha servido en la realización de pequeños y medianos vasos y fuentes (fig. 7.123 a-f). Estas vasijas muestran los estigmas de la producción fundamentalmente en los cuerpos inferiores, a partir de pequeñas depresiones, y en las zonas de contacto entre el cuerpo superior y el inferior, donde se han generado pequeños repellos de arcilla y depresiones que regularizan la unión. Por otro lado, se han identificado cambios en la orientación de las trazas de modelado, que en algunos casos se muestran ascendentes en el cuerpo inferior y horizontales en el superior. Esta técnica mixta tiene su variante con

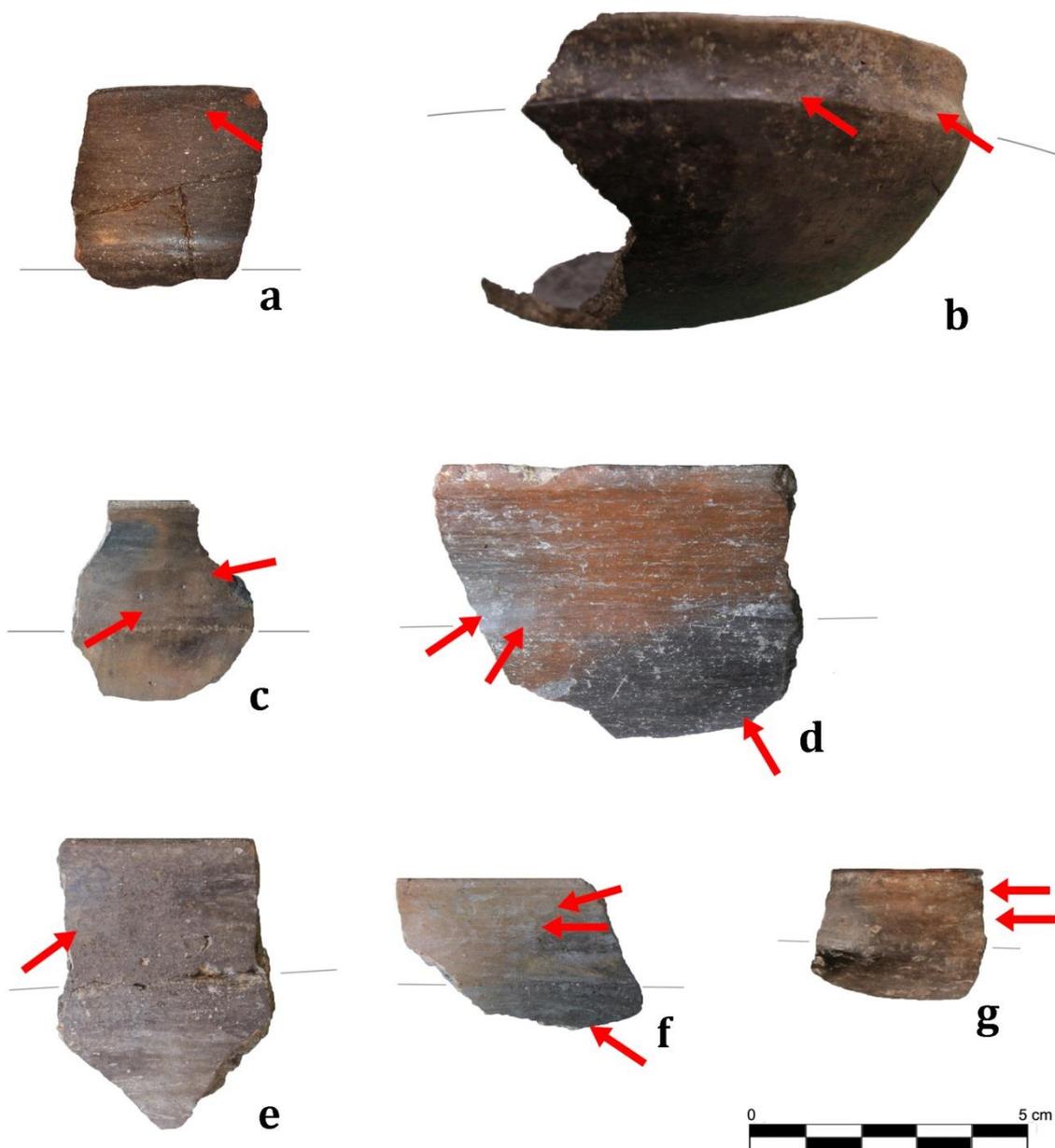


Fig. 7.123 - Identificación de las macrotrazas generadas en el modelado mediante ahuecado y cintas de vasijas pertenecientes al Cerro de los Infantes, siendo: a) CI-003; b) CI-014; c) CI-583; d) CI-596; e) CI-504; f) CI-552, y; g) CI-516.

rollos de columbí en sustitución de las cintas y sólo se ha podido documentar en un vaso (CI-516). Las trazas no varían sustancialmente respecto a la técnica anterior de modo que son las pequeñas variaciones microtopográficas, formadas por hendiduras y diferencias en el grosor, y repellos de arcillas en las zonas de conexión (fig. 7.123 g). Por otro lado, hemos identificado rollos de columbí en otras producciones en las que, por la pérdida del cuerpo inferior, desconocemos cómo se ha elaborado, como son algunas ollas (CI-483, CI-495, CI-501 y CI-584) del Bronce Final Pleno y una fuente (CI-482) del Bronce Final Reciente (fig. 7.124 a-b). No así en dos soportes de carrete que han sido plenamente realizados mediante rollos (CI-479 y CI-593) y una olla que conserva mayor tramo de pared (CI-616) del Bronce Final Pleno (fig. 7.124 c) y dos ampollas (*oil bottle*) (CI-535 y CI-696) de factura fenicia ya correspondientes a la fase del Hierro Antiguo del sitio. En ambos casos los tratamientos de superficies posteriores han eliminado parte de las trazas generadas por su producción mediante este mecanismo.

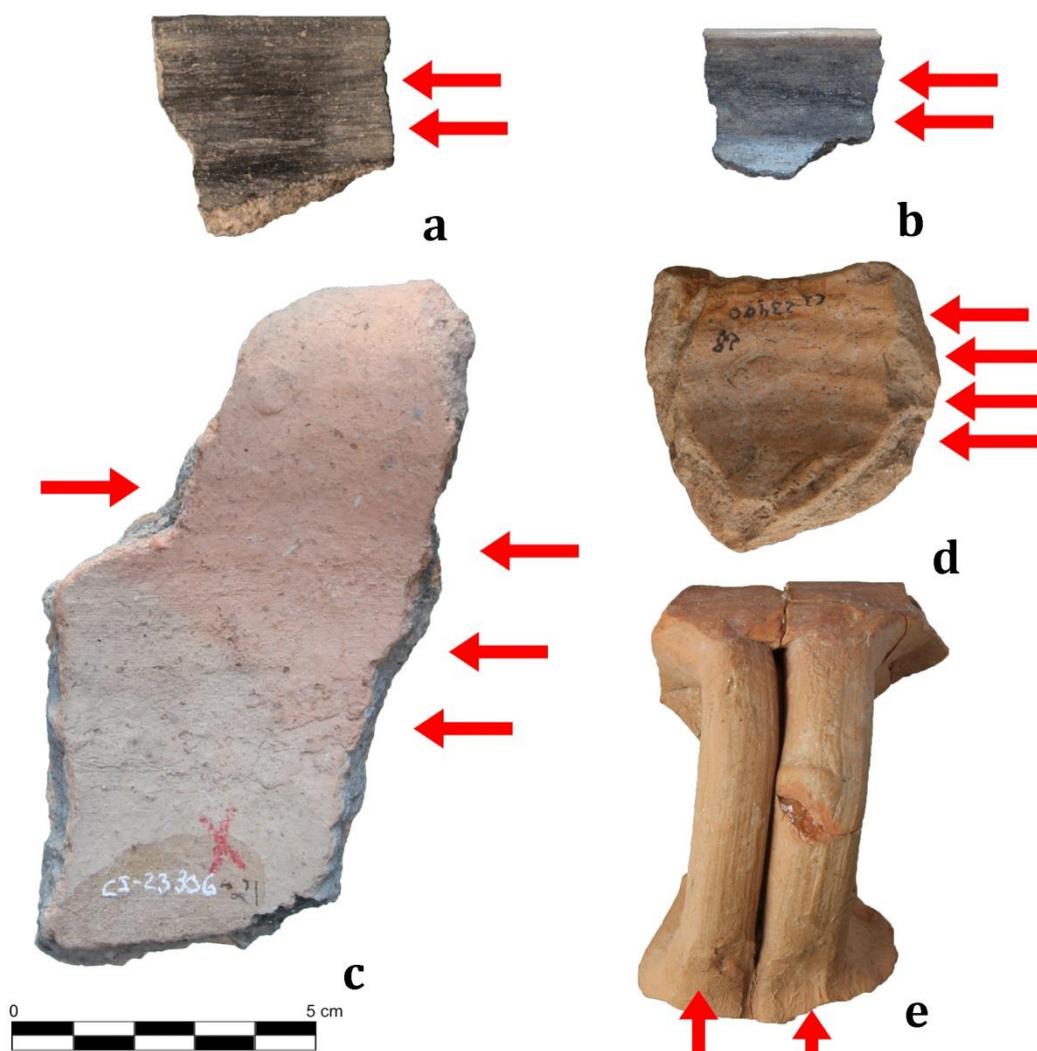


Fig. 7.124 – Identificación de las macrotrazas generadas mediante el modelado a rollos de columbí de vasijas procedentes del Cerro de los Infantes: a) CI-483; b) CI-584; c) CI-616, y; d) CI-696.

En el caso de las ampollas, al producirse un contenedor cerrado y de pequeñas dimensiones al que no se tiene acceso al interior una vez configurada la forma, estas macrotrazas de producción son mucho más evidentes ya que han quedado inalteradas por no haberse aplicado tratamiento alguno (fig. 7.123 d). Por último, queremos destacar el uso de rollos de columbí para la realización de asas (CI-499, CI-518, CI-610 y CI-611) que son aplicadas tras la configuración del cuerpo cerámico (fig. 7.123 e).

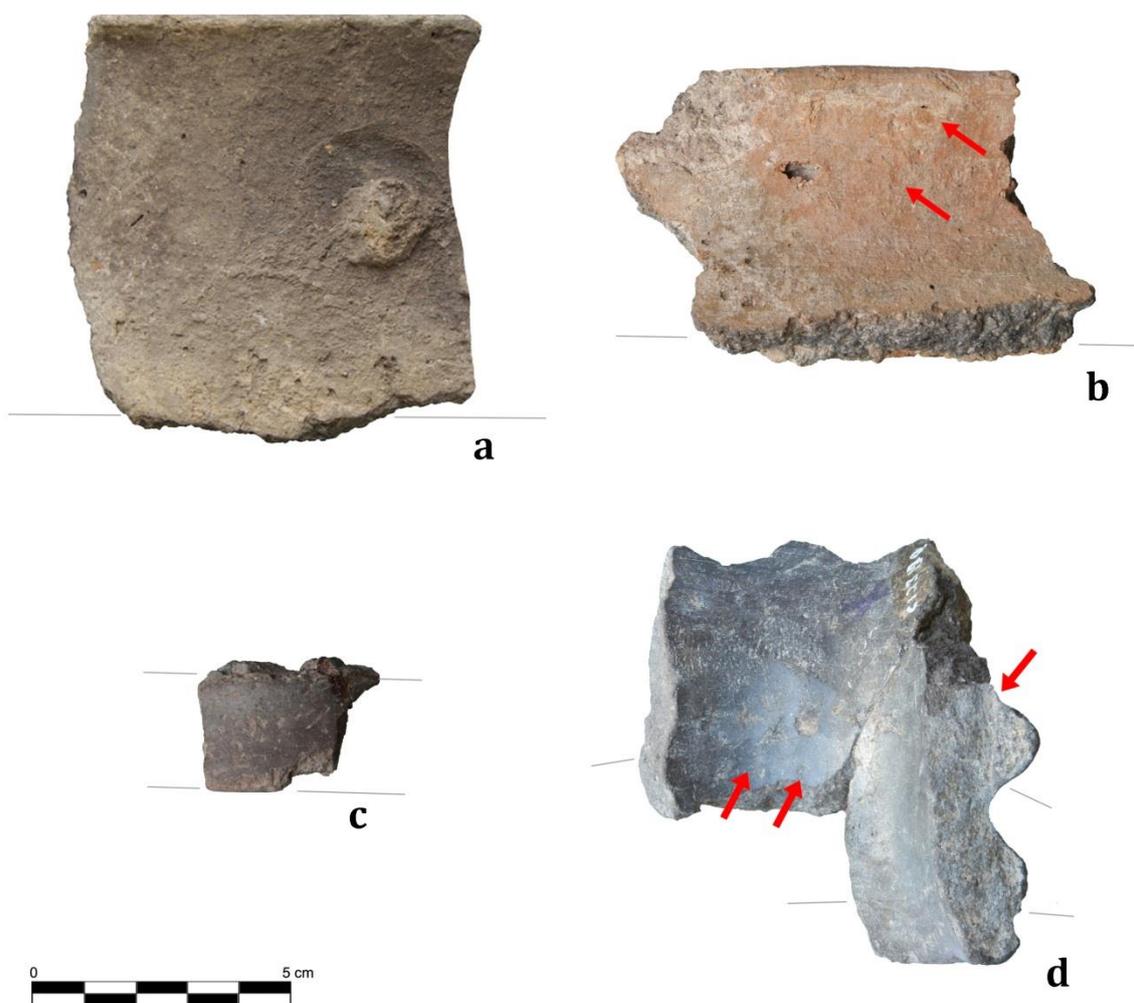


Fig. 7.124 - Identificación de las macrotrazas generadas en el modelado a cintas en producciones realizadas a mano del Cerro de los Infantes: a) CI-017; b) CI-502; c) CI-478, y; d) CI-603.

El uso de cintas se ha identificado tanto en producciones a mano como a torno en un total de 35 vasijas. Respecto a las primeras, éstas se concentran en las fases del Bronce Final Pleno y Reciente, a partir de las cuales se realizan fundamentalmente ollas (CI-017, CI-502, CI-534, CI-568, CI-692, CI-478 y CI-011 CI-509 CI-566 CI-579 CI-589, CI-597, CI-600, CI-616, CI-695, CI-028), una orza (CI-523) y, en menor medida, en vasijas de pequeño y mediano tamaño como son vasos (CI-586 y CI-588), fuentes (CI-030) y soportes (CI-603 y CI-605). Los elementos diagnósticos de esta forma de modelado se observa en las distintas

hendiduras que presentan en la superficie y en algunas de las inserciones entre las distintas cintas que conforman el cuerpo cerámico, algo que puede observarse tanto en las producciones realizadas a mano (fig. 7.124 a-c y e) como en aquellas realizadas a torno (fig. 7.124 d y f). También las fracturas han dado buena cuenta de cómo se producen las vasijas ya que en todos los casos propuestos se observan tendencias horizontales, como hemos documentado en otros yacimientos. Queremos detenernos, no obstante, en el soporte CI-603, en cuyo caso hemos podido comprobar cómo, una vez constituida la forma, se añaden los baquetones realizados a modo de rollos de columbí dispuestos de forma horizontal y dejando estigmas de dicha unión entre el cuerpo y éstos.

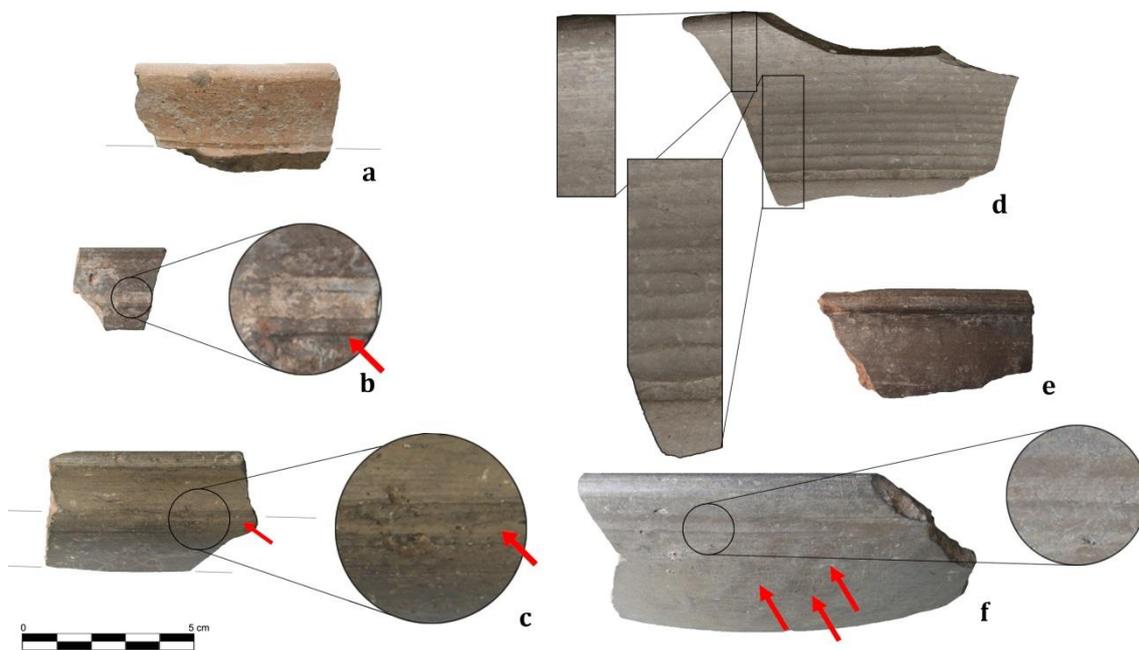


Fig. 7.125 - Producciones del Cerro de los Infantes modeladas mediante cintas y posteriormente terminadas a torno: a) CI-015; b) CI-527; c) CI-519; d) CI-016; e) CI-544, y; f) CI-520.

Respecto a las segundas, entre ellas se encuentran vasos (CI-021, CI-484, CI-500, CI-525, CI-526, CI-527, CI-528, CI-542 y CI-685), fuentes (CI-009, CI-016, CI-519, CI-533, CI-544, CI-553, CI-606, CI-688 y CI-693), una jarra (CI-490), varias ánforas (CI-009, CI-023, CI-532, CI-015, CI-435, CI-437, CI-438, CI-487, CI-488, CI-508, CI-555, CI-556, CI-689 y CI-690), urnas (CI-608) y una vasija globular de cuello marcado (CI-033) y una producción polícroma (CI-578). De esta forma, consideramos que los vasos, fuentes y la jarra se modelaron previamente a mano para pasar, posteriormente, a ser concluidas en el torno, momento en que se procedía a estrechar el grosor de las vasijas y se terminaban de modelar a bajas revoluciones, lo que ha generado que estas piezas presenten de manera sistemática marcas de torno más pronunciadas y de mayor entidad aún en las zonas de conexión entre las cintas (fig. 7.125 a-c). Para realizar esta aseveración nos basamos en la

presencia de fracturas de tipo horizontal y de hendiduras generadas por la presión de las yemas de los dedos del alfarero, como en los casos realizados a mano (fig. 7.125 e-f).

Esta técnica de manufactura cerámica ha sido ya documentada en otros sitios del Levante mediterráneo para momentos del Bronce Antiguo (*ca.* 3500-2350 AC) (Roux & Miroschedji 2009) y consideramos que sería la forma en que se explica tanto la formación de paredes de grosor milimétrico que tanto caracterizan a los vasitos de ‘paredes finas’ y, también, a las trazas identificadas en las restantes producciones del Hierro Antiguo. Pero, ¿qué tipos de tornos existen en el registro arqueológico de Península Ibérica que para estos momentos puedan explicar la generación de estas trazas? Consideramos acertado apuntar que los únicos tornos que podrían explicar estas producciones se relacionan con los hallados en Cancho Roano (Gran-Aymerich 1990, 1991, 1992; Gran-Aymerich & Gran-Aymerich 1994), aunque en este caso fue interpretado primeramente como quicialera (Celestino 1991, 1996, 2001), en la Casa 3 del Castro de las Cogotas (Cabré 1930), sin contexto en Albacete (Sánchez Meseguer & García 1995), también interpretadas como elementos arquitectónicos, y la Comarca del Guadiana Medio (Jiménez Ávila 2013) y, para momentos posteriores, se ha podido documentar en Foz-Calanda (Gorges & Benavente 2007), todos ellos de tradición semita. La necesidad de generar una fuerza motriz continuada provoca que, en aquellos momentos en los que el torno se encuentra a menores revoluciones, se generen marcas con distinta profundidad, unas trazas que hemos podido documentar de forma paradigmática en la pieza CI-016 del Cerro de los Infantes (fig. 7.125 d). Asimismo, según las características de las vasijas que se quieran modelar, las revoluciones del torno se pueden adaptar a cada caso, lo que provoca que las producciones de estos momentos tengan trazas que pudieran ser confundidas con producciones realizadas con torneta, por ejemplo.

Además de éstas, se han documentado un total de 64 piezas más que están realizadas a torno, sin que podamos descartar que pudieran conformarse mediante técnicas mixtas, esto es, rollos de columbí o cintas y posteriormente torneadas (CI-002, CI-004, CI-005, CI-006, CI-008, CI-012, CI-019, CI-022, CI-025, CI-027, CI-029, CI-031, CI-066, CI-067, CI-, 436, CI-477, CI-486, CI-489, CI-491, CI-493, CI-494, CI-496, CI-498, CI-505, CI-511, CI-512, CI-521, CI-524, CI-530, CI-536, CI-537, CI-538, CI-539, CI-543, CI-545, CI-546, CI-550, CI-554, CI-557, CI-560, CI-564, CI-570, CI-572, CI-573, CI-577, CI-580, CI-591, CI-599, CI-604, CI-607, CI-609, CI-611, CI-617, CI-618, CI-619, CI-621, CI-677, CI-680, CI-681, CI-682, CI-683, CI-686, CI-687 y CI-694).

Conjuntos analizados	N tratamientos identificados								
	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Pul.	Lij.	E/B Rojo	Eng. Blanco	Pintadas /Polícromas
Ampolla Ext	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Ampolla Int	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Ánfora Ext	4	0	0	0	0	1	0	11	0
Ánfora Int	14	0	0	0	0	1	0	1	0
Plato/Cuenco BR Ext.	4	0	0	1	0	0	5	0	0
Plato/Cuenco BR Int.	1	0	0	0	0	0	9	0	0
Fuente Ext.	1	1	5	15	2	2	0	0	5
Fuente Int.	2	1	5	15	2	1	0	0	5
Fuente Gris Ext.	4	0	0	22	0	0	0	0	0
Fuente Gris Int.	3	0	0	23	0	0	0	0	0
Jarra Ext	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Jarra Int.	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Olla/Orza Ext.	1	7	10	8	0	0	0	0	1
Olla/Orza Int.	2	8	8	9	0	0	0	0	0
Plato Ext.	3	0	0	0	0	2	0	2	3
Plato Int.	3	0	0	3	0	0	0	1	3
Prod. Polícromas Ext.	2	0	0	0	0	1	0	0	16
Prod. Polícromas Int.	14	0	0	0	0	2	0	0	3
Quesera Ext.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Quesera Int	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Soporte Ext.	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Soporte Int.	0	0	1	4	0	0	0	0	0
Trípode Ext.	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Trípode Int.	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Vas. Globul Cuello Marcado Ext.	3	0	0	0	0	4	0	3	1
Vas. Globul Cuello Marcado Int.	9	0	0	0	0	1	0	0	1
Vasos Paredes Finas Ext.	0	2	0	12	0	0	0	0	0
Vasos Paredes Finas Int.	0	0	0	14	0	0	0	0	0
Vasos Ext.	0	0	1	30	1	0	0	0	2
Vasos Int.	0	0	1	31	1	0	0	0	0

Tabla. 7.7 - Tratamientos identificados en el exterior y el interior de los distintos conjuntos analizados y porcentajes definidos para cada conjunto en relación al tratamiento. (S/T: Sin tratamiento; Esp.: Espatulado; Al.: Alisado; Bruñ.: Bruñido; Eng.: Engobe; Pint.: Pintadas).

En relación a los tratamientos de superficie, el estudio revela una preeminencia del bruñido en vasos (p. ej. CI-003, CI-434, CI-506 y CI-602), platos (p. ej. CI-494, CI-520, CI-543), fuentes de diversa tipología (p. ej. CI-007, CI-563, CI-571 y CI-519) y soportes (p. ej. CI-479, CI-561 y CI-593) y como tratamiento secundario en ollas (p. ej. CI-011, CI-565 y CI-589), conjuntos a los que se añaden el grupo de vasijas cuyas formas no han podido ser determinadas. En este sentido queremos remarcar el gran número de fuentes grises cuyas superficies han sido bruñidas, aun habiendo sido realizadas mediante torno y que mantienen el gusto por esta estrategia de tratamiento superficial ya en el Hierro Antiguo (Dorado 2012). Una variación de éste es el pulido que consiste en una aplicación más profusa del bruñido, lo que reporta una mayor compacidad de las vasijas y un mayor brillo

de las superficies, documentado en un vaso (CI-567), dos fuente (CI-517 y CI-594) modeladas a mano. Como ya hemos señalado con anterioridad, el bruñido (y ahora también el pulido) reporta a las vasijas de unas propiedades antiadherentes y las dota de un brillo que las hace más estéticas. Estas características antiadherentes también las reporta la aplicación de barniz rojo que ha podido observarse en el interior (p. ej. CI-677, CI-683 y CI-521) como al exterior de platos de distinta tipología (p. ej. CI-027, CI-477, CI-564, CI-577, CI-687), además de presentarse en un fragmento de jarra de boca trilobulada (CI-682), aunque en los casos en que se encuentra únicamente en el exterior el cariz estético es evidente al no ser funcional.

El segundo tratamiento más utilizado es el alisado que es mayoritario la quesera (CI-522), una de las ampollas (CI-696) y, de forma secundaria, en ollas; un tratamiento que finalmente no consigue un cerramiento de poros de las mismas características que el bruñido. Por otro lado, la aplicación de engobe blanco es mayoritario en el exterior de ánforas (p. ej. CI-009, CI-023, CI-438), aunque también se ha podido documentar en una de las ampollas (CI-535) y, de forma minoritaria, en vasos (CI-604) y platos (CI-621). Estos engobes se aplican tras el secado de las piezas y se destinan a modificar el aspecto de la cerámica, como así ocurre también con el engobe rojo (Echallier 1984: 10) aunque en el decurso de su aplicación y la misma naturaleza del engobe blanco suponen, además, el cerramiento de poros y la constitución, por tanto, de cuerpos más herméticos. Una de las técnicas novedosas a destacar es el lijado de las superficies, que se da exclusivamente entre las producciones modeladas a torno y tiene como fin la regularización de las superficies para eliminar las trazas de torno y configurar así piezas más regulares. Este tratamiento se ha identificado en ánforas (CI-488), fuentes (CI-607), jarra (C-490), platos (CI-683), producciones polícromas (CI-031 y CI-493) y varias vasijas globulares de cuello marcado (CI-486, CI-496 y CI-498).

Por último, hay un número importante de fragmentos con decoración pintada, en los que se han podido documentar pigmentos de color negro (vinculados a la aplicación de arcillas licuadas con carbón) y rojas (relacionadas con FeO). Entre las producciones del Bronce Final Pleno y Reciente -sin atender al tipo de modelado- destacan una olla en la que se ha aplicado un baño de pintura roja al exterior (CI-509), un vaso de perfil en 'S' (CI-547) en el que también se ha aplicado pintura roja en el exterior y, por último, un vaso que presenta varias líneas pintadas en horizontal y, bajo éstas, un enrejado (CI-384). Como curiosidad diremos que todas ellas presentan de forma exclusiva su decoración con pintura roja. No así las producciones adscritas al Hierro Antiguo, las cuales presentan decoraciones en sus

superficies externas en las que se alternan bandas rojas, más anchas, y negras, de menor grosor formando decoraciones polícromas (p. ej. CI-004; CI-031, CI-617, CI-618 o CI-684).

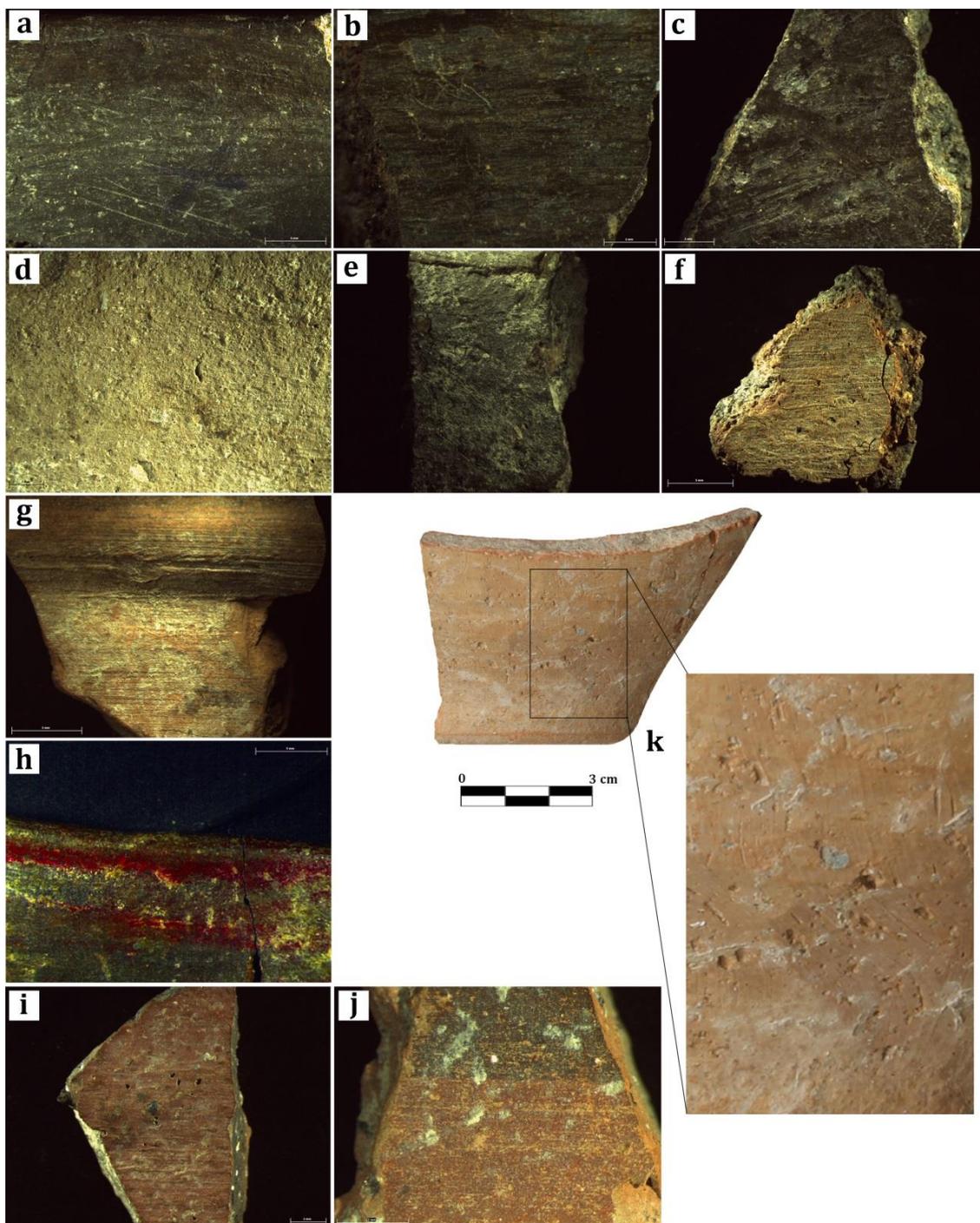


Fig. 7.126 – Detalles de los tratamientos de superficie identificados en las producciones del Cerro de los Infantes: a-c) bruñido (CI-384, CI-481 y CI-510); d) alisado (CI-692); e-f) espatulado (CI-485 y CI-502); g) modelado a torno sin tratamiento (CI-486); h) decoración pintada del Bronce Final con análisis de imagen del filtro rgb0 (CI384); i) engobe rojo (CI-505); j) decoración polícroma (CI-574), y; k) detalle de lijado de la superficie tras el modelado a torno (CI-498).

Continuando con las decoraciones, podemos señalar que entre las restantes vasijas el número y variabilidad de técnicas y motivos decorativos es mayor en las fases del Bronce Final Pleno y Reciente que en el Hierro Antiguo. De este modo, entre las producciones a mano hemos identificado decoraciones de retícula bruñida en una fuente (CI-030) y en un fragmento de no determinable (CI-439). Por su parte, las decoraciones impresas se documentan únicamente en ollas, localizadas tanto en el labio (CI-692), como bajo éste en la superficie exterior (CI-679) y en ambos casos formando series paralelas. La decoración incisa es destinada a la generación de líneas horizontales (CI-480 y CI 581) o formando motivos más complejos como triángulos rellenos de líneas incisas oblicuas, en ocasiones acompañadas de series de puntos (CI-565) o por líneas incisas de menor tamaño (CI-678) que recuerdan a otros vasos de este mismo periodo localizados en Peña Negra, Alparatas, etc. (González Prats 1983; Ros Sala 1985b). Por último, entre las producciones realizadas a mano destacan los vasos y fuentes en los que se aplican botones de bronce en carena (CI-026), formando zigzag a lo largo del cuerpo (CI-028) o agrupados formando 'cruces' (CI-854), un tipo de decoración que ya hemos señalado para el caso del Cerro de la Encina (*vid supra*) y que, consideramos, propios de ambientes del Sudeste dada su mayor presencia en este ámbito geográfico.

Como decimos, las decoraciones son más abundantes respecto a las técnicas usadas en los conjuntos realizados a mano que en las producciones a torno, pues éstas sólo presentan decoraciones incisas (CI- 438, CI-569 y CI-690) y vinculadas a producciones globulares de cuello marcado y varias polícromas, aparte, por supuesto, de las decoraciones pintadas anteriormente señaladas. Un caso excepcional (CI-619) presenta bandas bruñidas bajo el labio, al interior, y bajo carena, dotando a estas partes de una coloración más negruzca que, hasta el momento, no ha sido documentada en otros sitios. Con todo, observamos así cómo el carácter ornamental sufre un cambio sustancial entre el Bronce Final y el Hierro Antiguo fruto de cambios en los gustos y, además, por transformaciones en el proceso de producción cerámica. No obstante, hemos de señalar la existencia de una fuente realizada en cerámica gris que actualmente se encuentra expuesta en el Museo Arqueológico Municipal de Pinos-Puente (Granada) en el que se observa una estampilla sin paralelos entre las producciones analizadas para el presente estudio (fig. 7.127), aunque el uso de estampilla se ha identificado en una fuente gris de Granada, como veremos más adelante (GR-797). A esta pieza hemos de añadir cuatro platos publicados con anterioridad que presentan marcas de alfarero (Pachón & Carrasco 2009: 368, fig. 8) homólogas a las que podemos localizar en otros asentamientos del Sudeste (Dorado 2017: 104, fig. 7).



Fig. 7.127 – Fondo de fuente gris actualmente ubicada en el Museo Municipal de Pinos Puente (Granada) del que desconocemos la procedencia y en la que puede observarse un estampillado que muestra un conjunto de elementos cruciformes.

Antes de pasar a la cocción, queremos señalar algunos de los apliques plásticos que se han identificado en las producciones del Cerro de los Infantes. A excepción de un mamelón con perforación vertical localizado en la carena de una fuente (CI-691), los restantes apliques plásticos de estas características se han localizado en ollas de diverso tamaño y tipología. Así, encontramos de sección circular bajo el cuello (CI-017), un pequeño mamelón apuntado ascendente en una ollita (CI-616), nuevamente a la altura del cuello, formando series horizontales en la panza (CI-523) o al exterior del labio, tanto de lengüeta (CI-568 y CI-695) como de orejeta (CI-540). Es interesante que la presencia de este tipo de mamelones únicamente se da en las producciones del Bronce Final Pleno y Reciente, mientras que en el Hierro Antiguo estos elementos desaparecen y comienzan a aparecer asas de diversa tipología, entre las que podemos destacar bífidas (CI-008, CI-499, CI-515 y CI-518) que suelen presentarse en vasijas globulares de cuello marcado, asas anulares para ánforas (CI-611) y asas de lengüeta para las jarras (CI-490).

Todos estos apliques se acoplan a las piezas una vez éstas han sido modeladas, según método, y tras ello se pasaría a realizar los tratamientos de superficie, que han sido anteriormente definidos al hilo de los tipos de modelado. Las herramientas que hemos

podido identificar en el registro del sitio son escasas en referencia a éstos. Si atendemos en primer lugar a los artefactos publicados hasta el momento no hay uno solo que podamos vincular a la producción alfarera, a excepción de un prisma o triedro, que se adscribe al tipo A de Gutiérrez López *et al.* (2013: 64-65), localizado en el estrato superior del C/23 y vinculado al horno (Mendoza *et al.* 1981: 207, Abb. 18 k), como así se han podido documentar también en otras áreas de producción cerámica (Martín Córdoba *et al.* 2006).

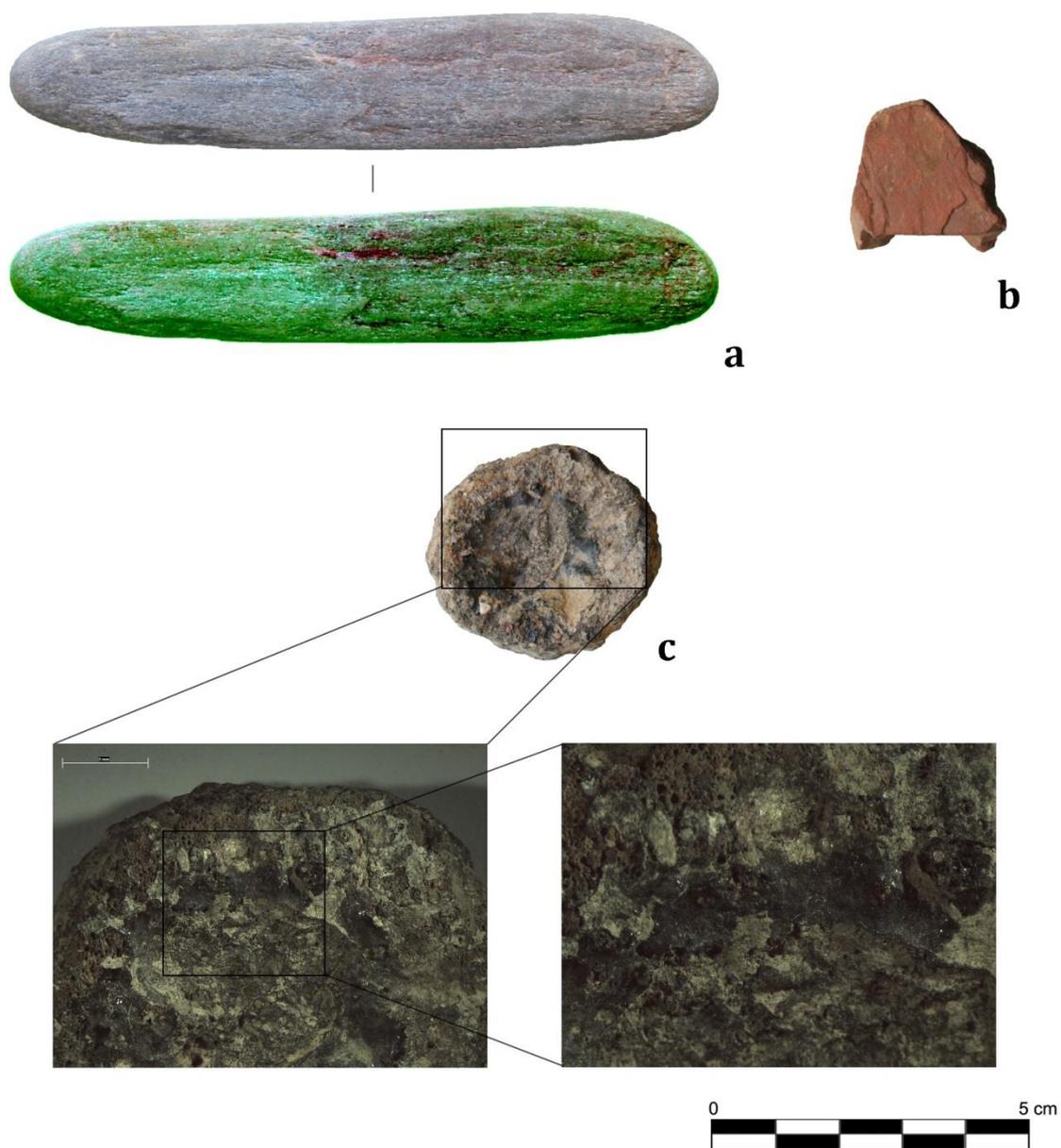


Fig. 7.128 – Artefactos hallados en el decurso de la intervención del C/23 del Cerro de los Infantes: a) alisador con restos de FeO en una de sus caras, mejor identificado con el filtro rgb0 (nº inv.: 23180); b) pequeño fragmento de hematitas (sin nº inv.), y; c) fragmento de vasija realizada a mano reutilizada a modo de lámpara (sin nº inv).

No obstante, tras la revisión del material, consideramos que hay, al menos, dos *items* que pudieron estar en relación con las producciones cerámicas del Cerro de los Infantes. Se trata de un alisador con unas dimensiones de 11'20 de largo x 2'20 cm de ancho realizado sobre una roca metamórfica (micaesquisto) el cual presenta una serie de restos de FeO en una de sus caras y pudo utilizarse en la regularización de las superficies de algunas de las cerámicas pintadas para en la aplicación del pigmento (fig. 7.128 a). Por otro lado, este FeO se concentra más hacia una de las zonas de modo que interpretamos que sería ésta la zona activa de la herramienta, si bien se observa que el total de la superficie está trabajada. Respecto a su origen, es posible que este tipo de materiales se encuentren en los depósitos del río Velillos localizado a los pies del cerro. Si bien es cierto, estos materiales son más abundantes hacia la zona del centro de la Vega de Granada y no tanto en su reborde norte, por tanto, más vinculados al sistema Nevado-Filábride. En relación al alisador, se ha localizado un pequeño fragmento de hematites de apenas unos centímetros que se encontraba conjuntamente con los materiales del C/23 del Cerro de los Infantes pero del que desconocemos su adscripción estratigráfica (fig. 7.128 b). No obstante, es interesante observar cómo la presencia de este tipo de ecofactos se vinculan, o pudieron vincularse, a la labores de producción cerámica en un lugar en el que carecemos de este tipo de minerales sobre el que se realizarán en estudios futuros su respectivo análisis mineralógico y geoquímico para establecer relaciones entre éste y las producciones cerámicas pintadas.

Antes de pasar a la cocción, queremos señalar la presencia de cerámicas reutilizadas en el registro del sitio. En esta ocasión se trata de un pequeño fragmento de vasijas realizada a mano en la que se ha identificado una fuerte afección térmica en su cara interna que nos ha llevado a definirla como una pequeña lámpara (fig. 7.128 c). Esta reutilización no posee, hasta la fecha, ningún paralelo en el Sudeste peninsular y podría ser indicativa del uso de pequeñas lámparas destinadas a la iluminación del interior de las cabañas. En su interior se puede observar la afección por el continuo fuego, habiéndose producido la concreción de residuos –aún por analizar- y un incremento de la porosidad como consecuencia de la vitrificación. Nuevamente, nos encontramos con la problemática de que carecemos del contexto del que fue extraída, de modo que no podemos confirmar su adscripción cronocultural ni al Bronce Final ni Hierro Antiguo. Con todo, es interesante de modo que permite hacernos una idea de los usos que pudo tener la cerámica tras su primer uso y ha vuelto así a un contexto sistémico (Schiffer 1987).

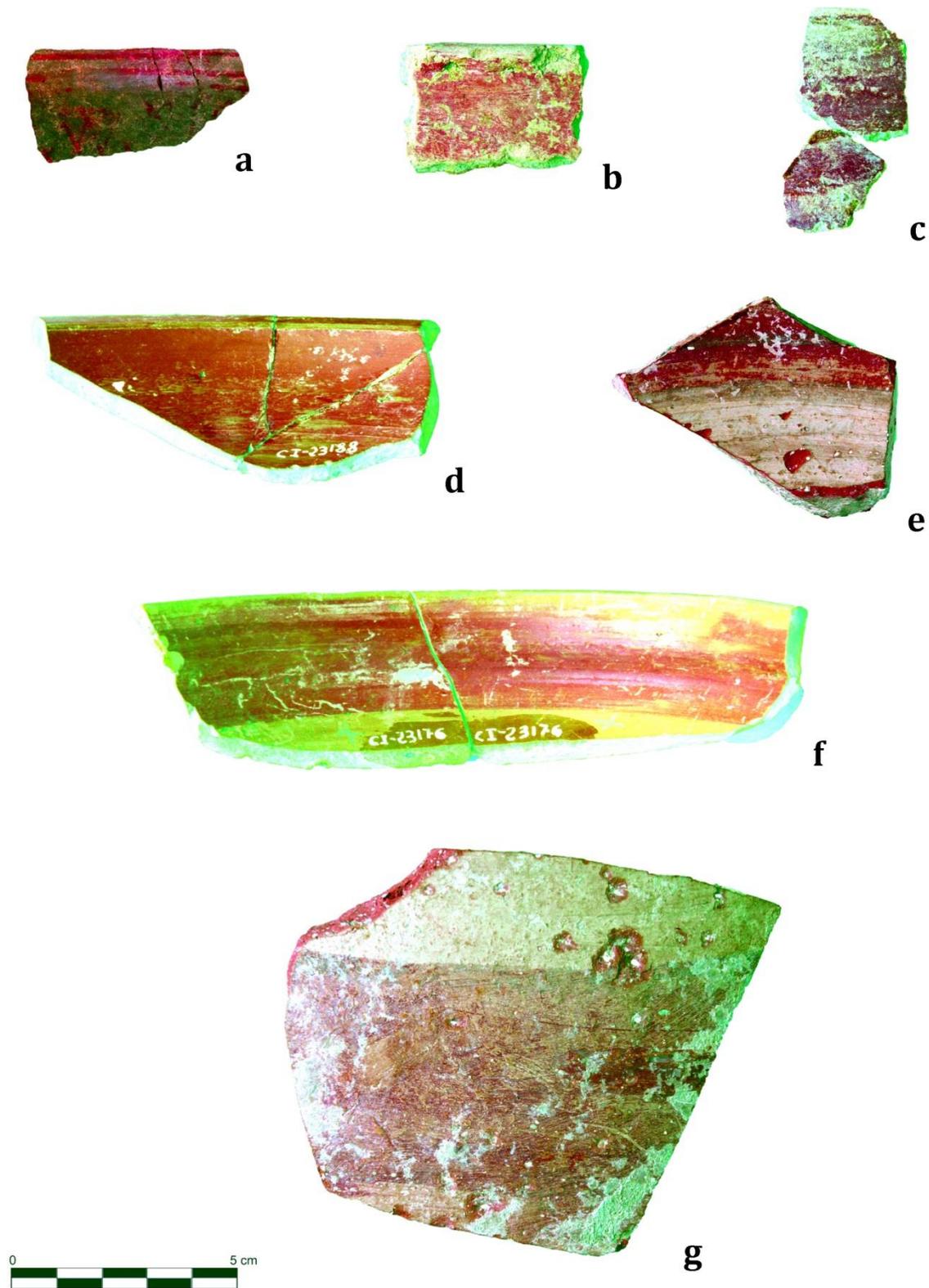


Fig. 7.129 – Vasijas con aplicación de diversos pigmentos sobre las que se ha realizado un análisis de imagen con filtro rgb0 adscritas al Bronce Final (a-c) y al Hierro Antiguo (d-g) del C/23 del Cerro de los Infantes, siendo éstas: a) CI-384; b) CI-509; c) CI-547; d) CI-677; e) CI-538; f) CI-687, y; g) CI-532.

Es evidente que estas herramientas no permiten explicar algunos de los tratamientos de superficie o las decoraciones que hemos identificado en las líneas anteriores. Uno de estos casos son los pinceles y a los que ya hemos hecho alusión en yacimientos anteriores. En este sentido, los análisis de imagen han permitido definir cambios en su aplicación según el motivo que se quiere generar. Así, para las producciones del Bronce Final se ha observado el uso de dos gestos técnicos: por un lado, el uso de pinceles, para la realización de reticulado y líneas horizontales (CI-384) y para la aplicación de pintura sobre el total de la superficie exterior (CI-509) (fig. 7.129 a-b), y sin esta herramienta para el caso de un vaso que presenta su cara exterior engobada (CI-547) (fig. 7.129 c). Al contrario, las producciones realizadas a torno, en todos los casos la aplicación de la pintura se realiza con pinceles, como son los platos de barniz rojo o las ‘pintadas’ (sólo en un parte de las mismas) y las fuentes polícromas con decoración al interior y al exterior, a juzgar por las trazas horizontales generadas en su aplicación y, del mismo modo, por las diferencias identificadas en el trazo del pincel (fig. 7.129 d-f). No así las vasijas de mayor tamaño en las que la bidireccionalidad del trazo nos invita a pensar en que ésta se aplicaba ya fuera del torno (fig. 7.129 g).

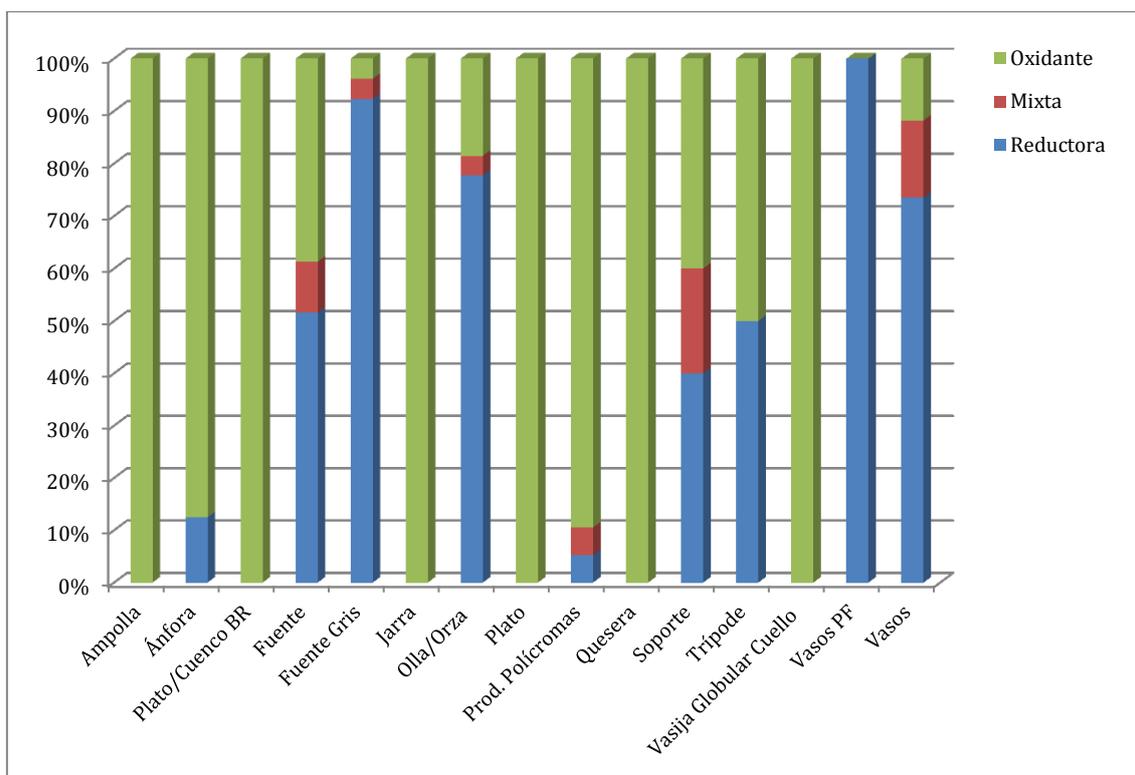


Fig. 7.130 – Identificación de las estrategias de cocción según los conjuntos definidos para el Cerro de los Infantes.

Respecto a las cocciones se observa una preeminencia de los ambientes reductores en las fuentes, las producciones grises, en las ollas y orza y en los vasos, tanto los típicos del Bronce Final como en los vasitos de 'paredes finas'. Por el contrario, las mayores proporciones de producciones oxidantes se dan, fundamentalmente, en aquellas adscritas al Hierro Antiguo, como son las ampollas, las ánforas, platos de diversa tipología, jarras o las vasijas globulares de cuello marcado. Hemos de apuntar que las producciones grises han sido consideradas cocciones reductoras. El motivo que nos ha llevado a realizar esta clasificación, como así hiciera C. Sanna (2015) -aunque sin exponer los argumentos precisos- reside en que estas producciones se realizan en hornos bicamerales, propios de la fase del Hierro Antiguo, pero en los que se ha buscado la cocción reductora. Para afirmar que estas producciones están realizadas en hornos bicamerales nos basamos en la regularidad de las tonalidades de las superficies las que, al contrario de aquéllas producidas en hoyos o superficie, como serían las producciones del Bronce Final, no poseen las variaciones propias del contacto con el combustible. Consideramos que la única explicación que puede dar respuesta al fenómeno de las producciones grises en distintos puntos de la Península Ibérica y en distintos momentos es consecuencia de un gesto técnico muy concreto, como es la alternancia de un ambiente oxidante y uno reductor en un horno bicameral. Por tanto, la propuesta que realizamos es que se produzca primeramente una cocción oxidante y, una vez alcanzada la temperatura considerada por el alfarero, se procedería a cerrar los vanos del horno para generar una atmósfera reductora.

No sería la primera vez que esto se documenta en la realización de cerámicas, es decir, que un horno bicameral del que generalmente se obtienen resultados oxidantes se obtengan vasijas de cariz reductor. Un ejemplo de ello son las producciones áticas del orbe heleno producidas en momentos posteriores, en las que se ha definido, a partir de los estudios realizados por Y. Maniatis *et al.* (1993) y E. Aloupi (1993), que se producen en una cocción ternaria en la que se pasa de ambientes oxidantes a reductores y vuelta a un ambiente oxidante, esto es: Oxidante-Reductora-Oxidante (O-R-O). Las hipótesis de partida que se habían gestado a raíz de los estudios desarrollados sobre los artefactos arqueológicos han sido posteriormente confirmados mediante técnicas experimentales (Aloupi 2008; Lühl *et al.* 2014; Chaviara & Aloupi 2015). De este modo, la cocción O-R-O consistiría en una primera fase en la que la temperatura de la cámara del horno se sitúa entre los 870 y los 950° C bajo condiciones oxidantes. Tras el aporte de madera verde, se inicia una segunda fase en la que se cierran los vanos del horno para producir un ambiente reductor, momento en el que la temperatura disminuye debido a la incompleta combustión de la

madera. Es ahora cuando, bajo condiciones reductoras, se produce la formación de Fe^{2+} , esto es, magnetita, hercinita y wustita, minerales que dotan al cuerpo del brillo característico de estas producciones. Por último, se procede a la reapertura de las ranuras del horno para que el oxígeno penetre nuevamente en el cuerpo de cerámica y concluir así la cocción. Ahora bien, consideramos que esta hipótesis tendrá que ser validada o refutada a partir de estudios experimentales en futuros trabajos.

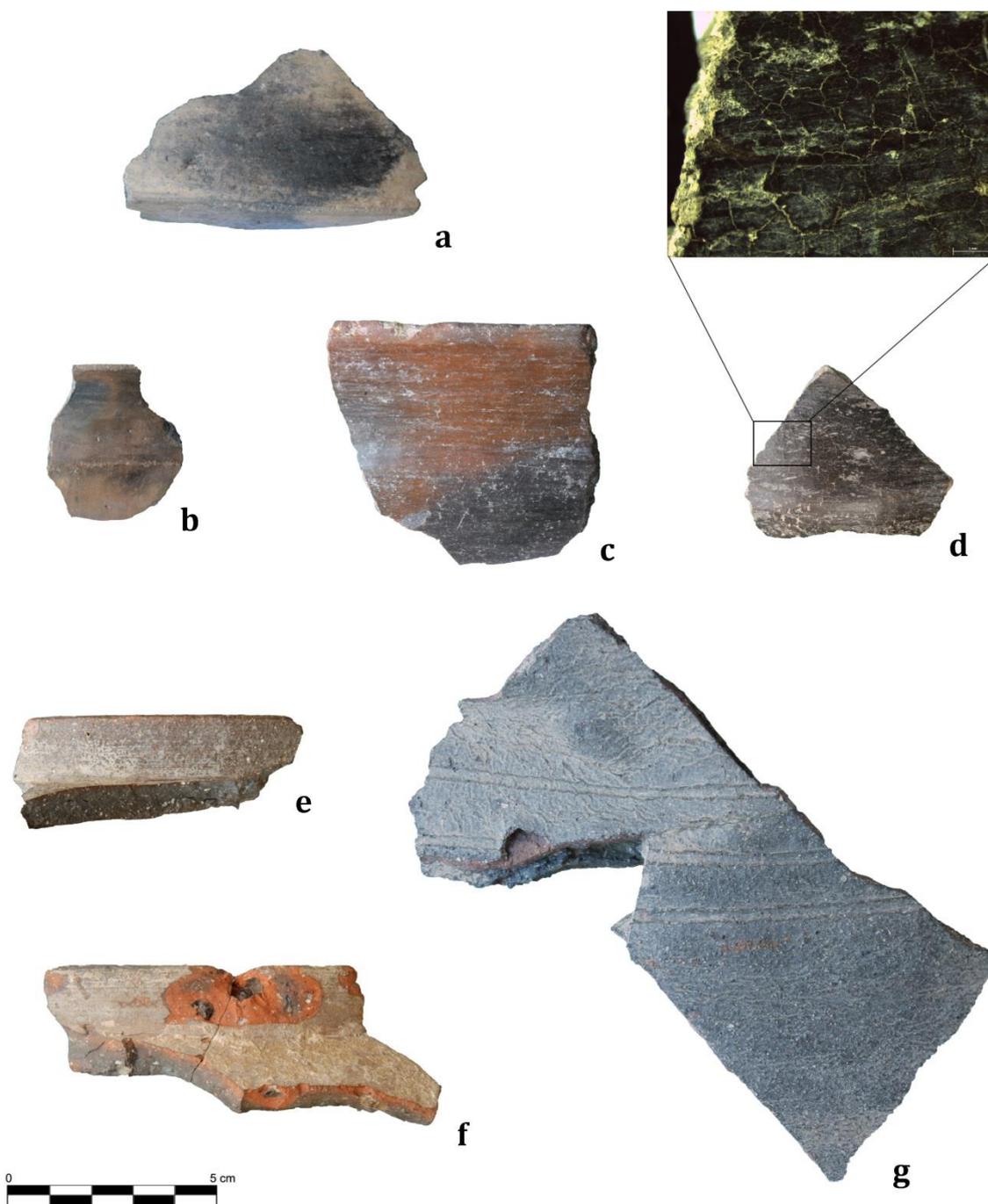


Fig. 7.131 - Variaciones en las tonalidades de cocción de producciones del Argar Pleno (a), Bronce Final (b-c) y fallos de cocción localizados en producciones del Bronce Final (d) y el Hierro Antiguo (e-g), siendo éstas: a) CI-442; b) CI-583; c) CI-596; d) CI-506; e) CI-437; f) CI-686, y; g) CI-569.

Por el contrario, y desde el Bronce Final Reciente, encontramos producciones realizadas en atmósferas oxidantes. Estas cocciones son mayoritarias en los platos, queseras, ampollas, jarras, uno de los trípodes, ánforas, producciones polícromas y asas. La explicación la encontramos en el uso de hornos bicamerales en los que la cochura de las piezas se efectúa de forma separada respecto al combustible, lo que provoca que las superficies sean homogéneas y regulares, sin cambio de tonalidades. Es aquí donde el horno alfarero localizado en el C/23 del sitio nos da la clave ya que son este tipo de estructuras de combustión las que debieron utilizarse a partir del cambio Hierro Antiguo, aunque éste no explica la presencia de cocciones oxidantes de momentos anteriores de modo que debió o debieron existir otras estructuras de iguales características en el sitio que hasta el momento no han sido localizadas.

Por otro lado, se ha observado la presencia de vasijas realizadas a torno pero que presentan coloraciones propias de momentos anteriores y una escasa pericia técnica (CI-542 y CI-544), y al contrario, producciones grises realizadas a mano (CI-503), lo que consideramos indicativo de procesos de aprendizaje por parte de los alfareros locales que comenzarían desde los primeros momentos del Hierro Antiguo a producir sus vasijas.

Aunque también se han podido documentar algunas cocciones oxidantes en producciones del Bronce Final, como es el caso de algunos vasos, fuentes, soportes, ollas y una orza, la presencia de cocciones mixtas en algunas producciones nos permite señalar que el tipo de hornos utilizados para su realización son, como hemos defendido para otros yacimientos, hoyos o estructuras de combustión en superficie que apenas dejan registro arqueológico. Los cambios térmicos de este tipo de hornos han conllevado la generación de fallos de cocción de distinto nivel, que van desde cambios en las tonalidades de las superficies hasta fracturas o craquelados en las superficies por exposición a fuertes temperaturas que se documentan desde la ocupación argárica del sitio (fig. 7.131 a-d). También en momentos posteriores se han identificado fallos de cocción, pero ahora éstos se caracterizan por el alto grado de vitrificación de las matrices como consecuencia de las mayores temperaturas alcanzadas durante la cochura (fig. 7.131 e-g).

Continuando con las cocciones pero atendiendo ahora a las matrices, observamos cómo la presencia de dos tonalidades es mayoritaria en las producciones del sitio, a excepción de la quesera y las jarras, que han sido realizadas en ambientes oxidantes (fig. 7.132). La presencia de estas dos tonalidades se explica en cada caso por efecto del fenómeno de la 'pasta sándwich' cuya formación ya ha sido explicada convenientemente para otros casos. Si bien, en algunas producciones del Bronce Final se observa la presencia de bandas

oxidantes en las zonas más externas de la matriz que, consideramos, tienen relación con la disposición de las vasijas en el horno durante la cocción (boca arriba, boca abajo) mientras que presentan parte de la misma reductor. Por otro lado, la presencia de tres tonalidades es inferior y se encuentra tanto en producciones del Bronce Final como del Hierro Antiguo, una variación que se explica por la diferencia en las tonalidades del núcleo de la matriz y las zonas más externas, también diferentes entre ellas. Pero, sin duda, uno de los aspectos más interesantes que muestran estas producciones es el incremento, respecto a fases anteriores, de atmósferas que procuran una cierta uniformidad tonal a las pastas, lo que da buena cuenta de los cambios en las estructuras de combustión que ahora -en el Hierro Antiguo- comienzan a aplicarse.

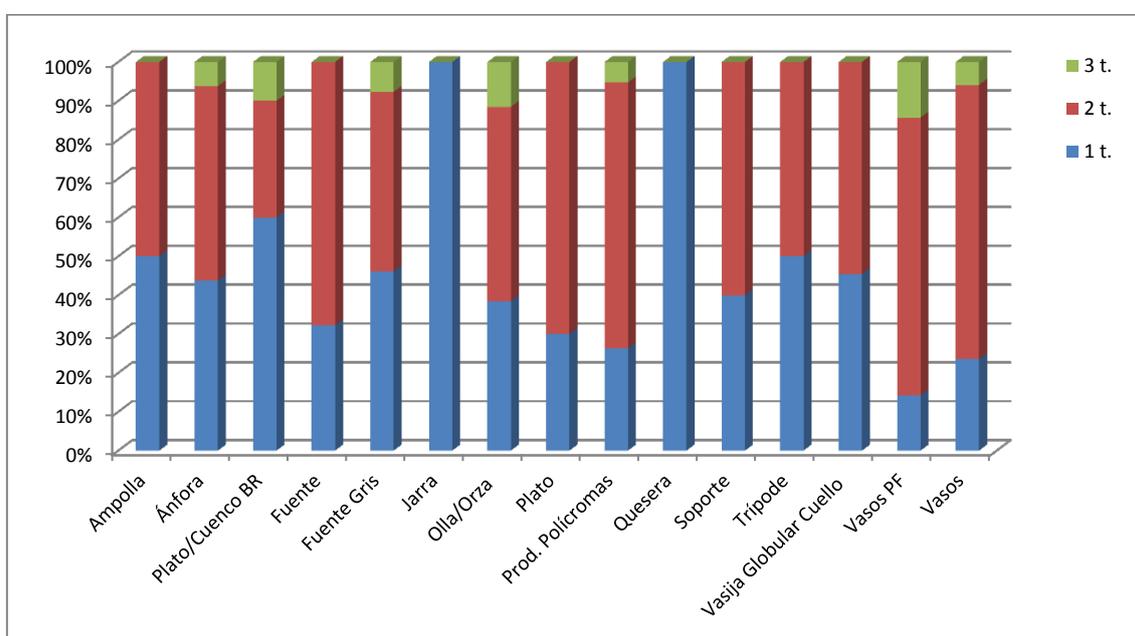


Fig. 7.132 - Número de tonalidades identificadas en las distintas producciones del Cerro de los Infantes.

Para concluir con este apartado, pasaremos ahora a describir los grupos texturales establecidos a partir de las características de las matrices cerámicas según el porcentaje de desgrasantes, su naturaleza, su morfología y las tonalidades de las arcillas. De este modo se han establecido un total de 5 grupos texturales que pasamos a describir:

Grupo textural 1

Es el segundo grupo más numeroso del sitio y en él se encuentran buena parte de las producciones del Bronce Final. Sus matrices son reductoras de tonos negros o pardo oscuros que pueden presentar bandas oxidantes en sus zonas externas de tonos rojizos. Los desgrasantes para este grupo han sido identificados como mica moscovita, feldespato, cuarzo y micaesquistos y carbonato cálcico (fig. 7.133 a-c). En algunos casos, la falta de

trabajos de depuración de las arcillas ha provocado la presencia de materia vegetal. Los elementos inorgánicos se caracterizan morfológicamente por su alta esfericidad y, dado que la muestra no es homogénea, hemos establecido tres grupos que, consideramos, explican las variaciones internas:

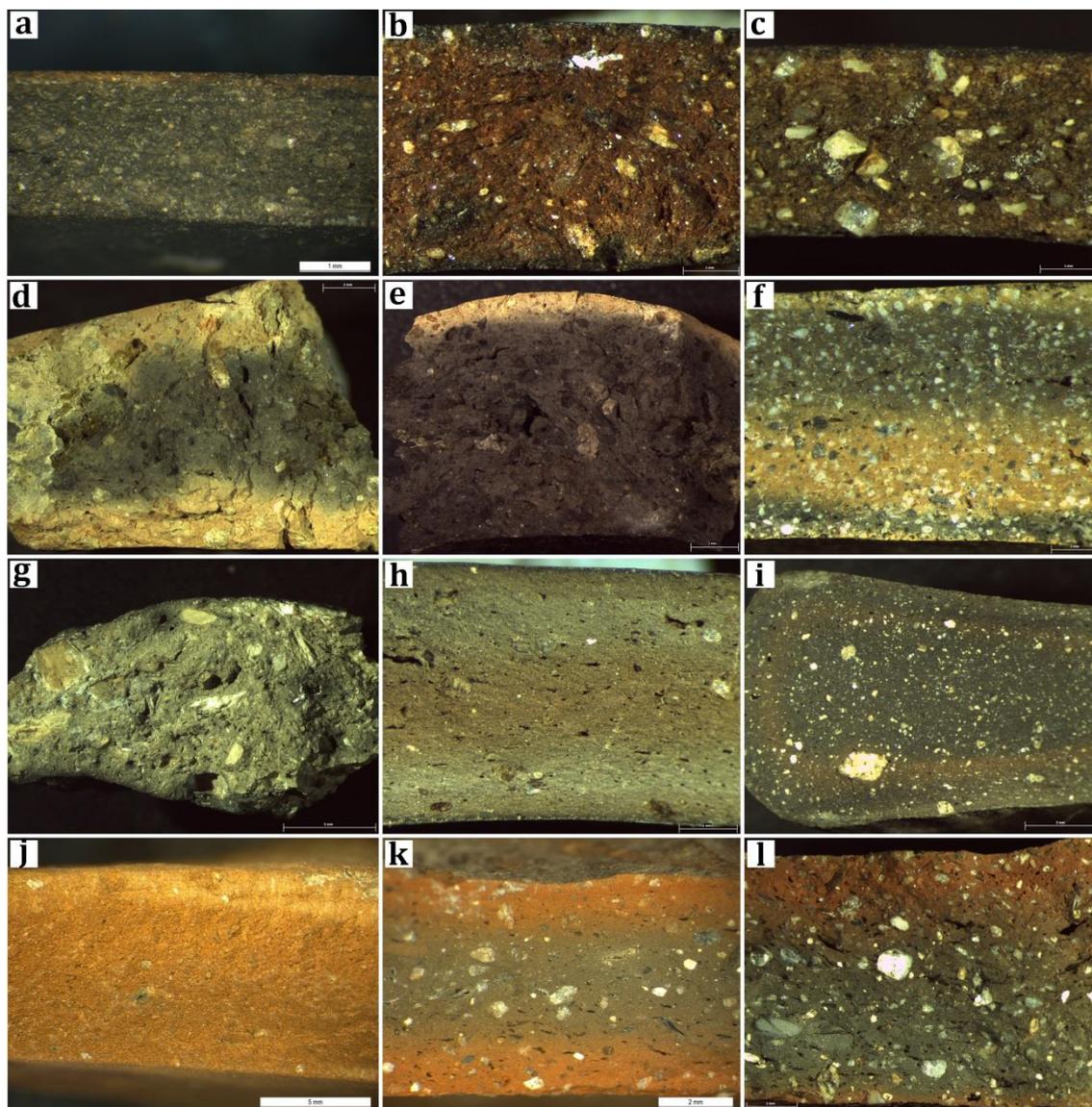


Fig. 7.133 - Microfotografías de las matrices representativas de los distintos grupos texturales propuestos para las producciones del Cerro de los Infantes. Grupo textural 1: a) CI-001, b) CI-501, c) CI-384; Grupo textural 2: d) CI-509, e) CI-585, f) CI-558; Grupo textural 3: g) CI-441; Grupo textural 4: h) CI-484, i) CI-489, y; Grupo textural 5: j) CI-018, k) CI-008, l) CI-608.

A) Vasijas con porcentajes de desgrasantes situados entre el 1 y el 5% (CI-001, CI-003, CI-007, CI-026, CI-034, CI-319, CI-434, CI-440, CI-442, CI-476, CI-478, CI-480, CI-482, CI-483, CI-507, CI-510, CI-514, CI-548, CI-563, CI-575, CI-586, CI-587, CI-589, CI-615, CI-620, CI-678 y CI-854), pueden presentar materia vegetal (CI-028 y CI-481), pequeños nódulos ricos en Fe (CI-024, CI-495, CI-504, CI-571, CI-579 y CI-582) y microfósiles (CI-497).

B) Vasijas con mayores cantidades de desgrasantes, situados entre el 5 y el 20 % (CI-011, CI-014, CI-030, CI-439, CI-479, CI-485, CI-492, CI-501, CI-502, CI-503, CI-513, CI-516, CI-517, CI-534, CI-541, CI-547, CI-551, CI-559, CI-562, CI-565, CI-566, CI-568, CI-581, CI-584, CI-588, CI-596, CI-597, CI-601, CI-622 y CI-679) que pueden presentar microfósiles (CI-567).

C) Contenedores con porcentajes de desgrasantes superiores al 20% (CI-017, CI-020 y CI-384).

Grupo textural 2

Menos numeroso que el anterior, las vasijas adscritas a este conjunto se caracterizan por su matriz reductora de tonos grises oscuros o negros que presentan bandas oxidantes de tonos beige en sus zonas externas, todas ellas adscritas al Bronce Final. Los desgrasantes para este grupo han sido identificados como cuarzo y, de forma accesoria, presentan mica, chamota, nódulos ricos en Fe y materia vegetal (fig. 7.133 d-f). La morfología del desgrasante oscila entre subredondeado y subanguloso. No obstante, nuevamente ha sido necesario crear subgrupos con el fin de explicar las variaciones existen entre las distintas vasijas:

A) Matrices con porcentajes de desgrasantes situados entre el 1 y el 5 % (CI-475, CI-506, CI-509, CI-540, CI-576, CI-583, CI-585, CI-592, CI-595, CI-600, CI-602, CI-605, CI-612 y CI-691).

B) Matrices con porcentajes de desgrasantes situados entre el 6 y el 20 % (CI-523, CI-558, CI-561, CI-593, CI-603, CI-613 y CI-692), que pueden presentar nódulos ricos en Fe (CI-614 y CI-616)

Grupo textural 3

Este grupo se compone únicamente por una muestra adscrita al Argar Pleno del sitio (CI-441) y se caracteriza por su alto contenido en elementos cálcicos, mal distribuidos en la matriz y sin una orientación preferencial (fig. 7.133 g). La presencia de desgrasantes ha sido cuantificada en el 20 % del total de las materias primas.

Grupo textural 4

Aquí se recogen buena parte de las producciones grises y se caracterizan por sus matrices reductoras, de tonos pardos y grises y, en todos los casos, zonas externas de la matriz de tonos grises (fig. 7.133 h-i). Los desgrasantes identificados son cuarzo, mica moscovita y,

en menor medida, carbonato cálcico, nódulos ricos en Fe y microfósiles, todos ellos orientados de forma oblicua respecto a las paredes y de morfología redondeada. Como en casos anteriores, el grupo se ha subdividido con el fin de explicar las variaciones internas que genera la mayor o menor presencia de desgrasantes:

A) Vasijas con proporciones de desgrasantes situados entre el 1 y el 5 % (CI-002, CI-005, CI-006, CI-010, CI-012, CI-016, CI-021, CI-022, CI-436, CI-484, CI-494, CI-512, CI-519, CI-520, CI-525, CI-526, CI-527, CI-528, CI-529, CI-533, CI-543, CI-544, CI-550, CI-554, CI-685 y CI-694), con microfósiles (CI-500 y CI-560).

B) Contenedores con cantidades de desgrasantes estimados entre el 8 y el 20 % (CI-067, CI-489, CI-491, CI-542, CI-570, CI-606 y CI-619).

Grupo textural 5

Este último grupo se constituye como el grupo textural más numeroso del Cerro de los Infantes y en él se encuentran todas las producciones oxidantes realizadas a torno y un vaso realizado a mano (fig. 7.133 j-l). Los tonos de las matrices oscilan entre el beige y los tonos anaranjados y pueden presentar reducciones en el núcleo como fruto del fenómeno de pasta sándwich. Los desgrasantes identificados han sido, aunque con variaciones, mica moscovita, cuarcita, cuarzo, esquistos y carbonato cálcico. De igual modo, pueden presentar algunos nódulos ricos en Fe y microfósiles de forma accesoria. La morfología del desgrasante es redondeada-subredondeada y se orienta en sentido paralelo/oblicuo respecto a las paredes del contenedor. No obstante, se han observado variaciones en las cantidades de desgrasantes que han generado la formación de tres subgrupos:

A) Vasijas con valores de desgrasantes situados entre el 1 y el 5% (CI-018, CI-029, CI-486, CI-530, CI-552, CI-557, CI-594, CI-607, CI-609, CI-617, CI-677, CI-680, CI-683, CI-688, CI-693) que pueden presentar restos de materia vegetal (CI-019, CI-027 y CI-477), microfósiles (CI-025 y CI-577) y nódulos ricos en Fe (CI-493 y CI-687)

B) Vasijas con valores de desgrasantes situados entre el 5 y el 20% (CI-004, CI-008, CI-013, CI-015, CI-066, CI-438, CI-487, CI-488, CI-496, CI-498, CI-499, CI-505, CI-511, CI-515, CI-518, CI-521, CI-522, CI-524, CI-532, CI-535, CI-537, CI-538, CI-539, CI-545, CI-546, CI-555, CI-569, CI-573, CI-574, CI-578, CI-591, CI-598, CI-599, CI-604, CI-610, CI-611, CI-618, CI-681, CI-682, CI-686, CI-687, CI-689, CI-690, CI-695 y CI-696), que pueden presentar microfósiles (CI-031, CI-435, CI-508, CI-536, CI-556 y CI-580) y nódulos ricos en Fe (CI-009, CI-023, CI-490 y CI-684).

C) Vasijas con valores de desgrasantes superiores al 20% (CI-033, CI-437, CI-531, CI-572, CI-608 y CI-621).

7.4.2. Colorimetría

Los resultados obtenidos de un total de 210 muestras procedentes de los niveles del Bronce Final Pleno, Bronce Final Reciente y Hierro Antiguo, así como otros fragmentos analizados del Neolítico, Cobre Reciente y Argar Pleno, como elementos comparativos, nos han permitido caracterizar las tonalidades de las distintas producciones del Cerro de los Infantes a partir de la colorimetría. A estas muestras le añadiremos ahora los sedimentos adquiridos en el entorno del sitio con el fin de observar posibles relaciones en las coloraciones de las producciones respecto a las posibles materias primas que pudieron ser utilizadas por los alfareros. Éstos se caracterizan, como vimos con anterioridad, por su mayor intensidad en el espectro G, 184'75 (σ 19'79), algo menores en el espectro R, 180'17 (σ 18'25), y los menores en el espectro B, 135 (σ 14'18). Por otro lado, se ha obtenido el espectro de la almagra (fig. 7.128 b) definida por valores medios del espectro R, 102'75, y bajos para G, 64, y B, 60'75. Al atender, en primer lugar, a los resultados colorimétricos con respecto a los periodos cronoculturales los resultados muestran cambios sustanciales en los distintos espectros, tanto en las tendencias como en las intensidades RGB (fig. 7.134). Así, la muestra adquirida del Neolítico posee su mayor intensidad en G, 224, algo menor en R, 215, y la menor en B, 164. Los fragmentos analizados del Cobre Reciente muestran patrones muy similares al anterior, con su mayor intensidad en G, 210'25 (σ 12'05), ligeramente menor en R, 209'83 (σ 21'733), y la inferior en 157'50 (σ 9). Durante el Bronce Argárico Pleno asistimos a un cambio en el patrón de las intensidades recogidas mediante colorimetría respecto a las fases anteriores que se mantendrá e irá en incremento hasta el Hierro Antiguo que tiene relación con los cambios y la presencia de mayores tasas de cocciones mixtas y oxidantes. De este modo, en el Bronce Argárico Pleno las mayores intensidades se recogen en el espectro R, 181'75 (σ 46'36), seguido de G, 181'42 (σ 48'54), y muy inferior en B, 130, (σ 37'66). Durante el Bronce Final Pleno se incrementa la diferencia entre el espectro R, 149'67 (σ 35'56), y el G, 146'62 (σ 34'96), siendo el espectro el B, 109'68 (σ 25'36) el más bajo. Esta misma dinámica se ha documentado en las vasijas adscritas el Bronce Final Reciente en las que el espectro R, 165'26 (σ 37'18), es el más intenso, seguido del G, 159'77 (σ 34'04), y siendo la intensidad más baja el espectro B, 116'58 (σ 24'487). Durante el Hierro Antiguo esta tendencia continua respecto a los momentos del Bronce Argárico y Final, de modo que la mayor intensidad la recogemos en el espectro R, 178'57 (σ 30'12), algo inferior en G, 166 (σ 23'99), y nuevamente los ratios más bajos en B, 119'21 (σ 20'97).

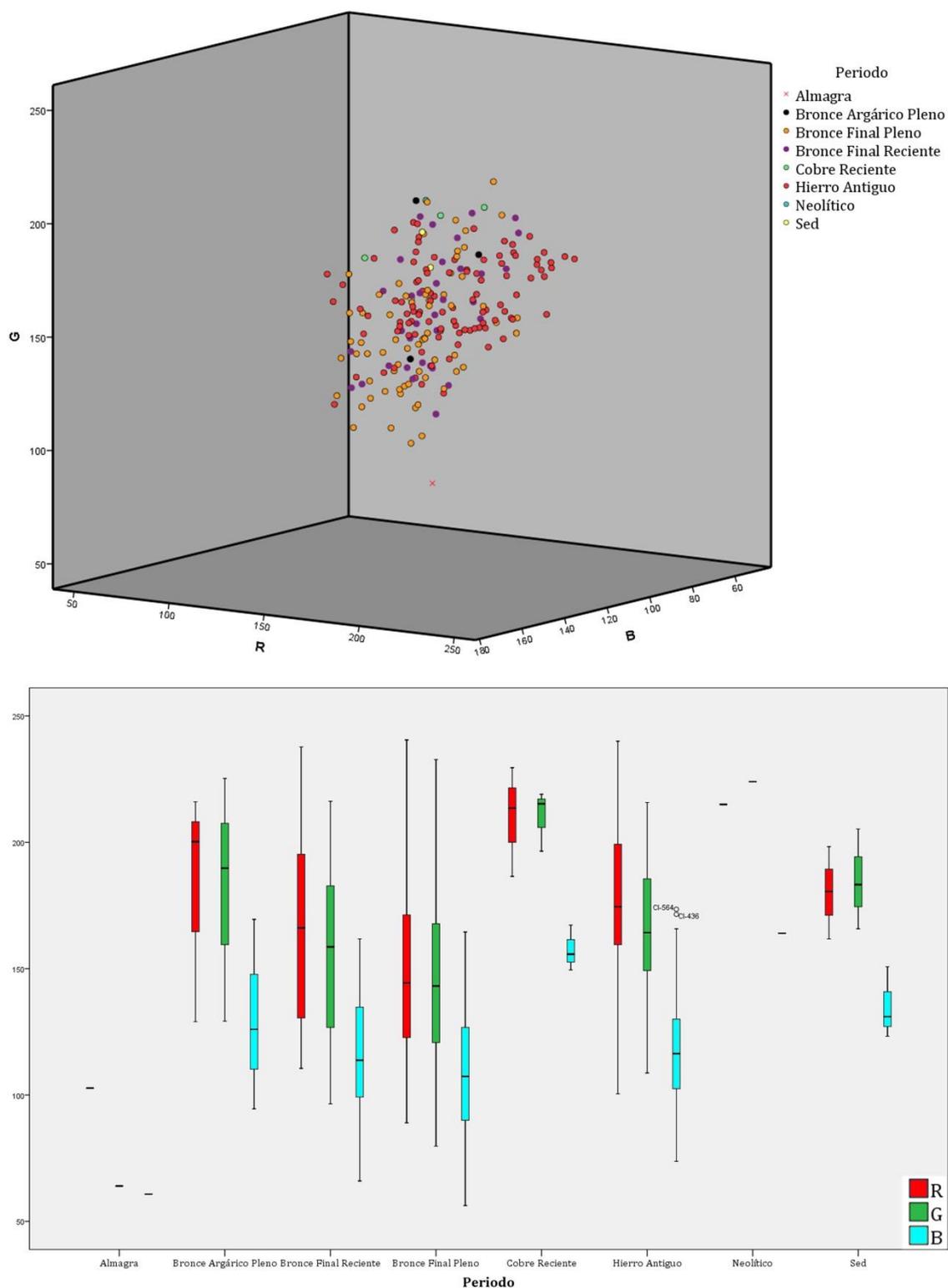


Fig. 7.134 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación al periodo al que se adscriben. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según el periodo al que se adscriben las distintas vasijas del Cerro de los Infantes.

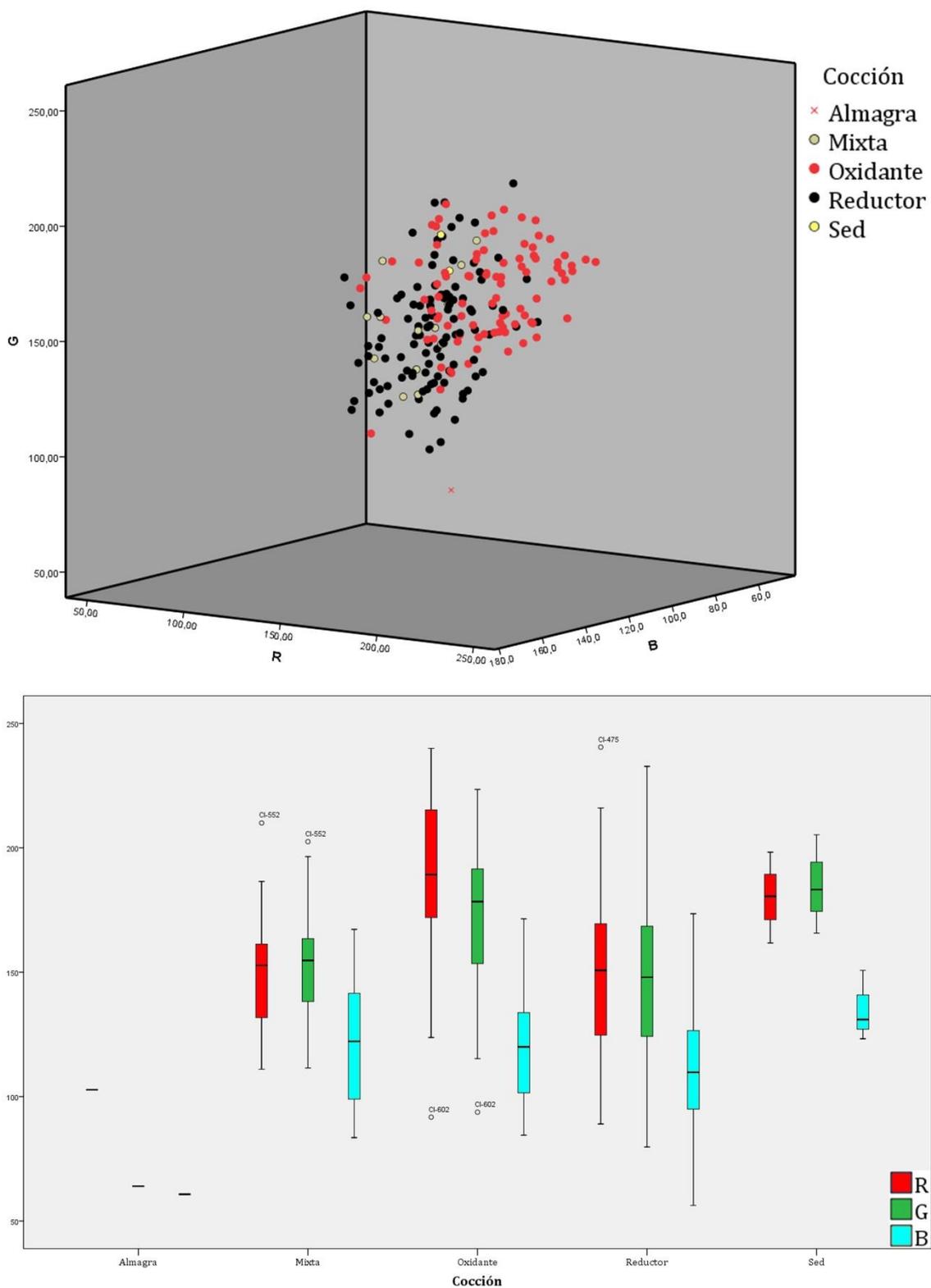


Fig. 7.135 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación a las cocciones identificadas para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según los ambientes de cocción de las distintas vasijas del Cerro de los Infantes.

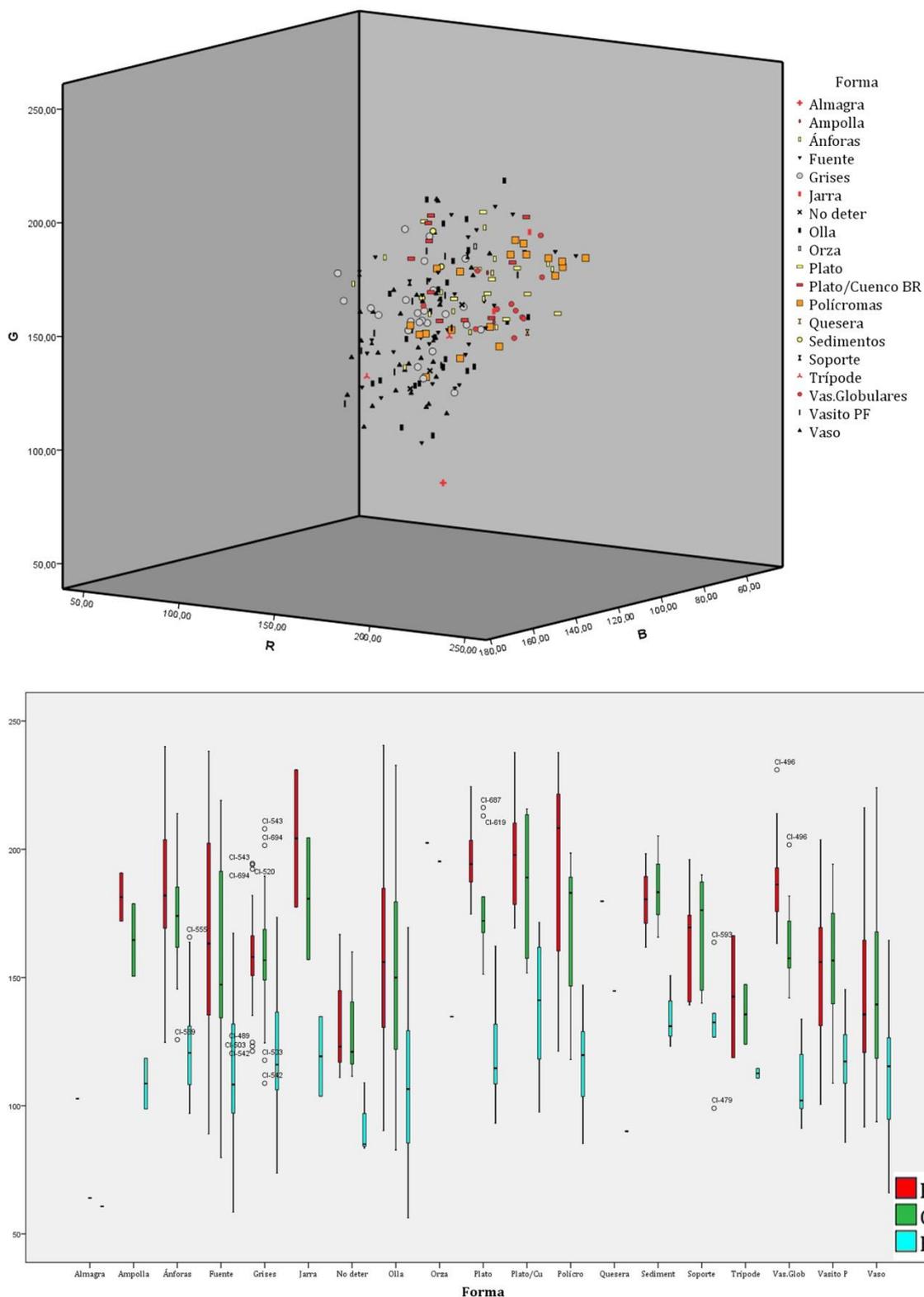


Fig. 7.136–Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación a las formas. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según las formas definidas para las distintas vasijas Cerro de los Infantes.

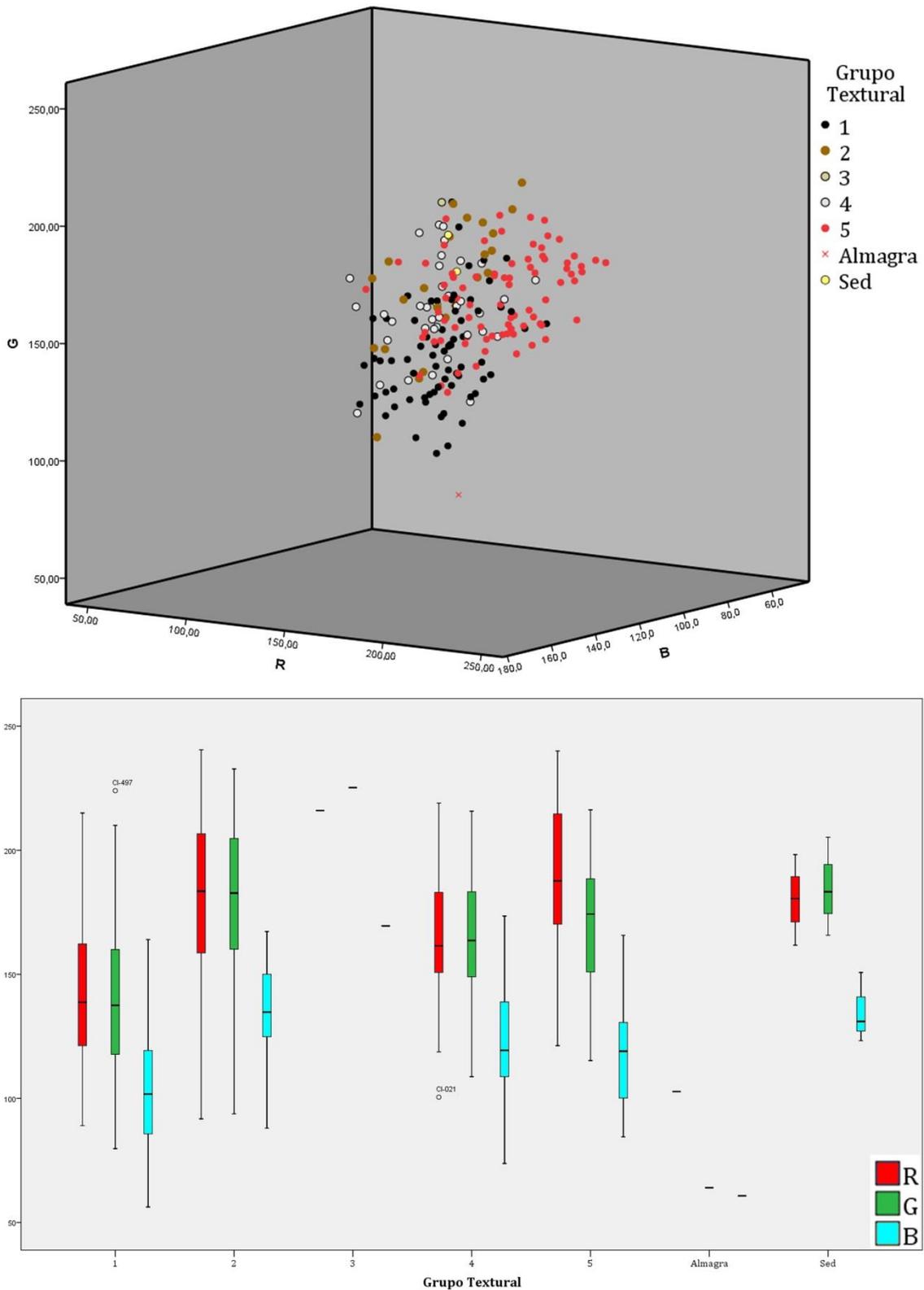


Fig. 7.137 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación al grupo textural al que se corresponden. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según los grupos texturales definidos para las vasijas del Cerro de los Infantes.

Los resultados colorimétricos muestran una estrecha relación según las cocciones que, junto con la composición, jugará un papel sustancial en la tonalidad final de las vasijas (fig. 7.135). Así, las producciones reductoras poseen en R, 151'21 (σ 31'39), su intensidad más elevada, siendo ligeramente inferior en G, 149'57 (σ 32'39), y su menor en B, 112'14 (σ 24'80). Esto no ocurre en las producciones cocidas en ambientes mixtos, en los cuales se observa un cambio en las tendencias, siendo la mayor intensidad la identificada en el espectro G, 154'71 (σ 28'84), ligeramente inferior R, 153'11 (σ 28'73), y su menor en B, 121'48 (σ 24'14), pero, como se observa, se encuentra mayor equidistancia entre los espectros en relación a las cocciones reductoras y, como ahora veremos, las oxidantes las cuales presentan un patrón diferente. Por último, las cocciones oxidantes vuelven al patrón definido por las reductoras, siendo su mayor el espectro R, 189'79 (σ 29'54), algo menor en G, 173'04 (σ 26'39), y su menor en B, 121'35 (σ 22'40).

Yendo ahora a lo particular, es decir, a cada uno de los conjuntos establecidos para el sitio, observamos, en primer lugar, cómo los vasos poseen el mayor espectro en G, 146'24 (σ 34'98), algo inferior en R, 145'49 (σ 33'72), y su inferior en B, 112'68 (σ 25'33), siguiendo las dinámicas de las producciones del Bronce y el Hierro Antiguo, como acabamos de ver. Las fuentes presentan el espectro mayor es el R, 166'79 (σ 41'06), algo inferior en G, 157'63 (σ 36'88), y su menor en B, 113'51 (σ 26'14). Los platos se comportan del mismo modo pero con intensidades en los distintos espectros ligeramente superiores, de tal forma que su mayor se da en R, 195'75 (σ 14'10), algo menor en G, 177'85 (σ 21'62), y su menor intensidad en B, 120'55 (σ 22'20). Los platos/cuencos de Barniz Rojo presentan su mayor intensidad en R, 197'85 (σ 21'79), algo menor en G, 186'82 (σ 25'72), y su menor en B, 139'37 (σ 24'67). Los soportes, al contrario, presentan su mayor intensidad en el espectro G, 167'70 (σ 23'64), ligeramente menor en R, 163'90 (σ 24'10), y sus menores en B, 131'60 (σ 23'13), rompiendo las tendencias marcadas por los conjuntos anteriores. En cuanto a los dos trípodes, se observa una tendencia igual a las producciones del Bronce y el Hierro Antiguo, con sus mayores intensidades en R, 142'50 (σ 33'58), algo inferior en G, 135'63 (σ 16'44), y sus menores en B, 112'63 (σ 2'65). Esto mismo ocurre con la quesera, la cual presenta sus mayores intensidades en el espectro R, 179'75, inferiores en G, 144'75, y sus mínimas intensidades en el espectro B, 90, o con las ampollas, las cuales presentan valores muy similares a la quesera, de forma que su mayor intensidad se presenta en R, 181'38 (σ 13'26), inferiores en G, 164'63 (σ 19'98), y sus mínimos en B, 108'63 (σ 13'96). Los vasitos de 'paredes finas' presentan una gran relación entre el espectro R, 155'29 (σ 28), y el espectro B, 155'37 (σ 25'24), siendo su menor en B 117'96 (σ 15'37). Esta misma relación se ha documentado en las restantes fuentes grises, con similares valores en R,

157'94 (σ 20'07), y G, 158'99 (σ 24'05), presentando sus valores más bajos en B, 120'68 (σ 24'53). En cuanto a las producciones de mayor tamaño, no podemos decir que éstas tengan un comportamiento muy diferente. Así pues, las jarras presentan las intensidades más elevadas espectro R, 204'25 (σ 37'83) con respecto al total de la muestra del Cerro de los Infantes, no así el espectro G, 180'73 (σ 33'55), y el B, 119'25 (σ 21'92), que se encuentran con valores más relacionados a las restantes producciones del Bronce y el Hierro Antiguo. Las ollas presentan menores intensidades respecto a las jarras o las orzas, como luego veremos, aunque mantiene la tendencia de presentar su máxima intensidad en R, 158'84 (σ 39'62), algo menor en G, 153'73 (σ 41), y su mínimo en B, 111'18 (σ 29'21). Como adelantábamos, las orzas siguen el mismo patrón y podrían situarse en realidad en los límites espectrales de las ollas, ya que éstas últimas presentan desviaciones elevadas. Con todo, las orzas presentan valores elevados al haberse realizado únicamente sobre una única muestra, mostrando su mayor intensidad en el espectro R, 202'50, algo menores en G, 195'25, y los más bajos en B, 134'75. Siguiendo esta tónica, las ánforas las producciones policromas y las vasijas globulares con cuello marcado continúan con el mismo patrón definido para las producciones a torno -a excepción de las producciones grises como hemos visto-. De este modo, las ánforas presentan su mayor intensidad en R, 185'91 (σ 29'14), algo inferiores en G, 171'69 (σ 22'72), y sus inferiores en B, 125'43 (σ 23'46). las producciones que presentan decoración policroma poseen la mayor intensidad en R, 190'30 (σ 36'94), menores en G, 168'59 (σ 26), y sus inferiores en B, 115'47 (σ 17'35). Como decimos, esto mismo ocurre con las vasijas globulares de cuello marcado, siendo R el espectro que posee su mayor intensidad, 188'82 (σ 19'21), menores en G, 163'70 (σ 17'39), y sus mínimos en B, 109'06 (σ 14'59) En cuanto a las asas y las vasijas cuyas formas no han podido determinarse, continúan las mismas dinámicas expuestas en las restantes producciones, por lo que no vamos a profundizar más en su descripción.

Al relacionar los resultados colorimétricos con los grupos texturales establecidos en el apartado anterior, observamos que tanto las intensidades como su distribución en el gráfico nos permiten profundizar en las diferencias existentes entre ellos. De este modo, el grupo textural 1 se caracteriza por presentar sus mayores cotas de intensidad en el espectro R, 141'71 (σ 28'63), ligeramente inferiores en G, 138'61 (σ 28'78), y sus mínimos en B, 103'54 (σ 22'10). Por el contrario, los grupos texturales 2 y 3, presentan cambios en el patrón de los espectros. Así, el grupo textural 2, posee sus mayores intensidades en G, 178'91 (σ 35'24), inferiores en R, 177'88 (σ 37'61), y sus menores en B, 134'15 (σ 22'25). Esto mismo ocurre con el grupo textural 3, que presenta las mayores intensidades en G, 225'25, algo inferiores en R, 216, y sus menores intensidades en B, 169'50. El grupo

textural 3, en el que se encuentran la práctica totalidad de las producciones grises, vuelve al patrón en el que la mayor intensidad se presenta en G, 163'48 (σ 26'98), ligeramente menor en R, 162'87 (σ 26'31), y su mínimo en B, 124'31 (σ 23'22). Por último, el grupo textural 5, compuesto por las producciones claras realizadas a torno, se caracteriza por una mayor intensidad en el espectro R, 189'4 (σ 28'81), que es además el mayor del grupo, algo menor en G, 170'62 (σ 24'30), y la menor en B, 118'93 (σ 20'58).

7.4.3. Difracción de Rayos X

Con el propósito de realizar una caracterización mineralógica de los conjuntos seleccionados del Cerro de los Infantes, hemos seleccionado un total de 169 vasijas para su análisis mineralógico a partir de Difracción de Rayos X mediante el método tradicional de polvo. A ellas se unen tres muestras de sedimentos obtenidos en el entorno del sitio cuyo propósito es determinar la posible relación entre éstas y las producciones cerámicas. A partir de los resultados se han realizado una serie agrupaciones que explican la variabilidad de los conjuntos a partir de un dendrograma mediante una clasificación taxonómica (Dunnell 1977). Esta clasificación ha permitido establecer 16 grupos de los que, posteriormente, hemos realizado las medias aritméticas de las distintas fases cristalinas identificadas con el fin de determinar las variaciones internas de cada uno de ellos. Con todo, los grupos establecidos son:

Grupo mineralógico 1

Este primer grupo se constituye como el más numeroso del yacimiento con un total de 72 vasijas (CI-014, CI-017, CI-018, CI-020, CI-028, CI-434, CI-439, CI-475, CI-478, CI-483, CI-492, CI-507, CI-510, CI-514, CI-517, CI-523, CI-534, CI-541, CI-547, CI-551, CI-552, CI-559, CI-562, CI-563, CI-565, CI-566, CI-568, CI-581, CI-586, CI-594, CI-597, CI-601, CI-678 y CI-679) (fig. 7.139), aunque existen pequeñas variaciones internas como la falta de paragonita (CI-001, CI-002, CI-003, CI-017, CI-024, CI-026, CI-319, CI-066, CI-067, CI-434, CI-479, CI-482, CI-485, CI-491, CI-520, CI-522, CI-525, CI-527, CI-540, CI-542, CI-548, CI-564, CI-567, CI-575, CI-583, CI-584, CI-588, CI-589, CI-593, CI-596, CI-602, CI-612, CI-613, CI-615, CI-616, CI-622, CI-685, CI-692, CI-695 y CI-854) (fig. 7.139). Con todo, entre los filosilicatos se han documentado moscovita, 15'95% (σ 4'92), clorita, 4'43% (σ 4'32), trazas de montmorillonita, 0'14% (σ 1'21), y paragonita, 4'51% (σ 9'80). El cuarzo es la fase cristalina mayoritaria, 52'56% (σ 11'54) en todo el grupo. Los feldespatos quedan representados por feldespato potásico, 6'42% (σ 2'45), y plagioclasa sódica, 8'74% (σ 6'47). Los elementos cálcicos han sido definidos como carbonato cálcico, 7'66% (σ 9'72), y

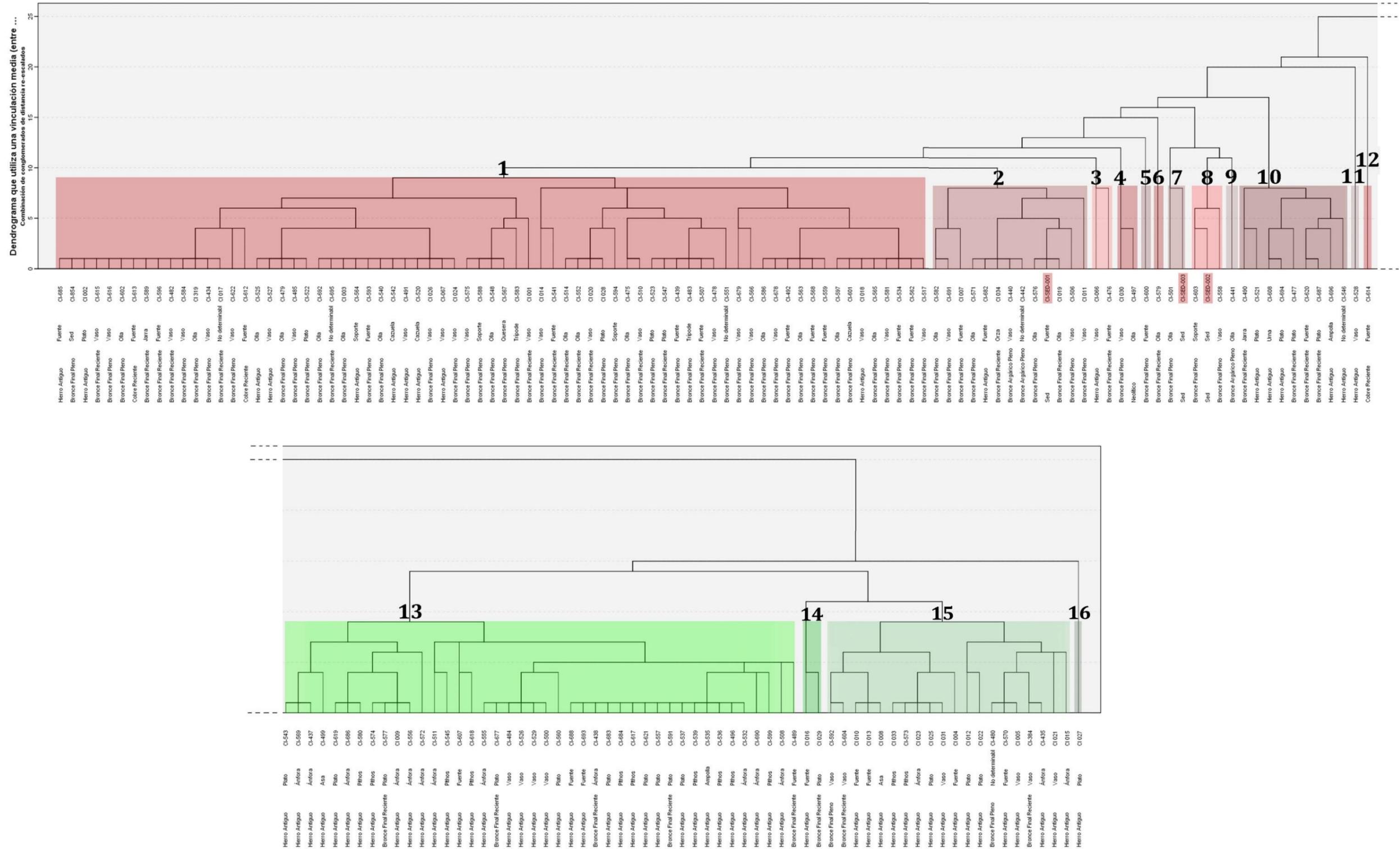


Fig. 7.138 - Dendrograma realizado a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias donde se establecen los grupos mineralógicos del Cerro de los Infantes según la presencia o ausencia de las fases cristalinas identificadas en los distintos difractogramas.

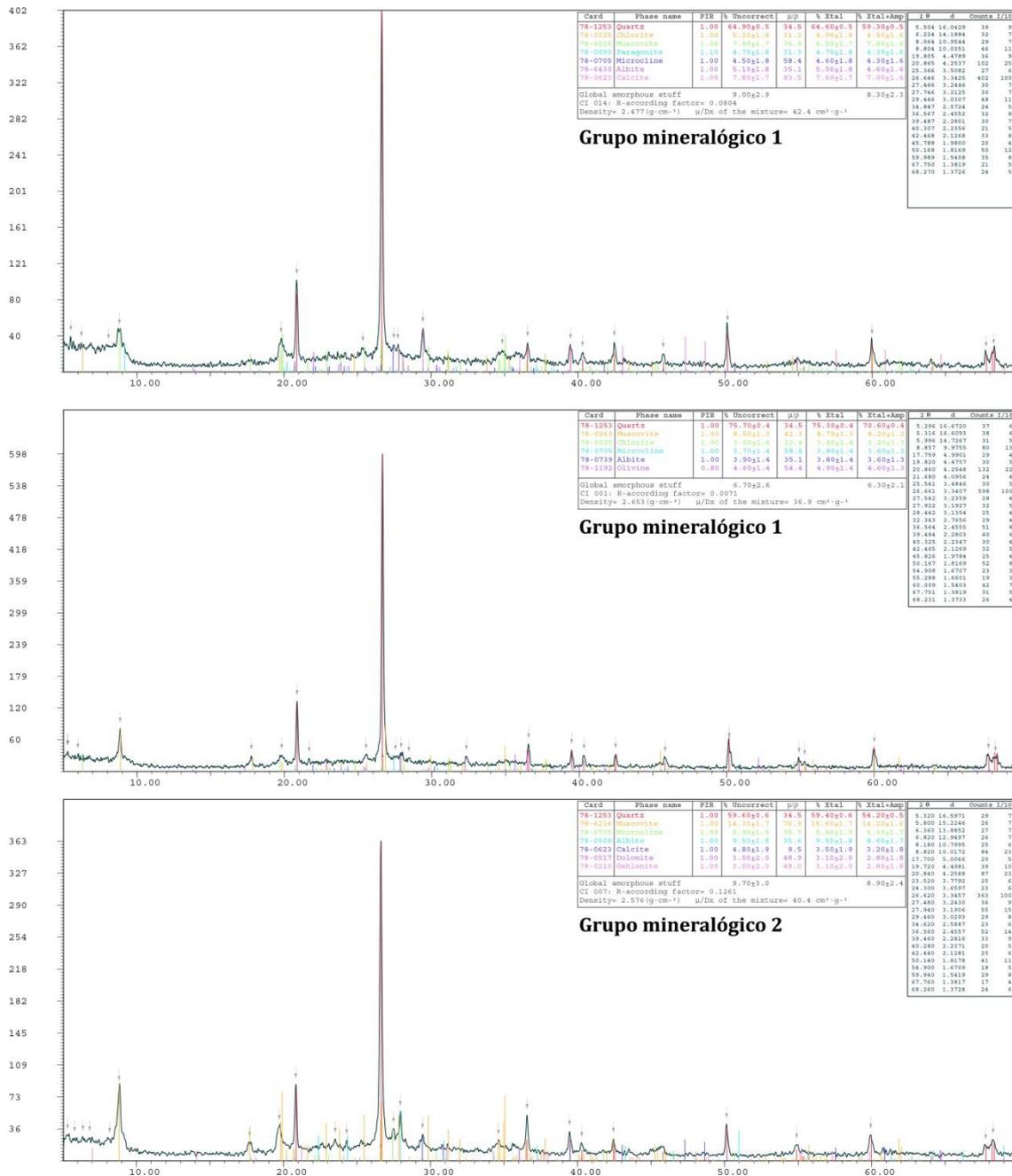


Fig. 7.139 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 1 (CI-014 y CI-001) y 2 (CI-007) del Cerro de los Infantes.

trazas de dolomita, 0'17% (σ 0'82). Otras fases cristalinas parecen de forma accesoria, como la gehlenita, 0'06% (σ 0'49), hematites, 0'17% (σ 1'01), y el olivino, 0'25% (σ 1'23).

Grupo mineralógico 2

Este grupo lo componen 13 muestras (CI-007, CI-011, CI-019, CI-506, CI-576, CI-582, CI-691 y CI-SED-001), algunas de ellas con paragonita (CI 034, CI-440, CI-442, CI-571 y CI-682) (fig. 7.139). Estas piezas se caracterizan por contener, entre los filosilicatos como la muscovita, 15'71% (σ 5'79), clorita, 4'85% (σ 3'29), y paragonita, 2'73% (σ 3'65).

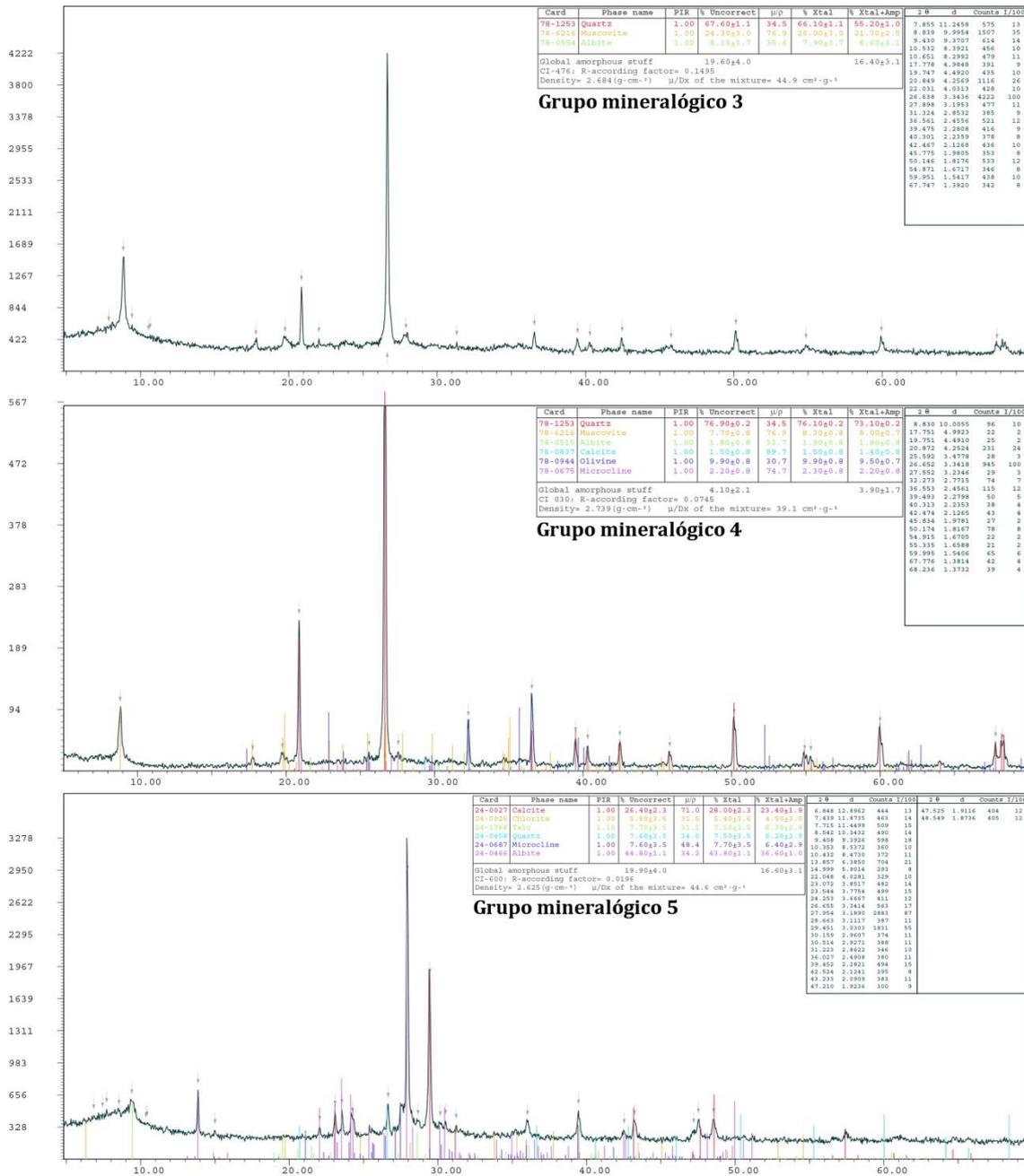


Fig. 7.140 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 3 (CI-476), 4 (CI-030) y 5 (CI-600) del Cerro de los Infantes.

El cuarzo, 43'51% (σ 10'55) es nuevamente la fase cristalina mayoritaria y los feldespatos mantienen valores similares a los obtenidos para el grupo anterior, siendo éstos el feldespato potásico, 5'36% (σ 1'46), y plagioclasa sódica, 5'35% (σ 2'38). Los elementos cálcicos quedan aquí representados por el carbonato cálcico, 16'45% (σ 15'21), dolomita, 5'43% (σ 3'15). Por último, se han identificado pequeñas cantidades de elementos neoformados, como diópsido, 0'33% (σ 1'19), y gehlenita, 0'24% (σ 0'86).

Grupo mineralógico 3

Este grupo se componen de una muestra (CI-476) y destaca por contener únicamente mica moscovita, 26%, cuarzo, 66'10%, y plagioclasa sódica, 7.90% (fig. 7.140).

Grupo mineralógico 4

Las muestras adscritas a este grupo (CI-030 y CI-497) se caracterizan por la única presencia de moscovita, 11'85% (σ 5'02), entre los filosilicatos (fig. 7.140). El cuarzo, 51'65% (σ 34'57) es la fase principal y los feldespatos identificados son potásico, 6'10% (σ 5'37), y plagioclasa sódica, 6'25% (σ 6'15). La calcita, 7'35% (σ 8'27), se encuentra presente en las dos muestras, como así ocurre con el olivino, 9'40% (σ 0'71), pero el anfíbol sólo se ha documentado en CI-497, correspondiente al Neolítico.

Grupo mineralógico 5

La particularidad de la muestra CI-600 provoca que componga este quinto grupo. Entre los filosilicatos únicamente se han identificado clorita, 5'40% (fig. 7.140). El presenta aquí los valores más bajos, 7'50%, de modo que la fase cristalina más abundante es la plagioclasa sódica, 43'80%, que acompaña al feldespato potásico en las mismas cantidades que en los grupos anteriores, 7'70 %. Destacan también las mayores cantidades de carbonato cálcico, 28%, y la presencia de talco, 7'50%.

Grupo mineralógico 6

Este sexto grupo lo conforma un única muestra (CI-579) (fig. 7.141). Se compone de mica moscovita, 11'60%, y clorita, 6'50%, como únicos filosilicatos. La calcita es la fase cristalina más abundante, 32'20%, que es acompañada por la dolomita, 4'10%, entre los componentes cálcicos. El cuarzo disminuye sus proporciones aquí respecto a otros grupos, 27'70%, mientras que los valores de feldespatos se mantienen: feldespato potásico, 4'60%, y plagioclasa sódica, 4'80%. Se han identificado fases cristalinas neoformadas como gehlenita, 4'20%, y hematites, 4'20%.

Grupo mineralógico 7

Compuesto por dos muestras (CI-501 y CI-SED-003), las vasijas de este grupo se caracterizan por su contenido en moscovita, 14'50% (σ 12'02), montmorillonita, 3'40% (σ 4'81), y, en el caso de CI-501, paragonita, 9'80% (fig. 7.141). El cuarzo es la fase cristalina mayoritaria, 35% (σ 14) y los feldespatos aquí únicamente se representan por la

plagioclasa sódica, 7'5% (σ 5'80). Por último, entre los componentes cálcicos se han registrado carbonato cálcico, 29% (σ 34'93), y dolomita, 5'65% (σ 1'06).

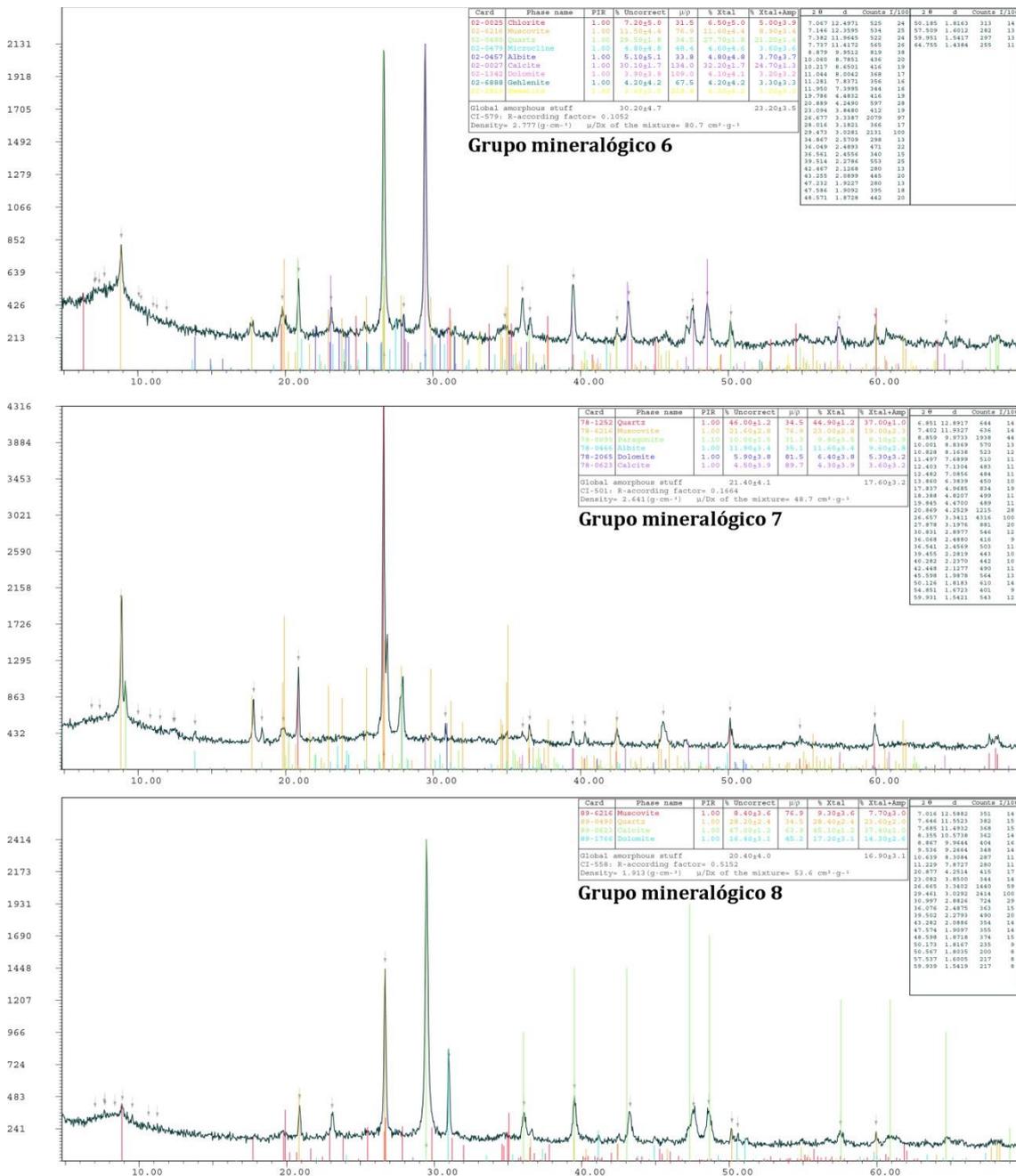


Fig. 7.141 - De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 6 (CI-579), 7 (CI-501) y 8 (CI-558) del Cerro de los Infantes.

Grupo mineralógico 8

A este grupo se adscriben tres muestras (CI-558, CI-603 y CI-SED-002) que se caracterizan por contener moscovita, 7'33% (σ 2'51), y clorita, 3'10% (σ 3'32), ente los filosilicatos (fig. 7.141). Las fases mayoritarias las componen aquí los elementos cálcicos, siendo mayor la

dolomita, 37'43% (σ 41'62), que el carbonato cálcico, 31'37% (σ 27'23). Por último, destaca las menores cantidades de cuarzo respecto a otros grupos, 20'70% (σ 11'57).

Grupo mineralógico 9

Este grupo se compone de una única muestra (CI-441) que se caracteriza por los altos valores de carbonato cálcico, 83'90%, que es aquí la fase cristalina mayoritaria y la que presenta los valores más elevados del total de vasijas analizadas (fig. 7.142). Por el contrario, el cuarzo aparece en menores cantidades, 16'10%.

Grupo mineralógico 10

Este décimo grupo (CI-477, CI-490, CI-521, CI-546, CI-608, CI-620, CI-687, CI-694 y CI-696) se caracteriza por la única presencia de moscovita, 15'51 % (σ 3'89) (fig. 7.142). La fase cristalina mayoritaria es el cuarzo, 55'08 % (σ 6'72). Se han identificado valores similares a los grupos anteriores de feldespato potásico, 6'51% (σ 1'31), y en este caso plagioclasa cálcica, 7'40% (σ 2'59). Las fases cálcicas identificadas son carbonato cálcico, 9'11% (σ 4'10), y dolomita, 2'38 % (σ 2'83). Como fases accesorias aparecen hematites, 1'25% (σ 2'58), olivino, 1'73% (σ 3'44), y anfíbol, 1'01% (σ 3'03).

Grupo mineralógico 11

Una única muestra compone este grupo (CI-528) que se compone de mica moscovita, 15'90%, cuarzo, 45'70%, como fase cristalina mayoritaria, feldespato potásico, 8'50%, plagioclasa sódica, 8'20, y las fases cristalinas neoformadas de diópsido, 7'50%, y wollastonita, 7'70%. Por último, se ha identificado una fase secundaria definida como manganocalcicta, 6'60% (fig. 7.142).

Grupo mineralógico 12

Se trata nuevamente de un grupo formado por una sola muestra (CI-614) (fig. 7.143), que se caracteriza por contener moscovita, 12, clorita, 7'50%, montmorillonita, 7%, y talco, 6'80%, entre los filosilicatos. Destaca por la baja presencia de cuarzo, 13'40%, en su composición y por presentar únicamente plagioclasa sódica, 9'10%, entre el grupo de los feldespatos. Por tanto, es el carbonato cálcico la fase cristalina más abundante, 32'50%. Por último, destacar la presencia de anfíbol en cantidades medias, 11'70%.

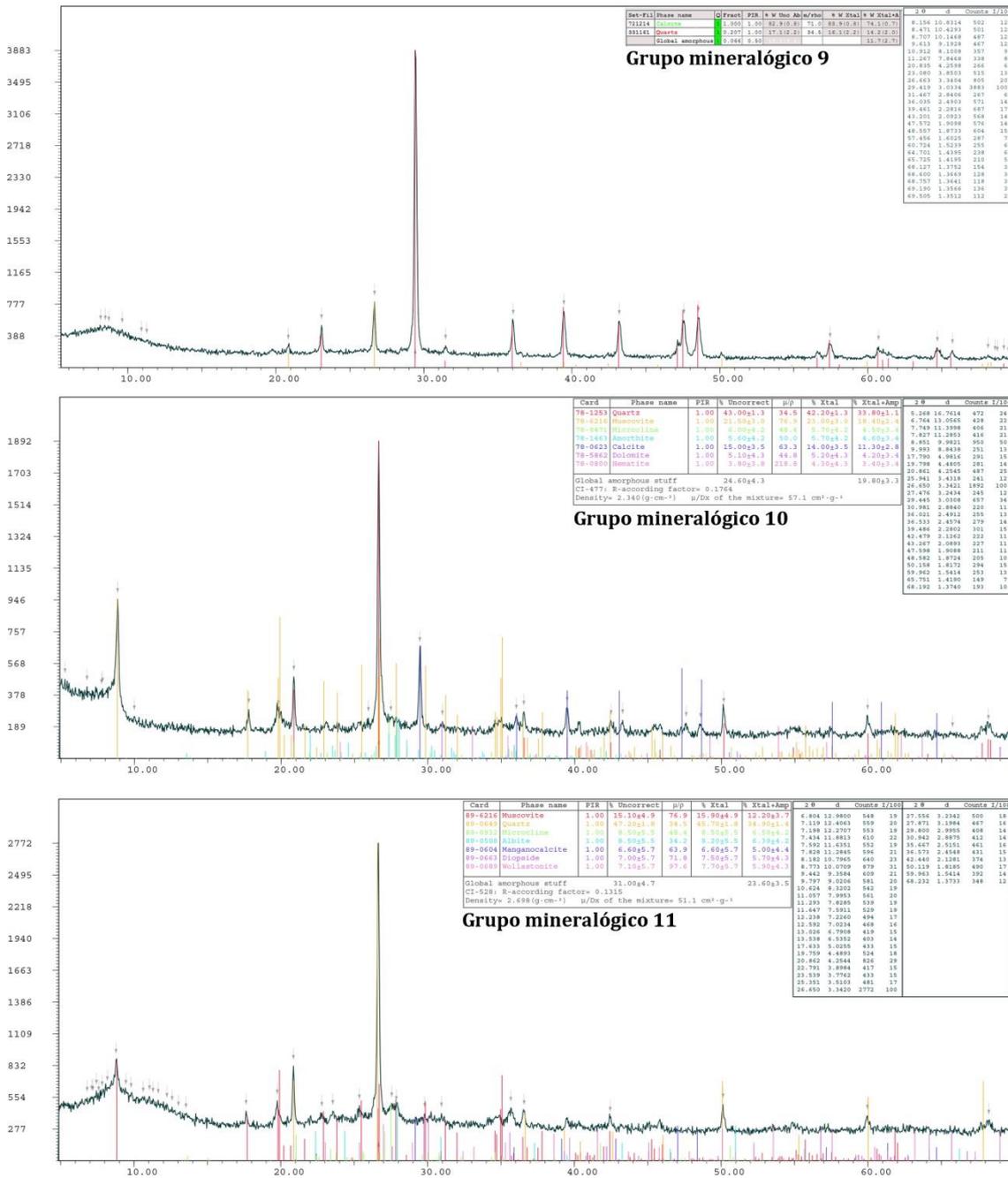


Fig. 7.142 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 9 (CI-441), 10 (CI-477) y 11 (CI-528) del Cerro de los Infantes.

Grupo mineralógico 13

Este grupo se compone por un total de 42 vasijas (CI-009, CI-437, CI-438, CI-484, CI-489, CI-496, CI-499, CI-500, CI-508, CI-511, CI-526, CI-529, CI-532, CI-535, CI-536, CI-537, CI-539, CI-543, CI-545, CI-555, CI-556, CI-557, CI-560, CI-569, CI-572, CI-574, CI-577, CI-580, CI-591, CI-599, CI-607, CI-617, CI-618, CI-619, CI-621, CI-677, CI-683, CI-684, CI-686, CI-688, CI-690 y CI-693) (fig. 7.143). Este conjunto se caracteriza por contener mica moscovita, 9.47% (σ 5'58), única fase cristalina entre los filosilicatos. El cuarzo se

constituye como la fase cristalina principal, 41'54% (σ 7'29), como en otros casos anteriores. Entre los feldespatos se han documentado feldespato potásico, 7'40% (σ 1'79), y plagioclasa cálcica, 9'05% (σ 2'78). La composición cálcica ha sido definida como carbonato cálcico, 5'61% (σ 2'50), y dolomita, 1'91% (σ 3'16). Se han identificado fases neoformadas como diópsido, 6'55% (σ 1'32), wollastonita, 6'22% (σ 1'93), gehlenita, 6'10% (σ 1'08), y hematites, 4'75% (σ 3'06). Por último, destacar que en este conjunto se han identificado vasijas con contenido en ilmenita (CI-599), y olivino (CI-572 y CI-690) en bajas proporciones.

Grupo mineralógico 14

El antepenúltimo grupo del conjunto analizado del Cerro de los Infantes se compone de dos muestras (CI-016 y CI-029), que se caracterizan por la presencia de mica moscovita, 17'55% (σ 4'45), como único filosilicato (fig. 7.143). El cuarzo es la fase cristalina principal, 57'30% (σ 4'24). Los feldespatos disminuyen sus proporciones respecto a algunos de los grupos anteriores, habiéndose identificado fases de feldespato potásico, 4'15% (σ 1'77), y pequeñas cantidades de plagioclasa sódica, 1'60% (σ 2'26). Los elementos cálcicos únicamente quedan representados por carbonato cálcico, 10'30%. Por último, destacar la presencia de fases neoformadas como diópsido, 3'75% (σ 0'21), wollastonita, 2'90% (σ 0'28), y hematites, 2'45% (σ 0'21).

Grupo mineralógico 15

Este grupo lo constituyen 20 vasijas (CI-004, CI-005, CI-008, CI-010, CI-012, CI-013, CI-015, CI-021, CI-022, CI-023, CI-025, CI-031, CI-033, CI-384, CI-435, CI-480, CI-570, CI-573, CI-592 y CI-604) que se componen de moscovita, 11'05% (σ 4'35) y trazas de clorita, 0'54% (σ 1'70), y paragonita, 0'16% (σ 0'71) (fig. 7.144). El cuarzo es la fase cristalina mayoritaria, 51'02% (σ 11'26), y los feldespatos mantienen las cantidades identificadas en grupos anteriores: feldespato potásico, 5'86% (σ 1'96), y plagioclasa sódica, 6'89% (σ 2'68). La calcita se presenta en bajas cantidades, 6'81% (σ 7'32), como así ocurre con la dolomita, 2'56% (σ 2'08). Se han identificado fases neoformadas como diópsido, 4'19% (σ 1'41), wollastonita, 4'18% (σ 1'01), gehlenita, 2'99% (σ 1'66), y hematites, 1'97% (σ 1'98), aunque ésta última no se presenta en todas las muestras. Destacamos la presencia de olivino en las muestras CI-004, CI-012 y CI 022.



Fig. 7.143 - De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 12 (CI-614), 13 (CI-009) y 14 (CI-016) del Cerro de los Infantes.

Grupo mineralógico 16

El último grupo del sitio los conforma una muestra (CI-027) que presenta moscovita, 17'70%, y paragonita, 3'10%, como únicos filosilicatos (fig. 7.144). El cuarzo es nuevamente la fase cristalina más abundante siguiendo el patrón de los grupos anteriores, 56'10%, como así ocurre con el feldespato potásico, 5'90%, único representante entre los feldespatos. También se ha identificado carbonato cálcico, 10'40, y fases neoformadas como wollastonita, 2'50%, gehlenita, 2'20%, y hematites, 2'10%.

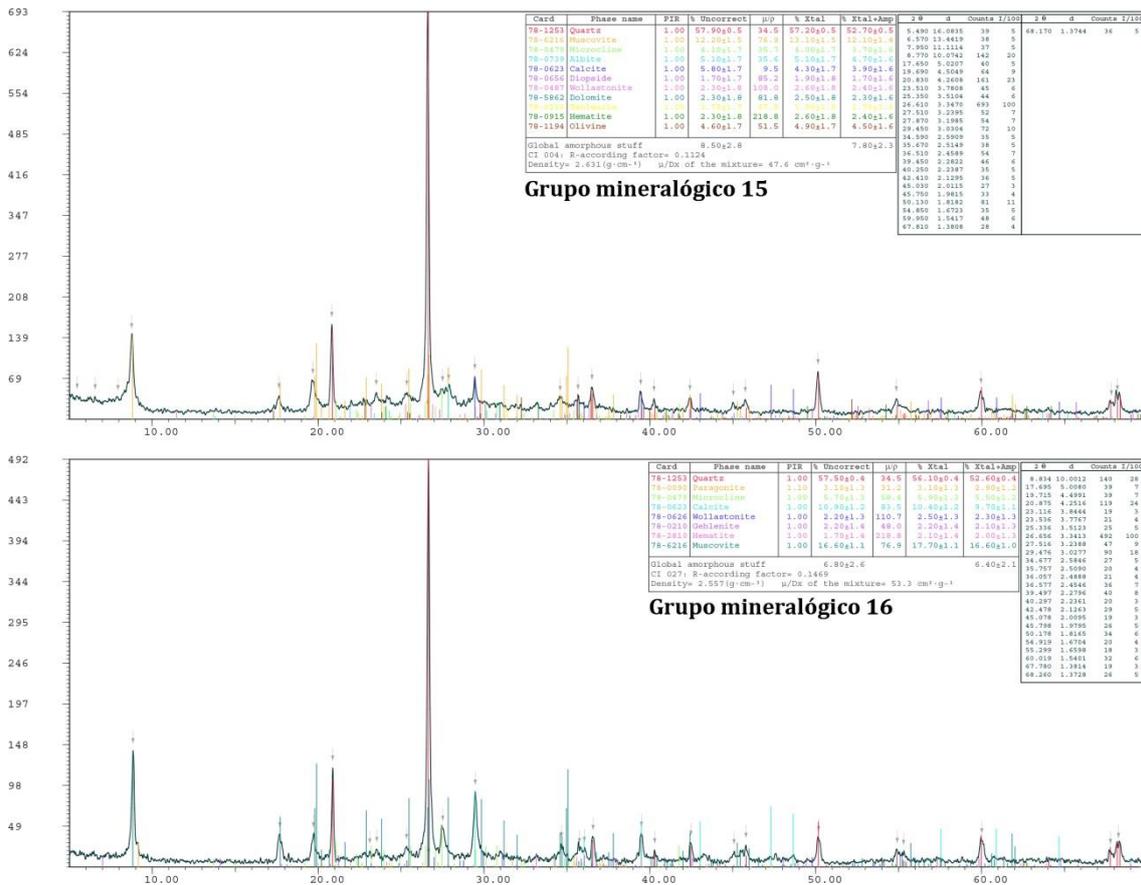


Fig. 7.144 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 15 (CI-004) y 16 (CI-027) del Cerro de los Infantes.

A partir de la caracterización mineralógica hemos podido determinar las temperaturas estimadas de cocción según la presencia y ausencia de las distintas fases cristalinas (fig. 7.145). De este modo, un primer conjunto estaría formado por aquellas vasijas que contienen paragonita, mineral que se destruye a los 700° C (Comodi & Zanazzi 2000) (CI-014, CI-018, CI-020, CI-028, CI-034, CI-439, CI-440, CI-442, CI-475, CI-478, CI-483, CI-492, CI-501, CI-507, CI-510, CI-514, CI-517, CI-523, CI-534, CI-541, CI-547, CI-551, CI-552, CI-559, CI-562, CI-563, CI-565, CI-566, CI-568, CI-571, CI-581, CI-586, CI-594, CI-597, CI-601, CI-678, CI-679 y CI-682). Sólo un caso presenta pequeñas cantidades de hematites que podría vincularse a mayores temperaturas (CI-541) pero la falta de otras fases neorformadas indica que esta fase cristalina debe formar parte de las materias primas con que se ha realizado.

Un segundo grupo se conforma por aquellas muestras que contienen clorita (CI-001, CI-002, CI-011, CI-017, CI-019, CI-319, CI-434, CI-482, CI-506, CI-548, CI-567, CI-575, CI-576, CI-579, CI-583, CI-584, CI-588, CI-589, CI-600, CI-602, CI-603, CI-612, CI-613, CI-614, CI-615, CI-616, CI-622, CI-685 y CI-854) que se destruye a partir de los 750° C (Peters & Iberg 1978), o que permite la presencia de otras fases como moscovita o

montmorillonita, como es el caso de CI-622. En la vasija CI-612 se ha constatado la presencia de gehlenita, una fase neoformada que comienza a cristalizar a partir de los 700° C (Capel 1986), por lo que su identificación no contradice la estimación térmica para este conjunto. Si bien, consideramos que el hecho de que aquí se encuentre mejor formada y, por tanto, haya podido documentarse puede ser indicativo de que esta pieza pudiera alcanzar mayores temperaturas en el horno durante la cocción.

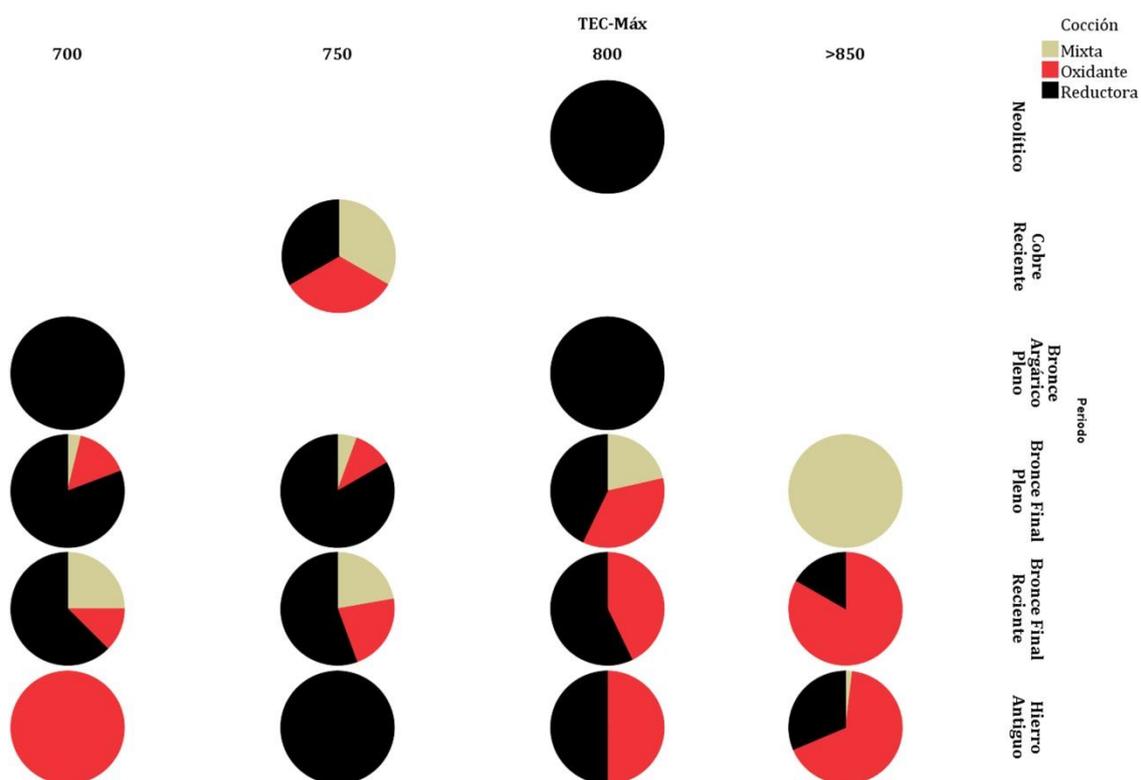


Fig. 7.145 – Diagramas en los que se muestra la cocción identificada para cada muestra en relación con la temperatura estimada de cocción y las fases cronoculturales a las que se adscriben las distintas vasijas.

Un tercer grupo lo conforman aquellas vasijas que carecen tanto de paragonita, como de clorita y montmorillonita por lo que estimamos su temperatura a partir de la moscovita, la cual se destruye a partir de los 800° C (Buxeda & Tsantini 2009) (CI-003, CI-007, CI-015, CI-024, CI-026, CI-030, CI-066, CI-067, CI-384, CI-435, CI-476, CI-477, CI-479, CI-485, CI-490, CI-491, CI-497, CI-499, CI-500, CI-520, CI-521, CI-522, CI-525, CI-527, CI-528, CI-540, CI-542, CI-546, CI-558, CI-564, CI-582, CI-593, CI-608, CI-620, CI-687, CI-691, CI-692, CI-694, CI-695 y CI-696). Nuevamente encontramos bajas formaciones de fases cristalinas neoformadas pueden indicarnos que las temperaturas alcanzadas en la cámara de cocción fueran superiores a las que establecemos (CI-499, CI-500 y CI-528).

Un último grupo lo forman 60 muestras que contienen fases neoformadas de diópsido, wollastonita, gehlenita y hematites (CI-004, CI-005, CI-008, CI-009, CI-010, CI-012, CI-013,

CI-016, CI-021, CI-022, CI-023, CI-025, CI-027, CI-029, CI-031, CI-033, CI-437, CI-438, CI-480, CI-484, CI-489, CI-496, CI-508, CI-511, CI-526, CI-529, CI-532, CI-535, CI-536, CI-537, CI-539, CI-543, CI-545, CI-555, CI-556, CI-557, CI-560, CI-569, CI-570, CI-572, CI-573, CI-574, CI-577, CI-580, CI-591, CI-599, CI-607, CI-617, CI-618, CI-619, CI-621, CI-677, CI-683, CI-684, CI-686, CI-688, CI-690 y CI-693), que ha generado la completa destrucción, en algunos casos, de todos los filosilicatos (CI-437, CI-511, CI-543, CI-545, CI-569, CI-580, CI-619 y CI-686). De este modo, la presencia de estas fases nos indica que las vasijas, en su mayoría adscritas al Bronce Final Reciente (producciones fenicias) y al Hierro Antiguo, se cocieron en ambientes que alcanzaron los 800-850° C necesarios para su formación (Peters & Iberg 1978; Capel 1986: 116). Estas muestras presentan bajas cantidades de carbonato cálcico y dolomita que consideramos como fases secundarias formadas durante la deposición de las vasijas en el entorno sedimentario en que se localizaban (Fantuzzi 2010), ya que se destruyen a 850° C, en el primer caso, y 750° C en el segundo (Peters & Iberg 1978; Fanlo & Pérez 2011). Por último, destacar la presencia de ilmenita en CI-599, la cual se forma a partir de los 800° C (Zuluaga *et al.* 2012) de modo que su presencia aquí queda justificada al haber sobrepasado dicha temperatura.

Centrándonos en las fases cronoculturales que nos interesan para el presente estudio, observamos cómo durante el Bronce Final Pleno gran parte de las producciones reductoras se localizan entre los 700 y los 750° C, mientras que se produce una disminución de éstas a los 800° C, temperaturas a las que se vinculan las producciones oxidantes y, en menor medida, las mixtas. Durante la fase siguiente se observa una mayor tendencia de las producciones oxidantes respecto a las reductoras y las mixtas a los 800-850° C lo que, por otro lado, se explica ahora por la presencia de producciones alóctonas vinculadas a platos de barniz rojo y ánforas producidas en hornos bicamerales. Por último, durante el Hierro Antiguo las producciones mixtas prácticamente desaparecen, fruto de la implementación de nuevas estructuras de cocción (hornos bicamerales). Es relevante señalar cómo las cocciones reductoras, esto es, las producciones grises, se concentran en los 750° C, son la mitad de las producciones realizadas en ambientes de 800° C y un tercio en aquellas que superan los 850° C, lo que está en consonancia, por otro lado, con nuestra hipótesis sobre el modo en que se fabrican estas vasijas, es decir, la formación de ambientes reductores en el horno mediante el cerramiento de los vanos que genera la caída de la temperatura, como así se ha identificado con las producciones áticas de momentos posteriores.

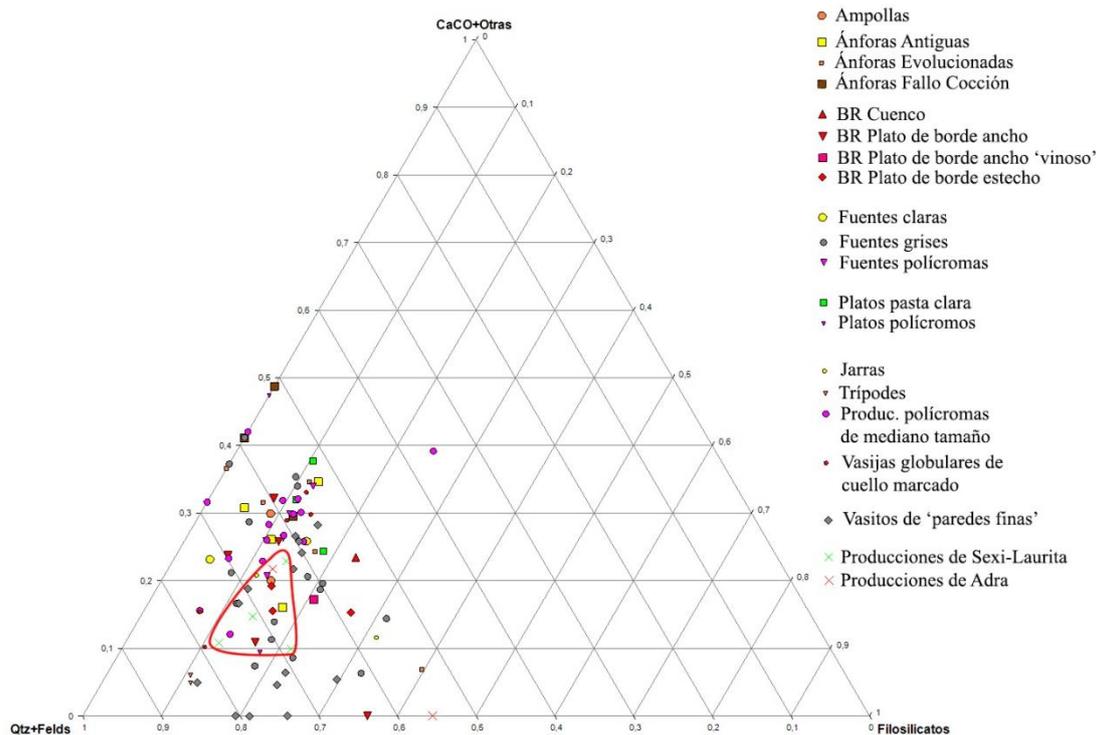


Fig. 7.146 – Diagrama ternario en cuyos ejes se han sumado y normalizado los valores de cuarzo y feldspatos, filossilicatos y carbonato cálcico y otras fases cristalinas (en rojo, grupo de muestras mayoritario procedentes de la costa).

Por último, y atendiendo a la variabilidad que hemos identificado en las muestras obtenidas a torno del sitio (fig. 7.146), queremos realizar un último análisis atendiendo a la semicuantificación de las fases cristalinas definidas mediante DRX. Para ello se ha realizado un Diagrama Ternario, mediante el programa ProSim Ternary Diagram (Capel Martínez 1986; Dorado *et al.* 2015; Gámiz Caro 2018), en el que se han incluido producciones de sitios de la costa de Almería como Cerro de Montecristo (Adra), correspondientes a un plato de barniz rojo de ala ancha (MC-AD-1054) y un vasito de 'paredes finas' (MC-AD-1055), y de la costa de Granada como es la necrópolis de Laurita (Almuñécar), correspondientes a dos platos de ala ancha (NL-032 y NL-657), un ánfora tipo T-10 (NL-659) y un *oinochoe* (NL-658) con el fin de observar las relaciones que pudieron existir entre las producciones del Cerro de los Infantes y la costa de Granada y Almería. Con todo, puede observarse cómo las producciones de la costa tienden a localizarse la mitad inferior del grupo representado en el diagrama y se vinculan a platos de barniz rojo con borde estrecho, una ampolla, una jarra, fuentes polícromas y muy próximo al plato de borde ancho de tonos vinosos, todos ellos materiales que podríamos interpretar como alóctonos. Respecto a las producciones grises que se insertan, dado el amplio espectro que presentan en la franja inferior del diagrama, no son consideradas como producciones llegadas de la costa. No obstante, esta es otra forma de representación

de los resultados que nos permite abundar en la posible procedencia de las producciones pero que nos advierte, nuevamente, de la variabilidad existente en el Cerro de los Infantes y de la movilidad de las mismas.

7.4.4. Petrografía mediante Lámina Delgada

El estudio petrográfico ha sido realizado sobre un total de 35 muestras seleccionadas de los distintos niveles del sitio correspondientes a las fases cronoculturales del Bronce Final Pleno, Bronce Final Reciente y Hierro Antiguo. El estudio microscópico ha permitido definir de una manera más precisa la articulación los desgrasantes (fracción gruesa) respecto a la fracción fina, determinar los tipos de poros y vacuolas que se han generado durante el proceso de secado y cocción y definir la presencia o ausencia de fases cristalinas neoformadas como consecuencia de alteraciones deposicionales. Con todo, la variabilidad documentada nos ha llevado a crear cinco fábricas que permiten aproximarnos a otros aspectos de la producción cerámica en el Cerro de los infantes a lo largo de la secuencia identificada en el C/23, fábricas que pasamos a describir:

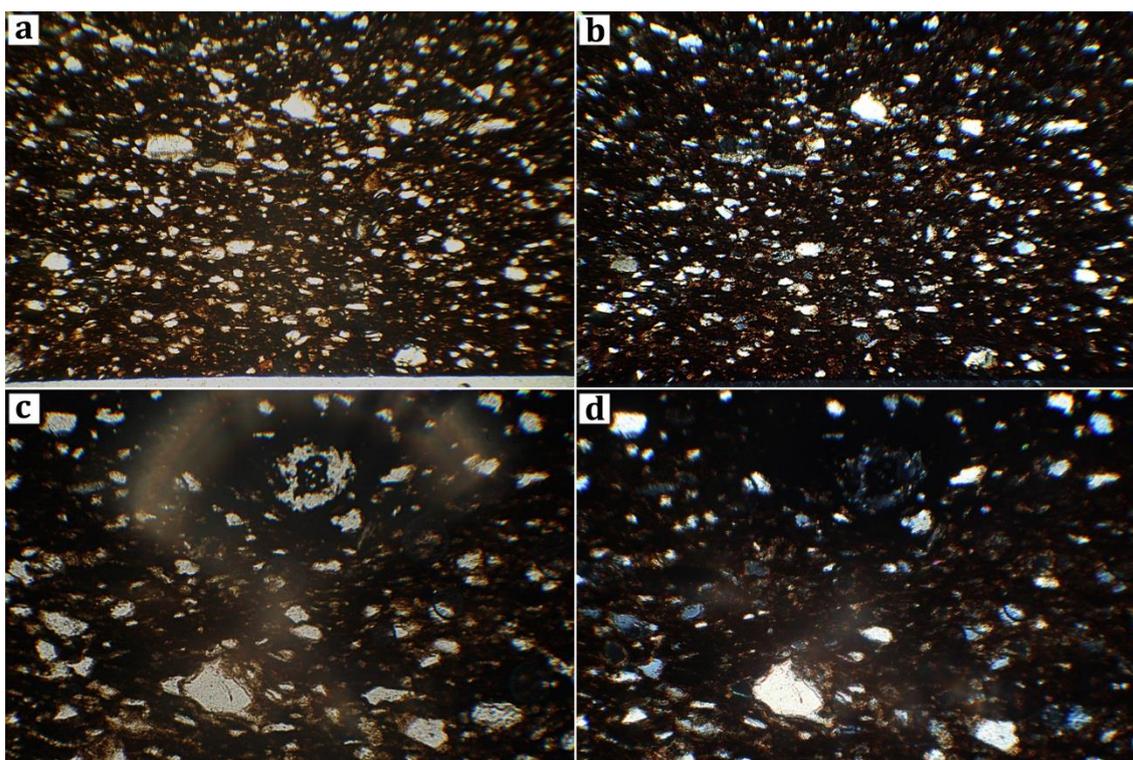


Fig. 7.147 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-001: a) aspecto general con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general con nicols cruzados (10x); c) detalle de la orientación de los desgrasantes, cuarzos y moscovitas, con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la orientación de los desgrasantes, cuarzos y moscovitas, con nicols cruzados (25x).

Fábrica 1

CI-001: Vaso de paredes finas con borde saliente, perteneciente al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.147). La fracción fina ha sido identificada como cuarzo microcristalino, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos de FeO), fragmentos de rocas de CaCO₃ y feldespato potásico. También se observa de forma accesoria algunos opacos de Fe. Estos desgrasantes son redondeados y se encuentran orientados de forma paralela a las paredes y se estiman en cantidades próximas al 50% del total de las materias primas. Por último, destacar la inclusión de pequeñas cantidades de materia vegetal que muestran una escasa limpieza de las arcillas tras su extracción. La fracción fina es isotrópica, presenta una escasa birrefringencia y es rica en Ca. La tonalidad de la matriz es, por tanto, parda con luz polarizada plana y nicoles cruzados. Los poros, escasos, son vesiculares. Por último, destacar una fina capa de arcillas identificadas en sendas caras que es opaca y se relaciona con los tratamientos de superficie (profuso bruñido).

CI-006: fuente carenada, adscrita al grupo textural 4 y de la que carecemos de caracterización mineralógica realizada mediante DRX (fig. 7.148). La fracción gruesa ha sido definida como cuarzo, microcristalino, roca metamórfica compuesta por mica moscovita y cuarzo, mármol de origen bioclástico (como el identificado en la muestra CI-017) y fragmentos de sílex de forma accesoria. Por otro lado, destaca la presencia de opacos distribuidos de forma irregular en la matriz. Estos desgrasantes se ordenan de forma paralela a las paredes, poseen morfología redondeada-subredondeada y se documentan en cantidades del 10% del total de las materias primas. La fracción fina es rica en Ca y es isotrópica, de tonos pardos y pardo-anaranjados distribuidos de forma irregular en la matriz que, por otro lado, reflejan la variedad tonal de la birrefringencia de la matriz la cual se pierda hacia las zonas externas.

CI-007: fuente de carena alta con borde ligeramente exvasado del Bronce Final Pleno que se adscribe al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 2 (fig. 7.149). El cuarzo se presenta como el fenocristal más abundante, que es acompañado por micas moscovitas y cloritas, éstas últimas no identificadas mediante DRX, feldespato potásico y plagioclasas. Por otro lado, se observa la presencia de pellets ricos en FeO y pequeños fragmentos de sílex. La presencia de la fracción gruesa se estima en el 10% del total de las materias primas. Su morfología es redondeada con orientación paralela a las paredes. La fracción fina es rica en Ca, anisotrópica, de tonos marrón claro, con luz polarizada plana, y marrón con zonas anaranjadas, con nicoles cruzados. Hacia las zonas externas la muestra se presenta isotrópica mostrando tonos pardos. La presencia de *pellets* y la mezcla de arcillas ricas en

FeO son indicadores de un escaso tratamiento de las materias primas y del amasado de las materias primas durante estas fases de la cadena operativa. Los poros se han identificado como planares, vesiculares y estrías, siendo de mayor tamaño hacia las zonas nucleares de la matriz.

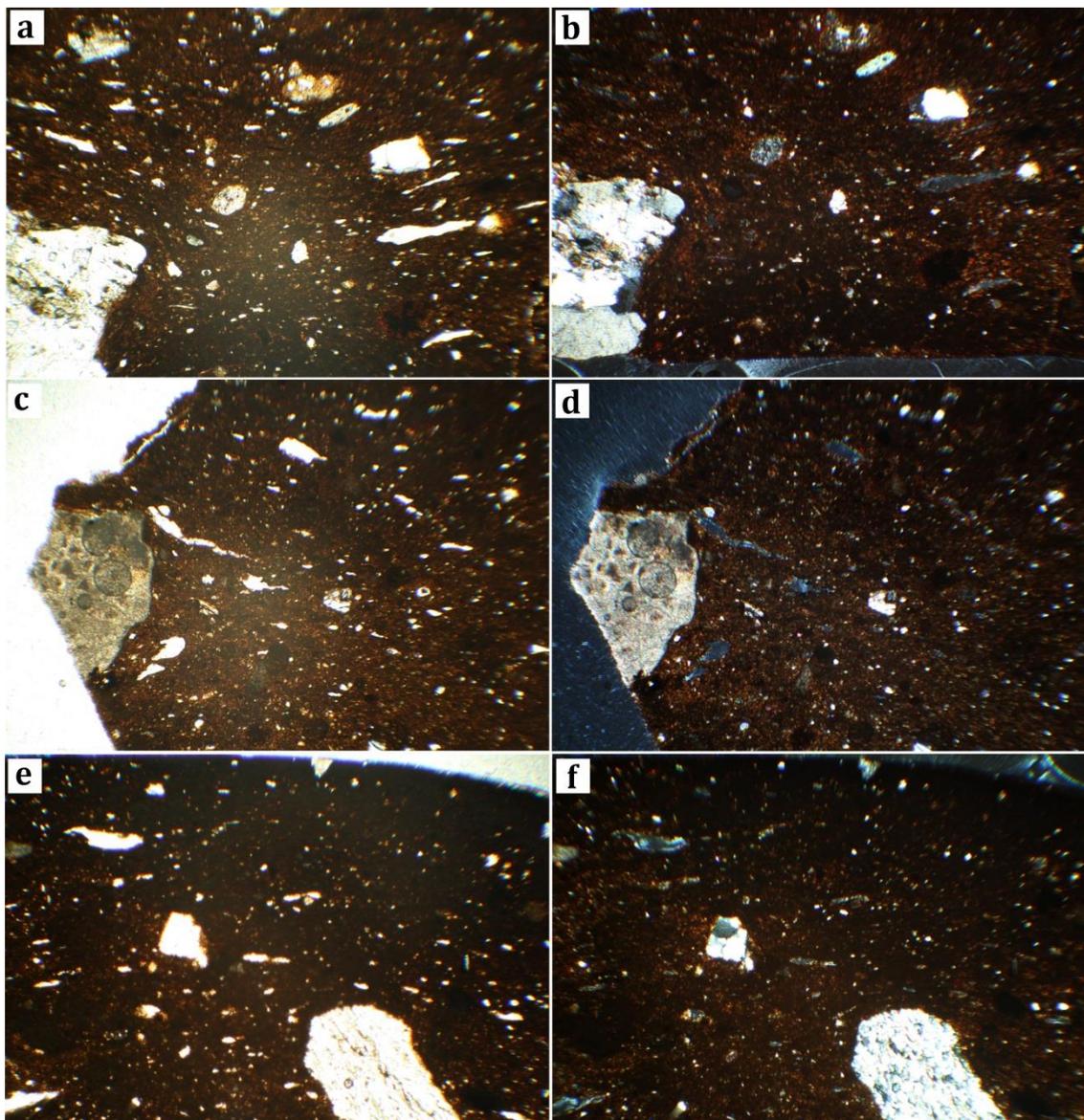


Fig. 7.148 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-006: a) aspecto general con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general con nicoles cruzados (10x); c) detalle de material marmóreo de origen bioclástico con luz polarizada plana (10x); d) detalle de material marmóreo de origen bioclástico con nicoles cruzados (10x); e) detalle de las inclusiones hacia la pared exterior e isotropía de la matriz, con mayor intensidad hacia las zonas externas, con luz polarizada plana (10x); f) detalle de las inclusiones hacia la pared exterior e isotropía de la matriz, con mayor intensidad hacia las zonas externas, con luz polarizada plana (10x).

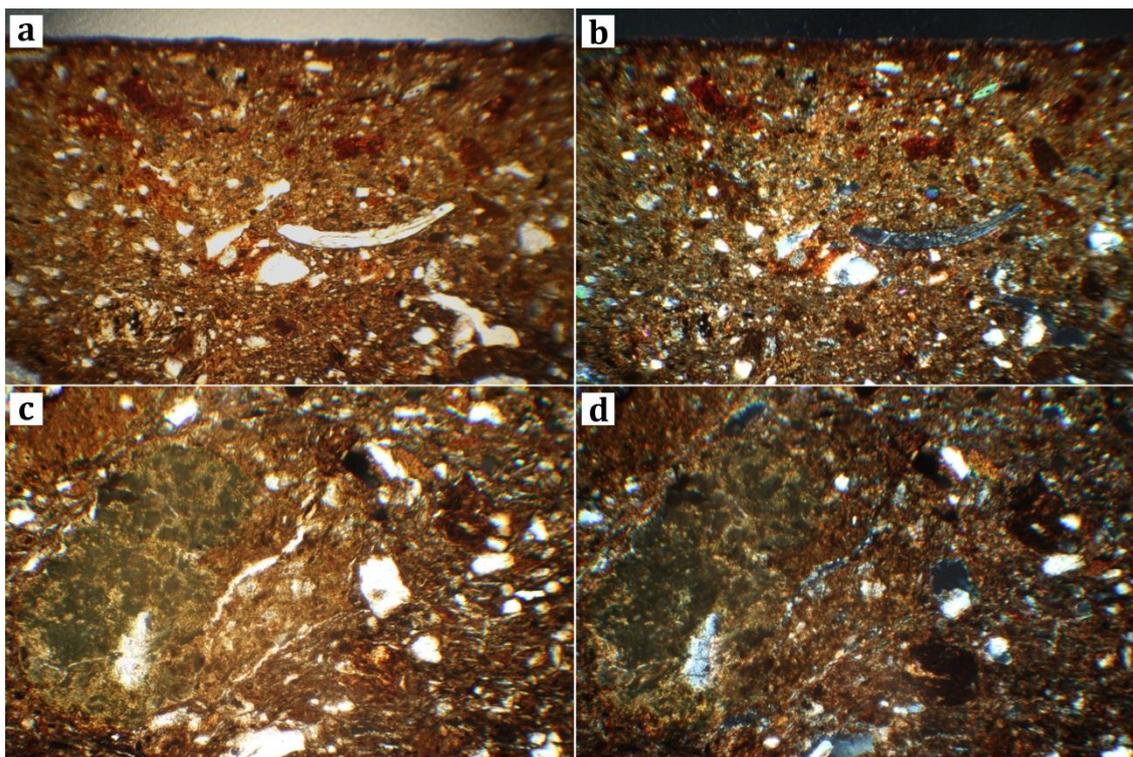


Fig. 7.149 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-007: a) aspecto general con luz polarizada plana en el que puede observarse una lasca de sílex y la presencia de *pellets* y arcillas ricas en Fe (10x); b) aspecto general con luz polarizada plana en el que puede observarse una lasca de sílex y la presencia de *pellets* y arcillas ricas en Fe (10x); c) detalle de la inclusión de pellet rico en Ca y de la anisotropía de la fracción fina con luz polarizada plana (x25); d) detalle de la inclusión de pellet rico en Ca y de la anisotropía de la fracción fina con nicoles cruzados (x25).

CI-011: la muestra ha sido obtenida de una ollita globular de cuello marcado correspondiente al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 2 (fig. 7.150). La fracción gruesa se define por contener cuarzo heterométrico, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos) y de forma accesoria presentan sílex y opacos. La morfología de estos desgrasantes es de tipo redondeada y su orientación es paralela a las paredes, estimada en un 20% del total de las materias primas. La fracción fina se define por ser rica en Ca, aunque presenta mezcla con arcillas ricas en Fe. Asimismo, presenta baja anisotropía, con tonos, de núcleo a zonas externas, rojo, naranja y pardo medio, con luz polarizada plana y rojo, naranja y pardo oscuro, con nicoles cruzados. Del mismo modo, posee escasa birrefringencia. Además, destacamos la presencia de pellets ricos en Fe distribuidos de forma caótica en toda la matriz que nos dan idea de un escaso trabajado de las materias primas durante el amasado y modelado como, por otro lado, se infiere de la presencia de macroporos definidos como planares y vasculares.

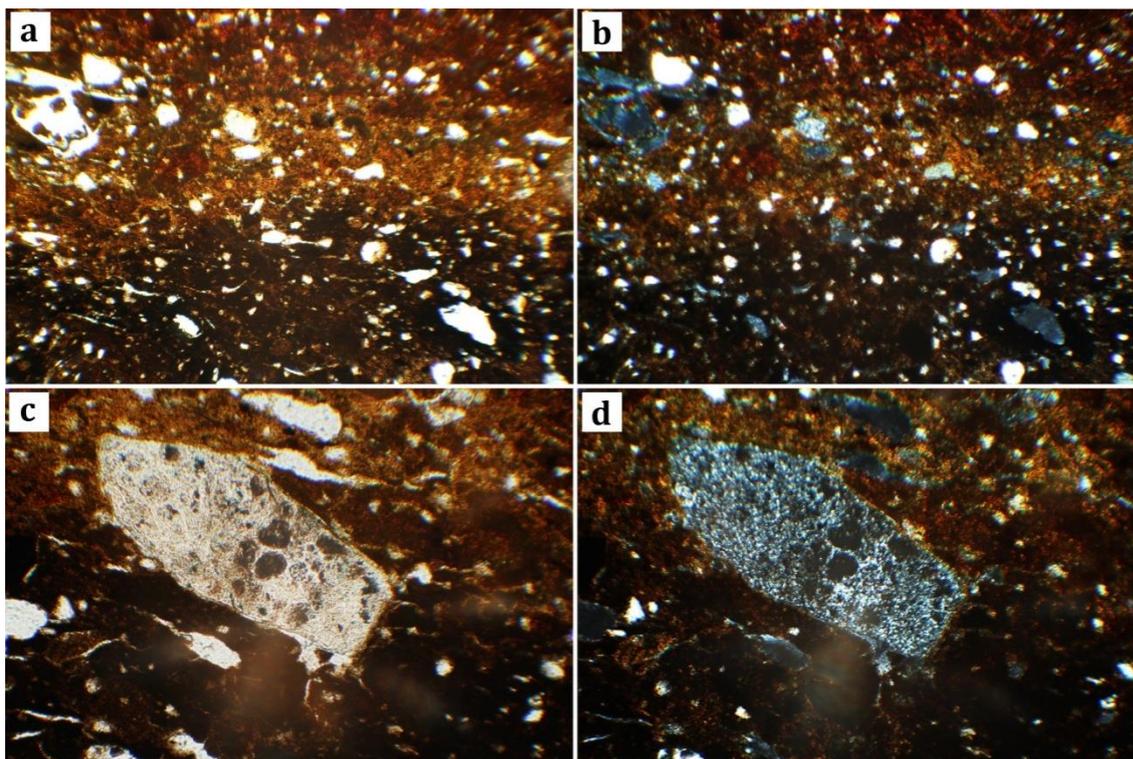


Fig. 7.150 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-011: a) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fragmento de sílex con luz polarizada plana (25x); d) detalle de fragmento de sílex con nicoles cruzados (25x).

CI-014: Se corresponde con un vaso de carena alta con borde saliente y ónfalo en base localizadas en niveles del Bronce Final Pleno (fig. 7.151). Se adscribe al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 3. La fracción gruesa ha sido definida como cuarzos, fenocristal con mayor presencia, mica moscovita y rocas de CaCO_3 y bioclastos, identificados como foraminíferos, que aparecen de forma accesoria junto a cuarcita. Por otro lado, se observa la presencia de nódulos o *pellets* que no han sido agregados, algunos de los cuales son ricos en Ca. Esta fracción gruesa se presenta en tamaño submilimétrico y constituye el 10% del total de las materias primas. La morfología que presentan es de tipo redondeado y orientados de forma paralela a las paredes. Destacar la presencia de opacos que han sido identificados como FeO. La fracción fina, por su parte, es isotrópica y presenta una pequeña birrefringencia más acusada hacia las zonas nucleares de la matriz. La tonalidad es pardo oscura con luz polarizada plana y rojiza con nicoles cruzados. Los poros son planares de mayor tamaño hacia el centro. Presenta *b-fabric* de tipo uniestriado. Por último, señalar la presencia de pellets ricos en Ca que no se han agregado a la matriz.

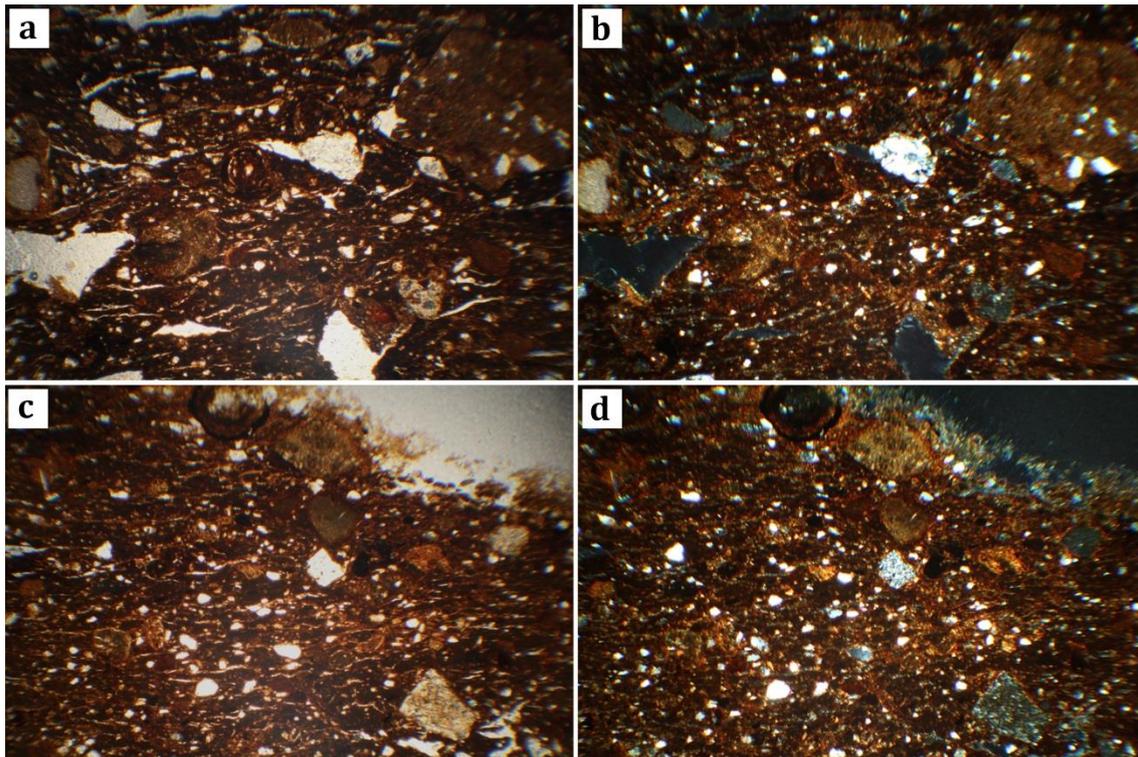


Fig. 7.151 - Microfotografías obtenidas de la muestra CI-014: a) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa y *pellets* ricos en Ca con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa y *pellets* ricos en Ca con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la lámina hacia las zonas exteriores del fragmento en la que pueden observarse inclusiones de sílex con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la lámina hacia las zonas exteriores del fragmento en la que pueden observarse inclusiones de sílex con nicoles cruzados (25x).

CI-015: Ánfora de hombro marcado fenicia tipo T-10 que presenta decoración incisa sobre el hombro, grupo textural 5 y grupo mineralógico 15 (fig. 7.152). La fracción gruesa se ha identificado como cuarzos heterométricos, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos) y sílex. Estos desgrasantes aparecen redondeados y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes del ánfora, cuya presencia se ha estimado en torno al 10% del total de las materias primas. Destacar la presencia de rocas de CaCO_3 de forma accesoria que se encuentran fuertemente termoalteradas. También se ha identificado la cristalización de micrita en la cara externa que consideramos como una alteración deposicional. Respecto a la fracción fina, ésta es isotrópica de modo que los tonos son pardos oscuros tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados, aunque hacia las zonas más externas se observan tonos rojizos. Del mismo modo, apenas presenta birrefringencia por lo que mantiene los tonos pardos que oscilan hacia rojizos con el cambio de orientación de la platina. Los poros son planares, canales y vesiculares.

CI-017: muestra adquirida de una ollita ovoide con borde curvo saliente y mamelón (fig. 7.153). Esta muestra presenta cuarzo microcristalino y fragmentos de rocas CaCO_3 que,

gracias a su tamaño, hemos podido identificar como mármol de origen bioclástico (foraminíferos). A esta roca se le añaden pequeños fragmentos de roca también formado por CaCO_3 de distintos origen. Los desgrasantes son de tipo redondeado y se orientan de forma paralela a las paredes, cuantificados en torno al 10% del total de las materias primas.

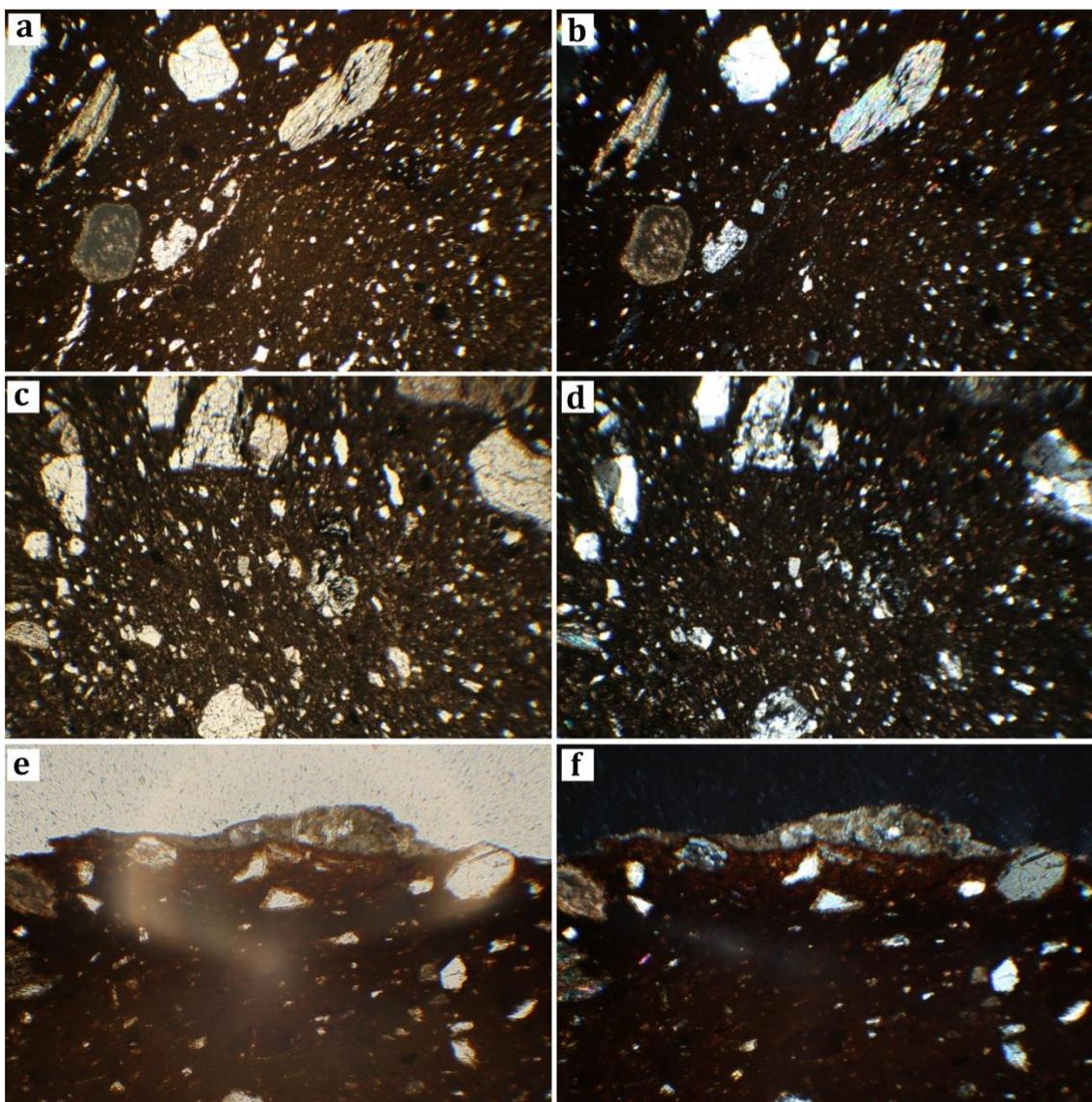


Fig. 7.152 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-015: a) aspecto general de la fracción gruesa, cuarzos heterométricos, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos) y sílex con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción gruesa, cuarzos heterométricos, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos) y sílex con nicoles cruzados (10x); c) Detalle de la fracción gruesa de morfología redondeada con luz polarizada plana (10x); d) Detalle de la fracción gruesa de morfología redondeada con nicoles cruzados (10x); e) detalle de la cristalización de micrita en la cara externa definida como alteración deposicional con luz polarizada plana (10x); f) detalle de la cristalización de micrita en la cara externa definida como alteración deposicional con nicoles cruzados (10x)

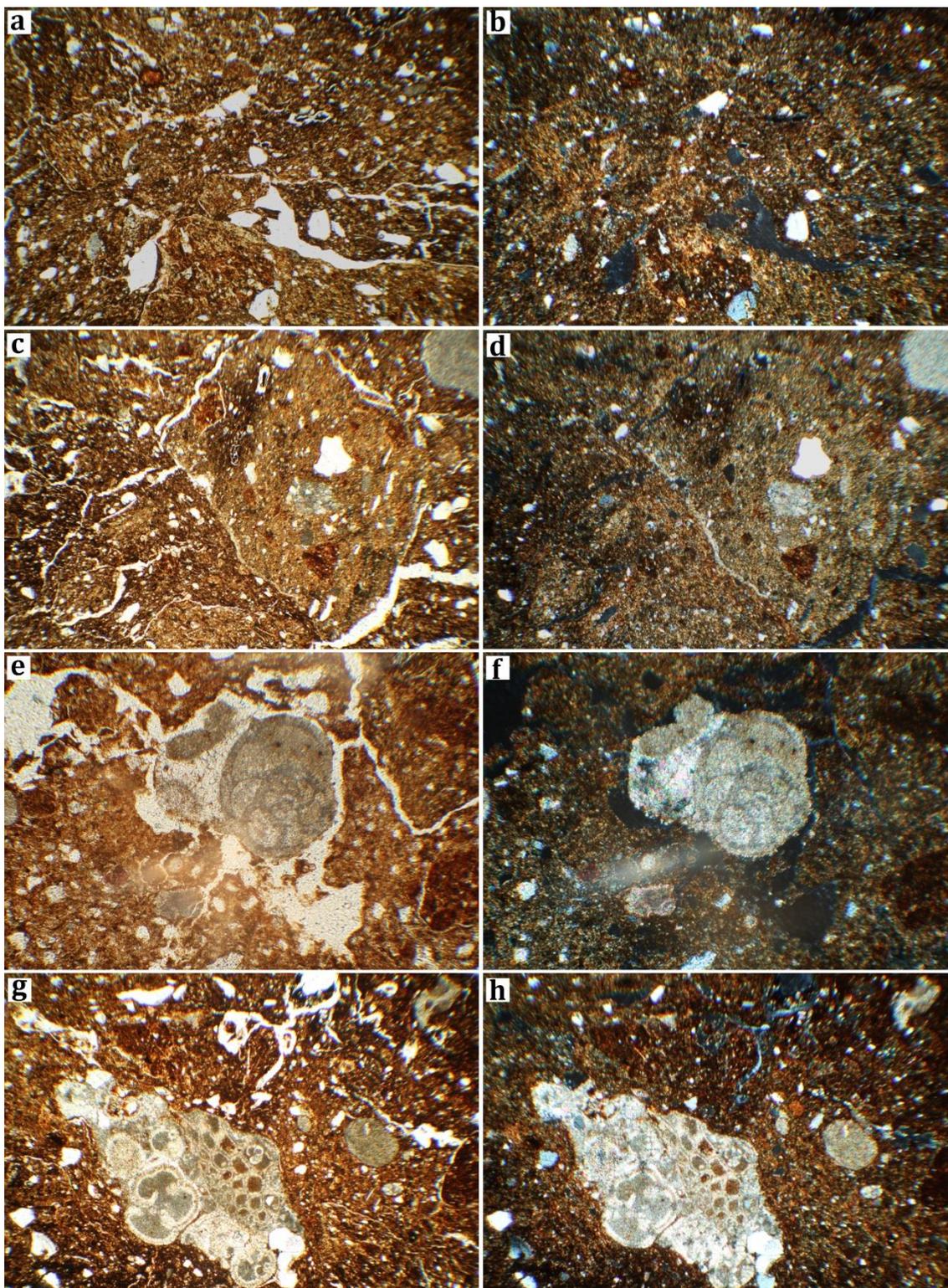


Fig. 7.153 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-017: a) arreglo general de la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de *pellet* no agregado a la fracción fina con luz polarizada plana (10x); d) detalle de *pellet* no agregado a la fracción fina con luz polarizada plana (10x); e, g) detalle de mármol de origen bioclástico con luz polarizada plana (25x); f, h) detalle de mármol de origen bioclástico con nicoles cruzados (25x).

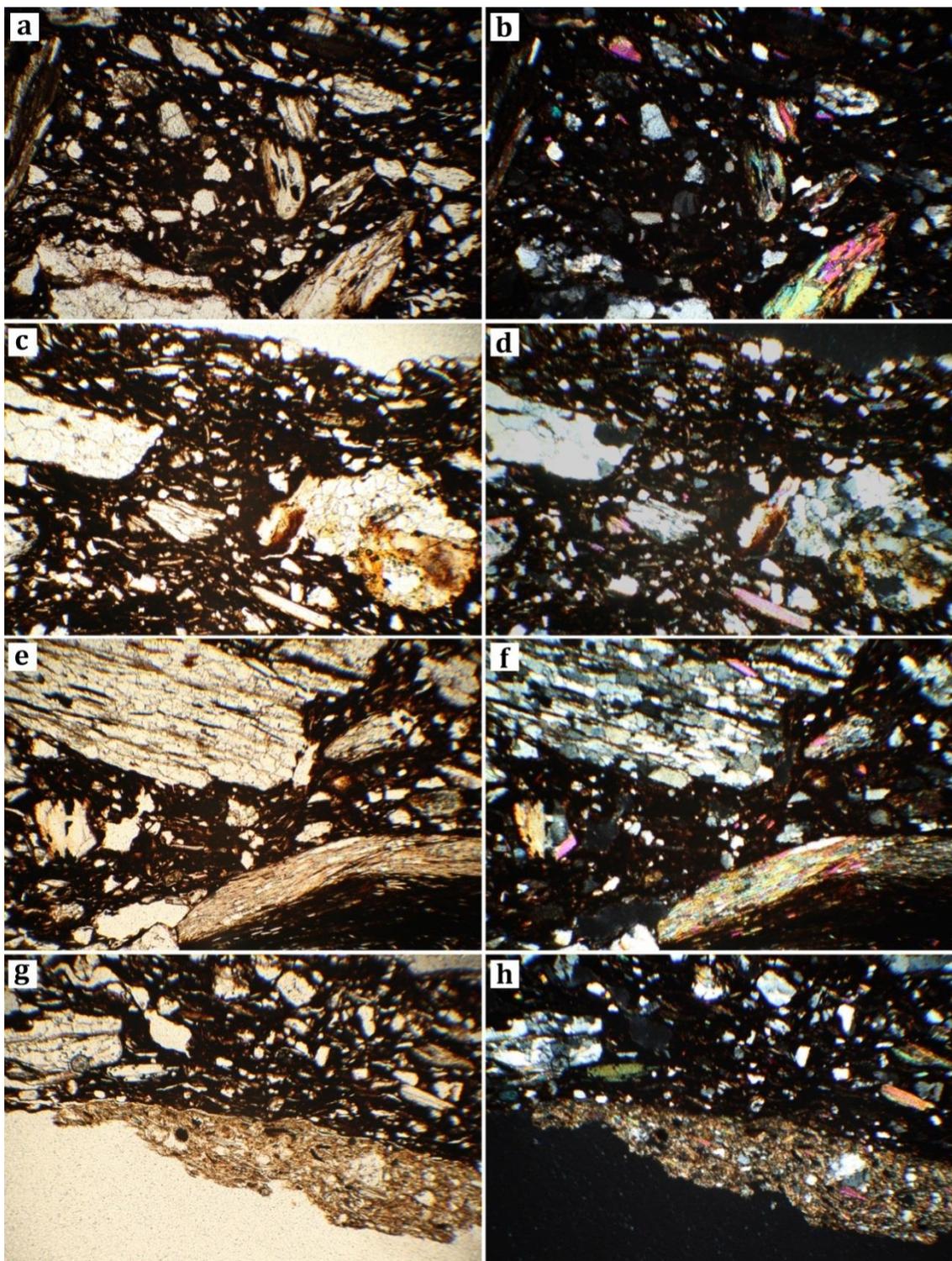


Fig. 7.154 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-020: a) arreglo general de la fracción gruesa en relación a la fracción fina con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fracción gruesa en la que pueden observarse cuarzos y rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); d) detalle de fracción gruesa en la que pueden observarse cuarzos y rocas metamórficas con nicoles cruzados (10x); e) detalle de rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); f) detalle de rocas metamórficas con nicoles cruzados (10x); g) detalle de concreciones de micrita en la cara externa con luz polarizada plana (10x); h) detalle de concreciones de micrita en la cara externa con nicoles cruzados (10x).

La fracción fina es rica en Ca y se caracteriza por su anisotropía, mostrando tonos amarillos y pardos, de forma poco ordenada, con luz polarizada plana y amarillo y pardo con nicols cruzados. Estas diferencias de tonalidad responden al escaso amasado de las materias primas, lo que ha provocado la presencia de pellets y fragmentos de suelos –ricos en Fe- que, de otro modo, hubieran configurado una matriz más regular. Este hecho también se constata por la generación de poros en forma de estrías localizados en torno a los desgrasantes. Por último, queremos señalar que la fracción fina presenta una alta birrefringencia con nicols cruzados.

CI-020: olla con borde en T, perteneciente al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.154). La fracción gruesa se componen por fragmentos de rocas metamórficas compuestas por cuarzo -con impregnaciones de Fe-, mica moscovita y opacos, moscovita y clorita. La morfología del desgrasante es subanguloso en el caso de las rocas metamórficas, que nos indican su añadido, y subredondeado y no poseen una orientación preferencial –caótico-. El porcentaje de esta fracción gruesa se estima en un 50% del total de las materias primas. Por otro lado, la fracción fina se define por su isotropía, de tonos pardo oscuros tanto con luz polarizada plana como con nicols cruzados. En ella se documentan gran cantidad de poros planares y vesiculares que se distribuyen a lo largo de la matriz que en ocasiones presentan pequeñas concentraciones de micrita depositada en sus paredes, aunque este fenómeno se produce de una forma mayor en la pared exterior, donde se documentan altas concentraciones de micrita que contiene pequeñas moscovitas y cuarzos incluidos en su matriz.

CI-024: Fuente de carena alta con borde exvasado, perteneciente al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.155). El análisis ha permitido identificar que la fracción gruesa se compone por rocas metamórficas (compuestas por cuarzo, moscovita y opacos), cuarzo heterométrico, micas moscovitas, fruto de la descomposición de las rocas, sílex y escasos opacos. Los desgrasantes poseen una morfología redondeada y se orientan de forma paralela a las paredes, habiéndose cuantificado en torno al 20% del total de las materias primas. La fracción fina, por su parte, es anisotrópica de tonos beige-marrón con luz polarizada plana y grisáceo y anaranjados con nicols cruzados. Estas diferencias se explican por la mezcla de arcillas ricas en Ca y Fe, que se traduce en la presencia de distintas tonalidades a lo largo de la matriz y que muestran una alta birrefringencia con nicols cruzados. Por otro lado se observan pellets ricos en Fe distribuidos a lo largo de toda la matriz como consecuencia de un mal amasado de las materias primas. Los poros son planares, cámaras y vesiculares que se han rellenado de micrita durante la fase deposicional.

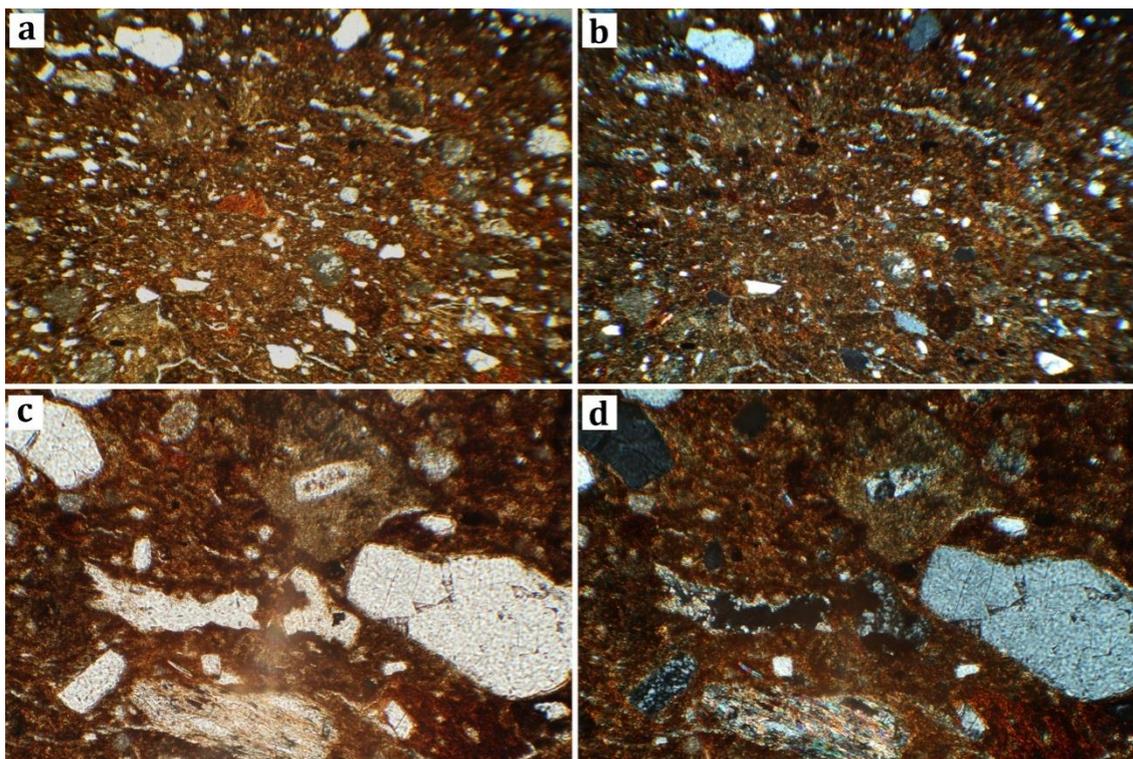


Fig. 7.155 – Microfotografías de la muestra CI-024: a) arreglo general de la fracción gruesa y fina en la que se observa la presencia de *pellets* ricos en Fe con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la fracción gruesa y fina en la que se observa la presencia de *pellets* ricos en Fe con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa definida como rocas metamórficas, cuarzo, moscovitas, sílex, opacos y micrita relleno de poros con luz polarizada plana (40x); d) detalle de la fracción gruesa definida como rocas metamórficas, cuarzo, moscovitas, sílex, opacos y micrita relleno de poros con nicoles cruzados (40x).

CI-028: Vaso de borde saliente, con decoración en V a base de apliques de bronce. Esta muestra se ha adscrito al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.156). La fracción gruesa está representada por cuarzo, con un alto nivel de intemperismo, fragmentos de roca de CaCO_3 , moscovita, feldespato potásico y sílex. También se han identificado pequeños fragmentos de chamota y rocas metamórficas (compuestas por cuarzo y moscovita), que aparecen de forma accesoria entre la fracción gruesa. Estos desgrasantes se encuentran redondeados y orientados de forma paralela a las paredes que representan el 5% del total de las materias primas. La fracción fina se caracteriza por su contenido tanto en Ca como en Fe lo que podría ser indicativo de mezcla de diversas arcillas. Es anisotrópica, de tonos beige oscuros en el núcleo y rojos y pardos hacia las zonas exteriores con luz polarizada plana, mientras que son rojas en las zonas externas y amarillentas hacia el núcleo con nicoles cruzados. También presenta una alta birrefringencia con nicoles cruzados oscilando entre tonos rojos y amarillentos según las zonas anteriormente señaladas. Respecto a los poros, éstos son planares, vesiculares y

canales y, hacia el centro, se observan estriados como consecuencia de la contracción de las arcillas. Por último, señalar la presencia de pellets ricos en Ca dispersos en la matriz.

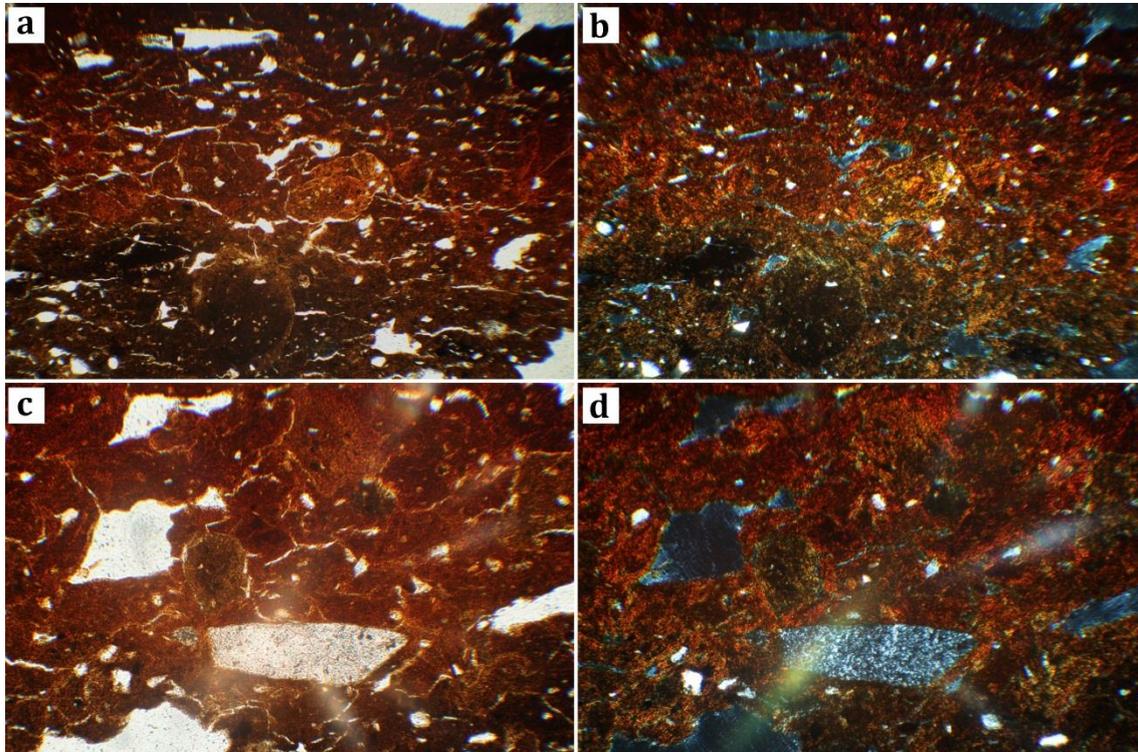


Fig. 7.156 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-028: a) aspecto general de la matriz cerámica en la que se observan algunos pellets y cuarzos de pequeño tamaño con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la matriz cerámica en la que se observan algunos pellets y cuarzos de pequeño tamaño con nicoles cruzados; c) detalle de pellets ricos en Ca y lasca de sílex con luz polarizada plana (25x); d) detalle de pellets ricos en Ca y lasca de sílex con nicoles cruzados (25x).

CI-030: Fuente carenada de hombro marcado con decoración de retícula bruñida en su interior (fig. 7.157). Se corresponde al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 4. La fracción gruesa se compone por cuarzos, fenocristal más abundante, fragmentos de rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos) y sílex, éstas aparecen de forma accesoria. La morfología es redondeada y no se observa una orientación preferencial, llegando a alcanzar el 50% del total de las materias primas. La fracción fina es rica en Fe, aunque se han identificado mezcla con arcillas ricas en Ca que denota un escaso preparado de las materias primas durante el amasado. No obstante, las arcillas se orientan entorno a algunos desgrasantes. Presenta anisotropía de bajo grado, de forma que posee tonos pardos medios con luz polarizada plana y pardo oscuros y rojos con nicoles cruzados, con birrefringencia que oscila entre estos tonos. Los poros han sido definidos como planares, canales y vesiculares.

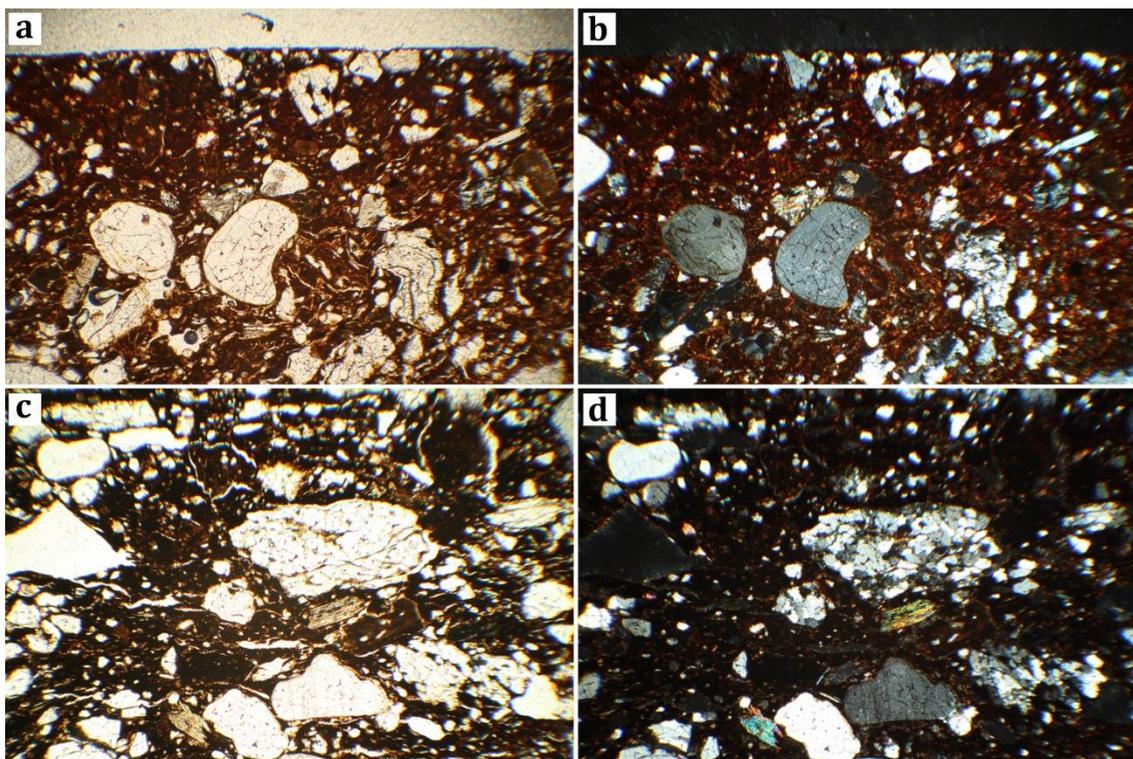


Fig. 7.157 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-030: a) detalle de la pared exterior y en la que se observa la abundancia de desgrasantes y su morfología redondeada con luz polarizada plana (10x); b) detalle de la pared exterior y en la que se observa la abundancia de desgrasantes y su morfología redondeada con nicoles cruzados(10x); c) detalle de cuarzo, roca metamórfica, micas y sílex con luz polarizada plana (10x); d) detalle de cuarzo, roca metamórfica, micas y sílex con nicoles cruzados (10x).

CI-033: Se trata de una producción a torno identificada como una vasija globular de cuello marcado, adscrito al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.158). Muy similar a la muestra CI-015, la fracción gruesa se identifica como cuarzo heterométrico y rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos). Los desgrasantes son redondeados-subredondeados y se orientan de forma paralela y oblicua respecto a las paredes, cuya presencia se ha estimado en torno al 20% del total de las materias primas. Destacar la presencia de rocas de CaCO_3 fuertemente alteradas por la cocción. Respecto a la fracción fina, ésta es isotrópica de modo que los tonos son pardos oscuros, casi negros, tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados, aunque hacia las zonas más externas se observan tonos rojizos. Por otro lado, apenas presenta birrefringencia por lo que mantiene los tonos pardos que oscilan hacia rojizos. Los poros son vesiculares y, en menor medida, canales. Asimismo, queremos destacar la presencia de pellets que no han sido correctamente agregados a la matriz arcillosa.

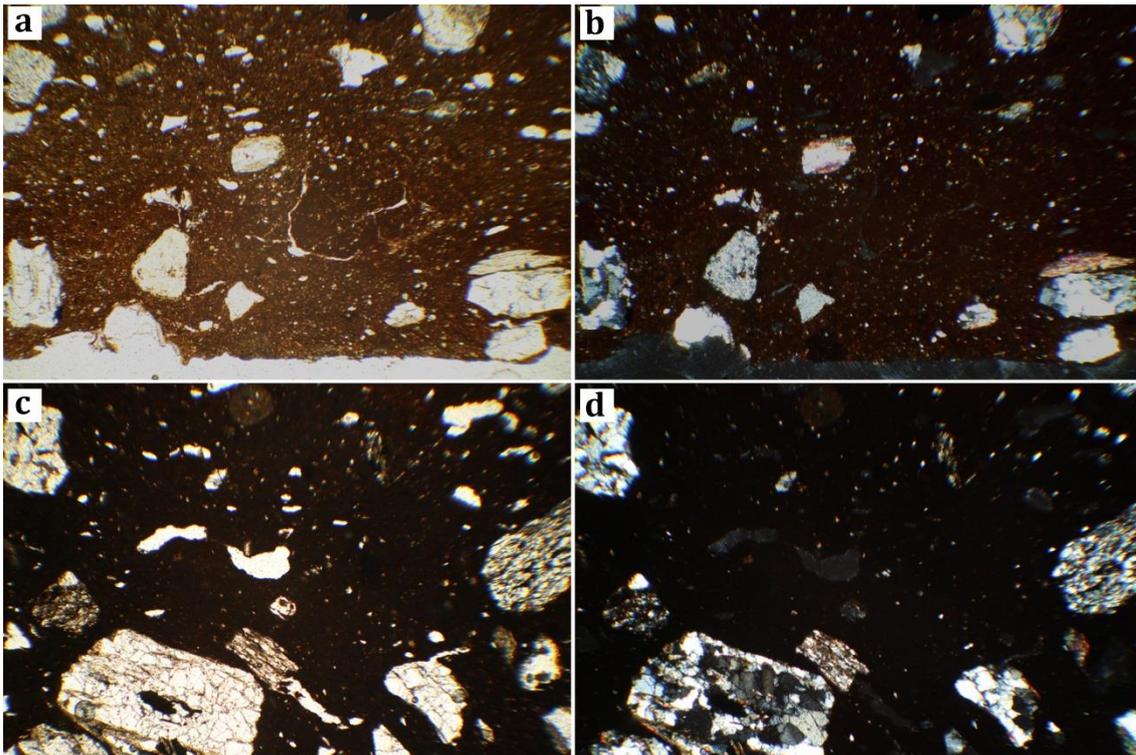


Fig. 7.158 - Microfotografías obtenidas de la muestra CI-033. a) aspectos general de la fracción fina y gruesa en la que observamos algunos pellets, cuarzos y rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); b) aspectos general de la fracción fina y gruesa en la que observamos algunos pellets, cuarzos y rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); c) detalles de desgrasantes junto a la superficie interior con luz polarizada plana (10x); d) detalles de desgrasantes junto a la superficie interior con nicoles cruzados (10x).

CI-034: Fuente de carena media de cuello cilíndrico que se adscribe al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 2 (fig. 7.159). La fracción gruesa se ha definido como cuarzo microcristalino, abundante moscovita, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos), y bioclastos y opacos que se presentan dispersos por la matriz de forma accesoria. Estos desgrasantes poseen una morfología subangulosa y carecen de orden y orientación preferencial. Por último, esta fracción gruesa se estima en torno al 40% del total de las materias primas. La fracción fina, por su parte, es rica en Ca. Presenta anisotropía de bajo grado, de forma que con luz polarizada plana posee tonos pardos medios y, con nicoles cruzados, pardo anaranjado hacia las zonas del núcleo y pardo oscuro hacia las zonas externas. Asimismo, se observa una alta birrefringencia que oscila entre tonos pardos y anaranjados según la orientación de la pletina. Por otro lado, hemos de destacar la presencia de pellets que nos se han agregado a la matriz. Hemos de destacar la presencia de altas cantidades de *pellets* que no se han agregado a la fracción fina como consecuencia de un escaso amasado de las materias primas que se caracterizan por contener una fracción gruesa (cuarzo, micas y opacos) que se orienta de una manera diferente respecto

de las restantes inclusiones. Por último, los poros se han definido como vesiculares, planares y grietas de mayor tamaño hacia las zonas centrales.

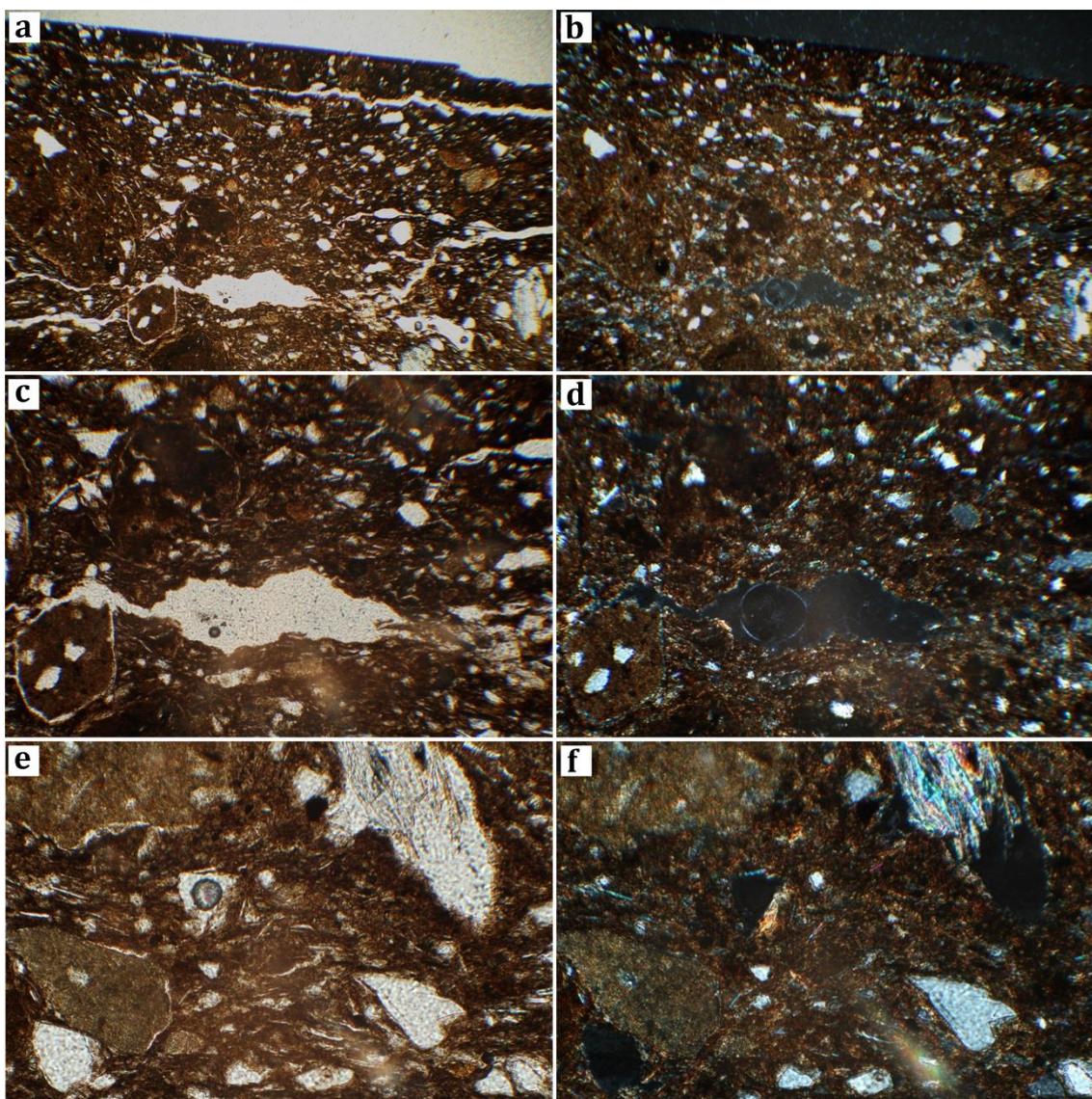


Fig. 7.159 – Microfotografías de la muestra CI-034: a) aspecto general de la fracción fina y gruesa en la que se observan los poros se han definido como vesiculares, planares y grietas que atraviesan la vasijas con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción fina y gruesa en la que se observan los poros se han definido como vesiculares, planares y grietas que atraviesan la vasijas con nicols cruzados (10x); c) detalle de poros y pellets no agregados a las matriz indicativo de un amasado de baja calidad con luz polarizada plana (25x); d) detalle de poros y pellets no agregados a las matriz indicativo de un amasado de baja calidad con nicols cruzados; e) detalle de desgrasantes, cuarzo, mica y roca metamórfica con luz polarizada plana (25x); f) detalle de desgrasantes, cuarzo, mica y roca metamórfica con nicols cruzados.

CI-319: la última muestra de este grupo se ha obtenido de una cazuela de hombro marcado adscrito al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.160). La fracción gruesa ha sido definida como cuarzo microcristalino, moscovita y pequeños fragmentos de CaCO_3 . La morfología del desgrasante es redondeada y no posee una orientación preferencial. Esta

fracción gruesa se estima en un 2%. Por último, destacar la presencia de pequeños fragmentos de suelos ricos en Fe que contienen pequeños cuarzos y fragmentos de roca de CaCO_3 . La fracción fina se caracteriza por ser rica en Ca. Es anisotrópica, de tonos beige con luz polarizada plan y amarilla y gris verdosa con nicoles cruzados, tonos que por otro lado pueden observarse en su birrefringencia. Por último, señalar la presencia de poros vesiculares y estriados en toda la matriz, de mayor tamaño hacia las zonas nucleares.

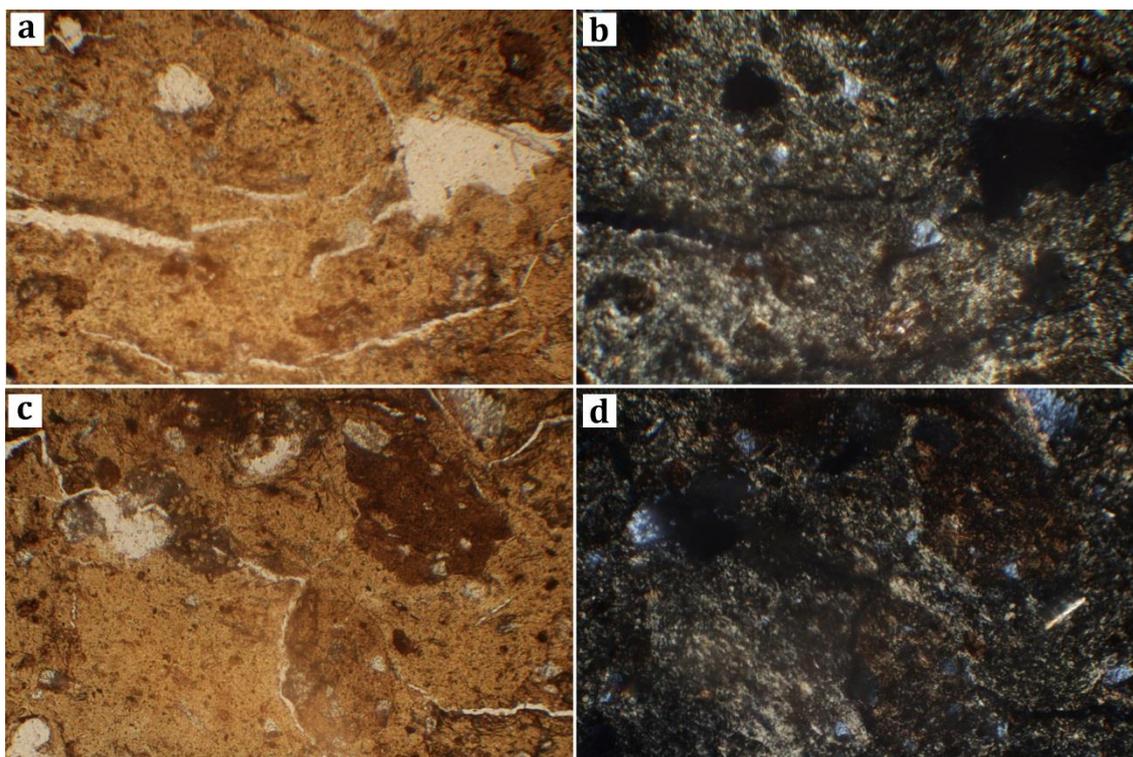


Fig. 7.160 – Microfotografías de la muestra CI-319: a) aspecto general de la fracción fina y gruesa así como de los poros identificados en la matriz con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción fina y gruesa así como de los poros identificados en la matriz con luz polarizada plana (10x); c) detalle de los fragmentos de pellets ricos en Fe incluidos en matriz con luz polarizada plana (25x); d) detalle de los fragmentos de pellets ricos en Fe incluidos en matriz con nicoles cruzados (25x).

Fábrica 2

CI-002: la muestra se ha tomado de un vasito carenado de paredes finas que se adscribe al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.161). La escasa fracción gruesa se ha determinado como cuarzo microcristalino, fenocristal mayoritario, y rocas metamórficas, mica moscovita y opacos de forma accesoria. Estos desgrasantes son de tamaño submilimétrico y poseen formas redondeadas con una orientación paralela y oblicua respecto a las paredes de la vasija, que se estiman en porcentajes inferiores al 5%.

Por otro lado, la fracción fina es anisotrópica, rica en Ca, de tonos naranjas, pardo medio y pardo oscuros (de núcleo a zonas externas) con luz polarizada plana y amarillas, pardo

medio y pardo oscuras con nicoles cruzados. Estos cambios tonales entre las distintas zonas de la matriz se producen de una forma neta, sin transición. Además, en las zonas más externas no existe birrefringencia mientras que en el núcleo sí, algo que se relaciona con la afección por el fuego (Orton *et al.* 1993; Quinn 2013). Por último, los poros han sido definidos como cámaras y vesiculares mayores en las zonas nucleares.

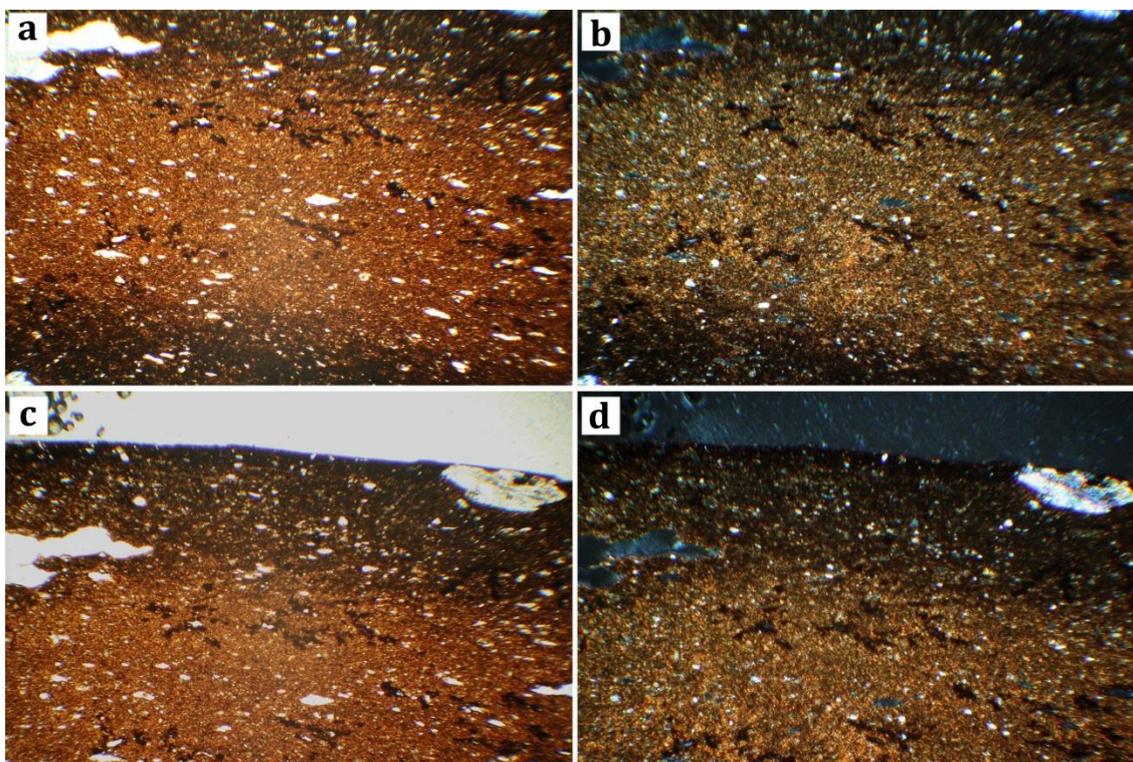


Fig. 7.161 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-002: a) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad de la muestra con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la superficie externa en la que puede observarse la isotropía y la inclusión de rocas metamórficas y cuarzos de pequeño tamaño con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la superficie externa en la que puede observarse la isotropía y la inclusión de rocas metamórficas y cuarzos de pequeño tamaño con nicoles cruzados (25x).

CI-005: Vasito de paredes finas con carena alta que se vincula al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.162). La fracción gruesa se ha definido como cuarzo microcristalino, fenocristal más abundante, y de forma accesoria aparecen rocas metamórficas, fragmentos de sílex, rocas de CaCO_3 y chamota. La morfología es redondeada y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes. Con todo, se han cuantificado como el 5% del total de las materias primas. La fracción fina es anisotrópica. Los tonos identificados son, de núcleo a superficie, pardo claro, pardo medio y pardo oscuro con luz polarizada plana y pardo grisáceas, pardo medio, pardo anaranjado y pardo oscuro, cuyas transiciones se efectúan de forma neta, sin transiciones. Asimismo, presenta

birrefringencia de bajo grado. Los poros, escasos, han sido definidos como planares y vesiculares de mayor tamaño hacia el núcleo de las matrices. Por último, destacar que la franja más externa es opaca como consecuencia del tratamiento de superficie, como así ocurre con la muestra CI-001.

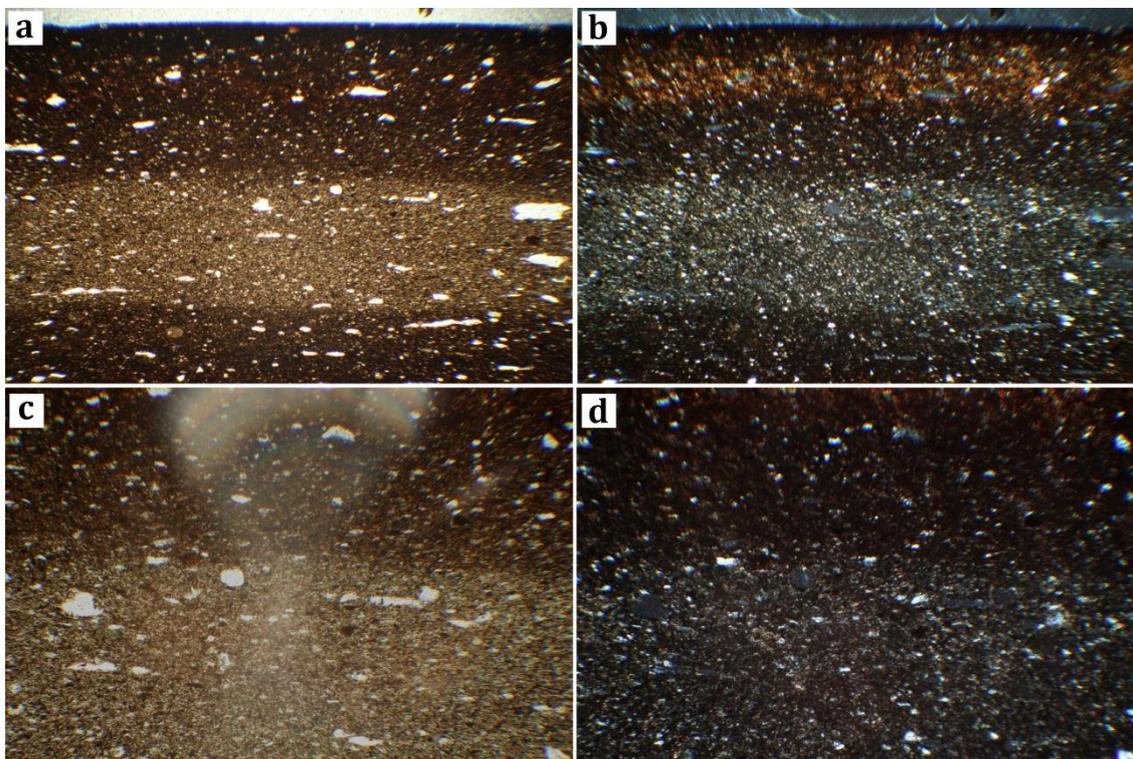


Fig. 7.162 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-005: a) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la presencia de poros planares y vesiculares con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la presencia de poros planares y vesiculares con nicoles cruzados (10x); c) detalle de los cambios de tonalidad de la fracción fina con luz polarizada plana (25x); d) detalle de los cambios de tonalidad de la fracción fina con nicoles cruzados (25x).

CI-010: Fuente gris de borde engrosado adscrita al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.163). La fracción gruesa se ha definido como fragmentos de roca de CaCO_3 , cuarzo y roca metamórfica (cuarzo y moscovita), moscovita y sílex que se presentan de forma accesoria, junto con algunos opacos (FeO). Estos desgrasantes son redondeados y subangulosos, se orientan de forma paralela a las paredes de la vasija y se han estimado en torno al 5-10% del total de las materias primas. La fracción fina es rica en Ca, aunque se observan mezcla de arcillas ricas en Ca y en Fe. Por otro lado, es anisotrópica, de tonos naranjas y pardo anaranjados hacia las zonas externas con luz polarizada plana y amarillos verdosos y pardos con nicoles cruzados. Además, la matriz presenta una alta birrefringencia que oscila entre el amarillo verdoso y el pardo según

procedemos a variar su orientación en la platina. Por último, los poros son de tipo vesiculares y canales.

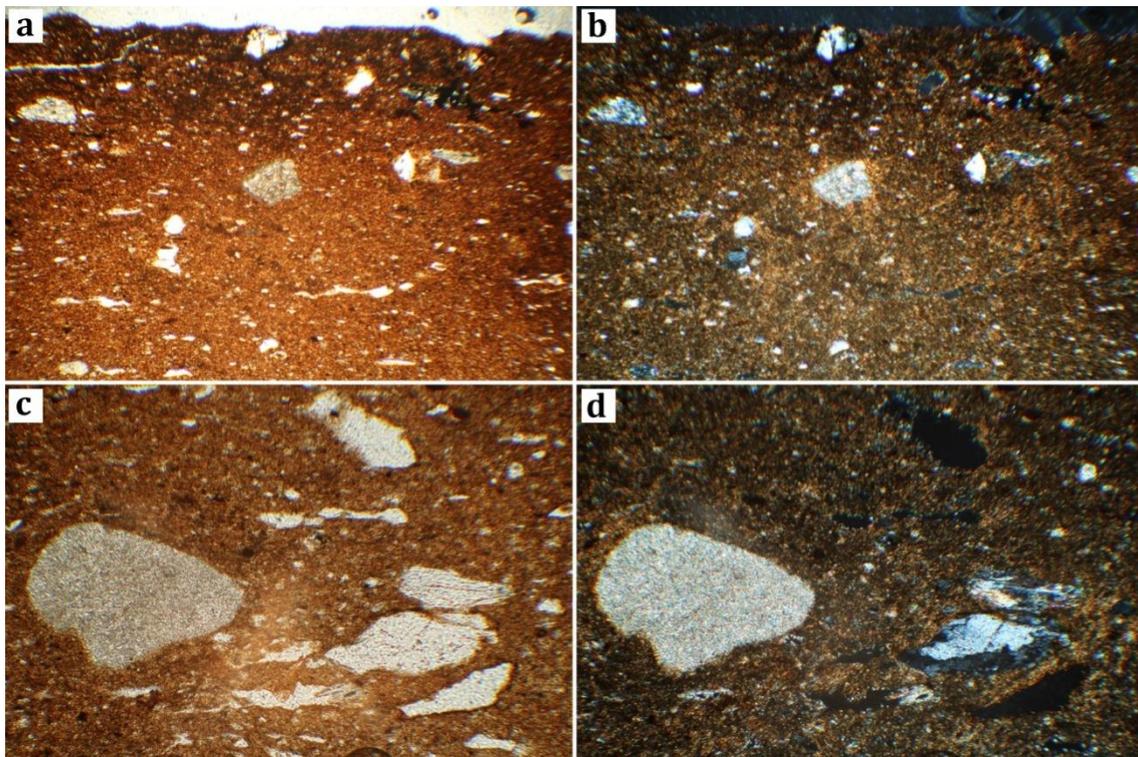


Fig. 7.163 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-010: a) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la orientación de la fracción gruesa con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la orientación de la fracción gruesa con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa (roca de CaCO_3 , cuarzo, roca metamórfica y moscovita) y de los poros vesiculares y canales con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la fracción gruesa (roca de CaCO_3 , cuarzo, roca metamórfica y moscovita) y de los poros vesiculares y canales con nicoles cruzados (25x).

CI-021: Vasito gris de paredes finas, carena media y borde exvasado perteneciente al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.164). La fracción gruesa queda definida por la presencia de rocas metamórficas (cuarzo y mica moscovita), cuarzo microcristalino y, de forma accesoria, cuarcita y plagioclasa. La presencia de estos fenocristales se estima en el 5% del total de las materias primas, son de forma redondeada y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes. Por su parte, la fracción fina es rica en Ca, es anisotrópica de tonos marrones con luz polarizada plana y pardo anaranjados, de tintes verdosos, con nicoles cruzados. Hemos de señalar que hacia las zonas externas la matriz se presenta isotrópica con tonos pardo oscuros. Por último, se observa una matriz birrefringente que muestra tonos que oscilan entre el naranja y el gris verdoso. Los poros se han definido como canales y estriados de pequeño tamaño y con mayor presencia en el núcleo.

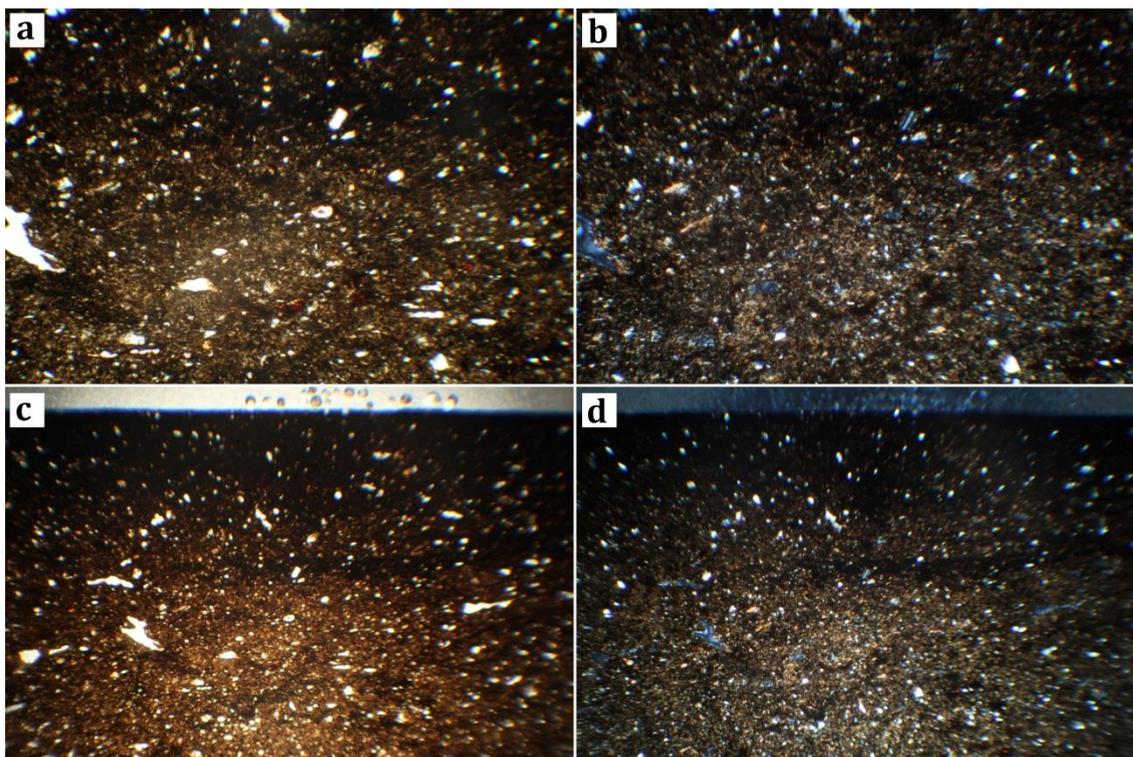


Fig. 7.164 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-021: a) microfotografía en la que se muestra la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía en la que se muestra la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la zona más externa en la que puede observarse la isotropía de la fracción fina y la orientación de los desgrasantes con luz polarizada plana (10x); d) detalle de la zona más externa en la que puede observarse la isotropía de la fracción fina y la orientación de los desgrasantes con luz polarizada plana (10x).

CI-022: Esta muestra se corresponde con un plato gris de borde vuelto adscrito al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.165). La fracción gruesa ha sido definida como cuarzo, con alto grado de intemperismo, fragmentos de CaCO_3 termoalterados y rocas metamórficas (cuarzo y mica moscovita). Los desgrasantes se orientan de forma oblicua respecto a las paredes de la fuente, presentan morfología subredondeada y se estiman en el 10% del total de las materias primas. La matriz es rica en Ca y presenta isotropía, de tonos pardo oscuros tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. Los poros han sido definidos como canales y vesiculares.

Fábrica 3

CI-003: Esta muestra ha sido obtenida de un vaso de carena baja con hombro y borde curvo saliente, adscrito al grupo textural 1 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.166). La fracción gruesa ha sido definida como cuarzos, rocas metamórficas compuestas por mica moscovita y cuarzo. Por último, destacar la presencia de opacos identificados como FeO y algunos fragmentos de materia vegetal y pequeños nódulos ricos en CaO. La morfología de

esta fracción gruesa se caracteriza por ser subangulosa y, además, se orientan preferencialmente de forma paralela a las paredes de la vasija. Con todo, se estima en un porcentaje próximo al 50% del total de las materias primas. Se observa la presencia de micrita rellenando algunos poros como consecuencia de alteraciones deposicionales. La fracción fina es isotrópica, de tono pardo oscuro, y presenta birrefringencia de bajo grado con nicoles cruzados. Los poros son vesiculares y presenta algunos canales.

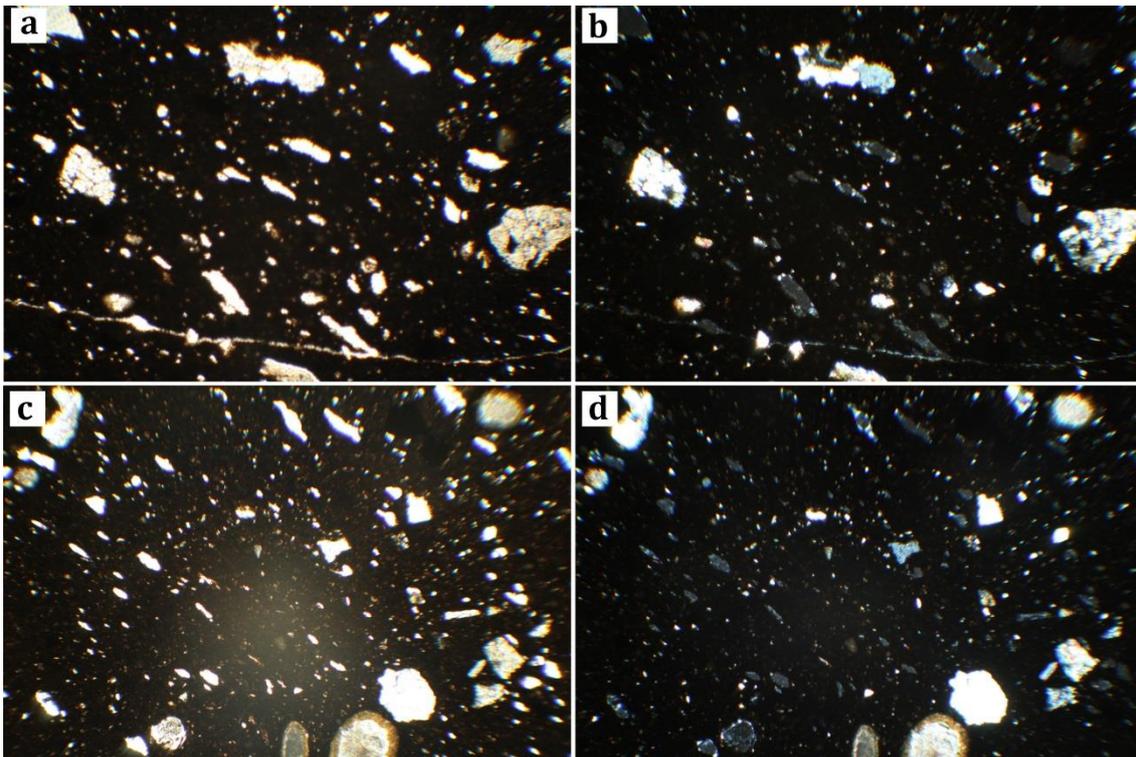


Fig. 7.165 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-022: a-c) microfotografías en la que se muestra la fracción gruesa (cuarzo, CaCO_3 termoalterados y rocas metamórficas) y la isotropía de la fracción fina con luz polarizada plana (10x); b-d) microfotografías en la que se muestra la fracción gruesa (cuarzo, CaCO_3 termoalterados y rocas metamórficas) y la isotropía de la fracción fina con nicoles cruzados (10x).

Fábrica 4

CI-004: Fuente de carena media y fondo plano tipo 'Castellones de Ceal' que forma parte del grupo textural 5 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.167). Se caracteriza por presentar cuarzo heterométrico, fenocristal más abundante, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos de FeO) y fragmentos de rocas de CaCO_3 . La morfología de esta fracción gruesa es redondeada y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes. En cuanto a la presencia de esta fracción gruesa, se estima en un 10% del total de las materias primas. Se ha identificado micrita rellenando algunos poros que vinculamos a alteraciones deposicionales. La fracción fina es rica en Ca y es anisotrópica, de tono pardo anaranjado con luz polarizada plana y pardo oscuro con nicoles cruzados. Asimismo, posee

birrefringencia de bajo grado, que alterna tonos pardos oscuros y amarillos. Se observa cómo esta fracción fina se orienta, en ocasiones, entorno a la fracción gruesa, lo que es indicativo de un buen amasado de las materias primas. Respecto a los poros, éstos han sido definidos como canales y planares, nuevamente de mayor tamaño hacia las zonas centrales como consecuencia de la contracción de las arcillas durante las fases del secado y la cocción. Destacar la identificación de una banda fina de FeO en la superficie exterior que se vincula a la decoración de la fuente.

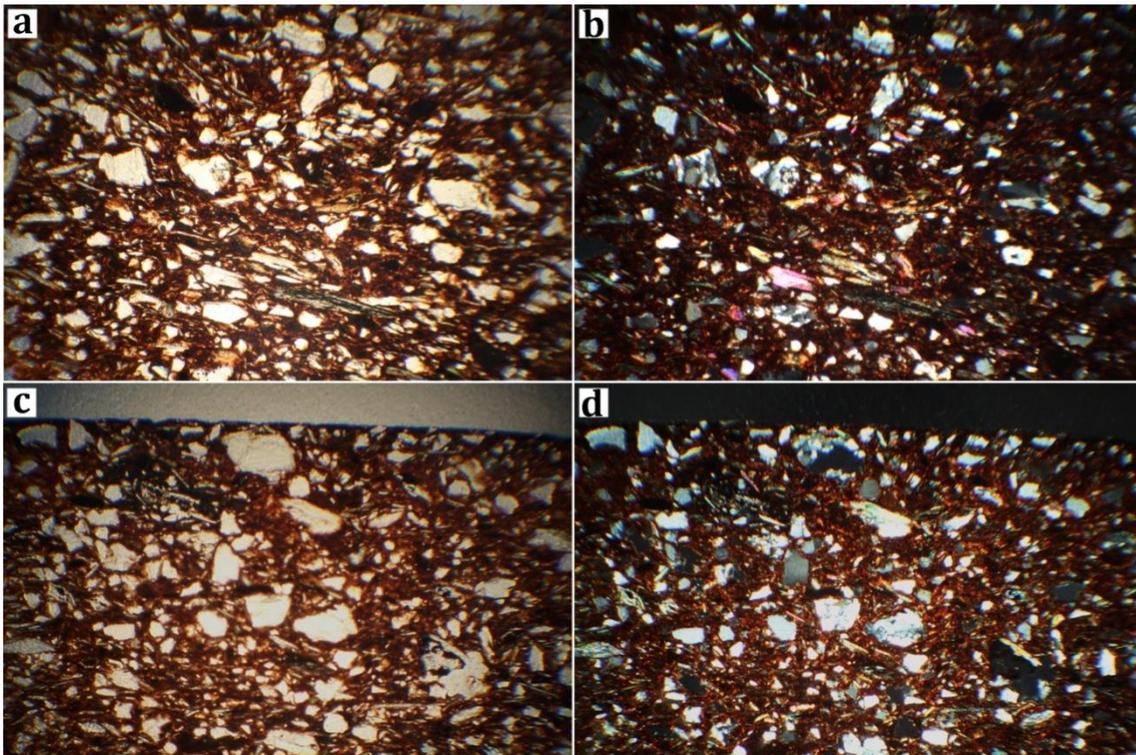


Fig. 7.166 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-003: a) microfotografía general en la que puede observarse la relación entre la fracción gruesa y fina de características isotrópicas con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general en la que puede observarse la relación entre la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la pared exterior en la que se observa una franja opaca en relación al tratamiento de superficie con luz polarizada plana (10x); d) detalle de la pared exterior en la que se observa una franja opaca en relación al tratamiento de superficie con nicoles cruzados (10x).

CI-012: muestra adquirida de un plato gris de borde engrosado, correspondiente al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.168). Se caracteriza por presentar cuarzo microcristalino, fenocrystal más abundante, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y paragonita y opacos), y cloritas, moscovitas y paragonitas de menor tamaño como probable descomposición de estas rocas. La morfología de estos desgrasantes es subredondeada y se orientan de forma oblicua y paralela respecto a las paredes. Con todo, su presencia se estima en un 10% del total de las materias primas. La fracción fina es rica en Ca y muestra isotropía, por lo que los tonos no varían sustancialmente, siendo pardo

oscuros tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. Igualmente, la birrefringencia es baja, variando de tonos pardo oscuros a pardo medio en el total de la matriz. Por último, los tipos de poros que hemos identificado son vesiculares y canales.

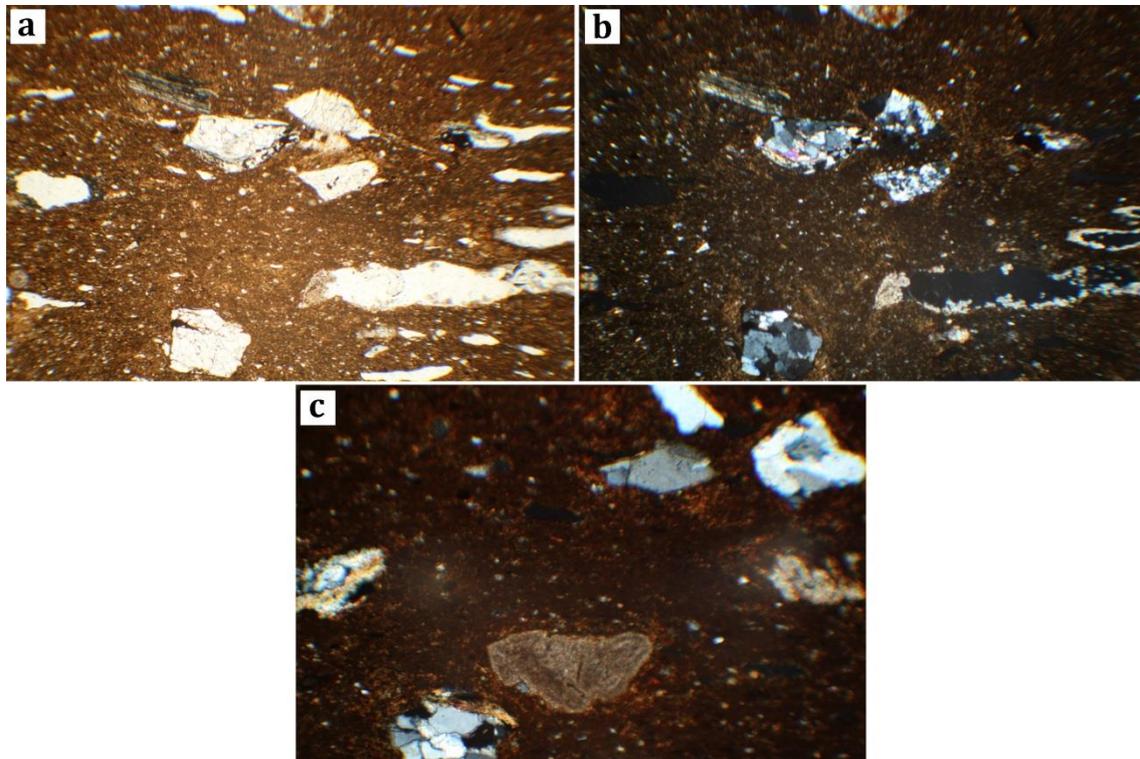


Fig. 7.167 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-004. a) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa, definida como cuarzo rocas metamórficas y fragmentos de rocas de CaCO_3 con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa, definida como cuarzo, fragmentos rocas metamórficas y CaCO_3 , y la formación de micrita rellenando algunos poros con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa de morfología redondeada con nicoles cruzados (25x).

CI-016: esta muestra se corresponde con una fuente gris tipo 'Castellones de Ceal' que se vincula al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 14 (fig. 7.169). Se caracteriza por presentar cuarzo heterométrico con un alto grado de intemperismo, siendo éste el fenocristal más abundante. Se han identificado además cloritas y moscovitas de menor tamaño y rocas metamórficas de forma accesoria y también opacos identificados como FeO . La morfología de esta fracción gruesa es redondeada y se orientan oblicuamente respecto a las paredes, cuya presencia se estima entre el 15 y el 20 %. La fracción fina es rica en Ca y muestra anisotropía, de tonos pardos con luz polarizada plana y pardo oscuros con nicoles cruzados. Asimismo, posee birrefringencia de bajo grado, más alta hacia las zonas del núcleo y de menos grado en las franjas más externas de la matriz. Se observan fragmentos de suelos ricos en Ca distribuidos a lo largo de toda la matriz. Por último, los poros han sido definidos como canales y planares.

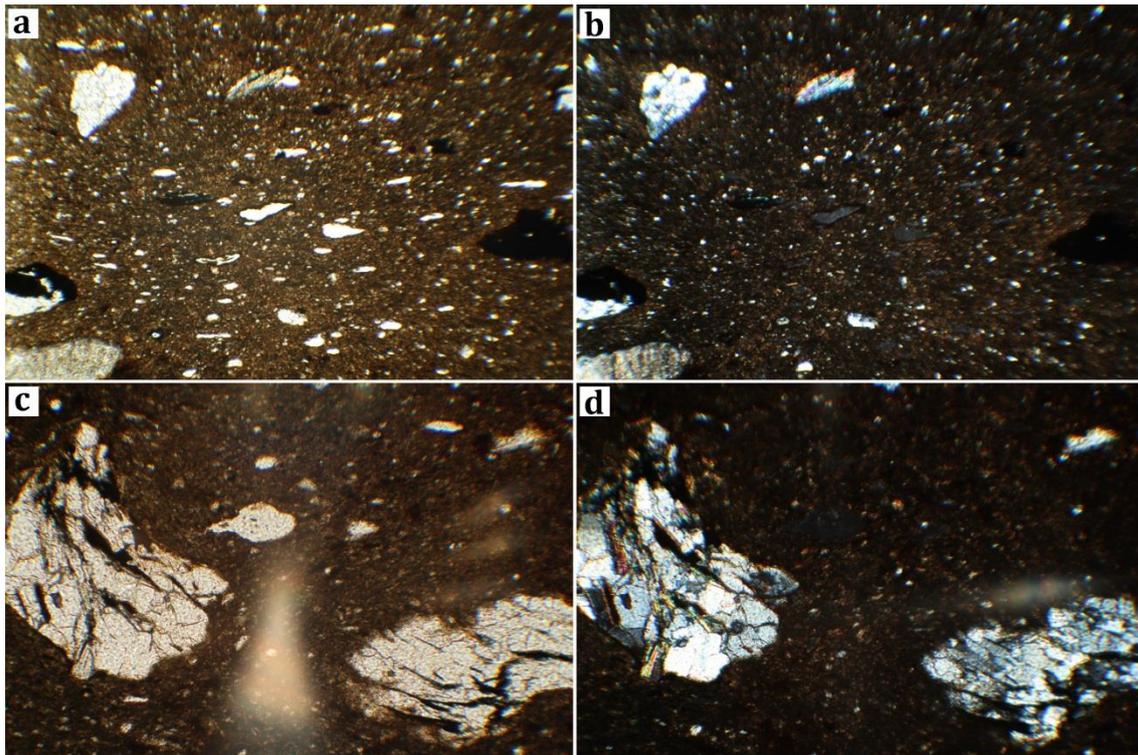


Fig. 7.168 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-012: a) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa orientada de forma oblicua a las paredes del fragmento con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa orientada de forma oblicua a las paredes del fragmento con luz polarizada plana con nicoles cruzados (10x); c) detalle de roca metamórfica de morfología subredondeada con luz polarizada plana (25x); d) detalle de roca metamórfica de morfología subredondeada con nicoles cruzados (25x).

Fábrica 5

CI-008: Asa bífida perteneciente a un vaso globular tipo Cruz del Negro que se vincula con las producciones del grupo textural 5 y el grupo mineralógico 15 (fig. 7.170). La fracción se define por la presencia de cuarzo, rocas metamórficas, micas (s/id) y fragmentos de sílex. Se han identificado escasos opacos ricos en FeO, fragmentos de materia vegetal y también pequeños fragmentos de rocas de CaCO₃. Su morfología es redondeada y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes. El tamaño general de la fracción gruesa es submilimétrico, aunque aparecen algunas rocas metamórficas de mayor tamaño. Con todo, la presencia de esta fracción gruesa se cuantifica en torno al 10% del total de las materias primas. Se ha identificado la formación de micrita en las paredes externas del contenedor como consecuencia de alteraciones deposicionales y la presencia de pequeños *pellets* no agregados a la matriz.

La fracción fina se caracteriza por ser rica en Fe. Muestra anisotropía, de tonos pardo anaranjados, hacia el núcleo, y pardos medios en las zonas más externas de la matriz con

luz polarizada plana y pardo oscuros, ligeramente más rojizos las zonas externas, con nicoles cruzados. Debemos señalar la falta de birrefringencia. Respecto a los poros, éstos se han definido como vesiculares y canales.

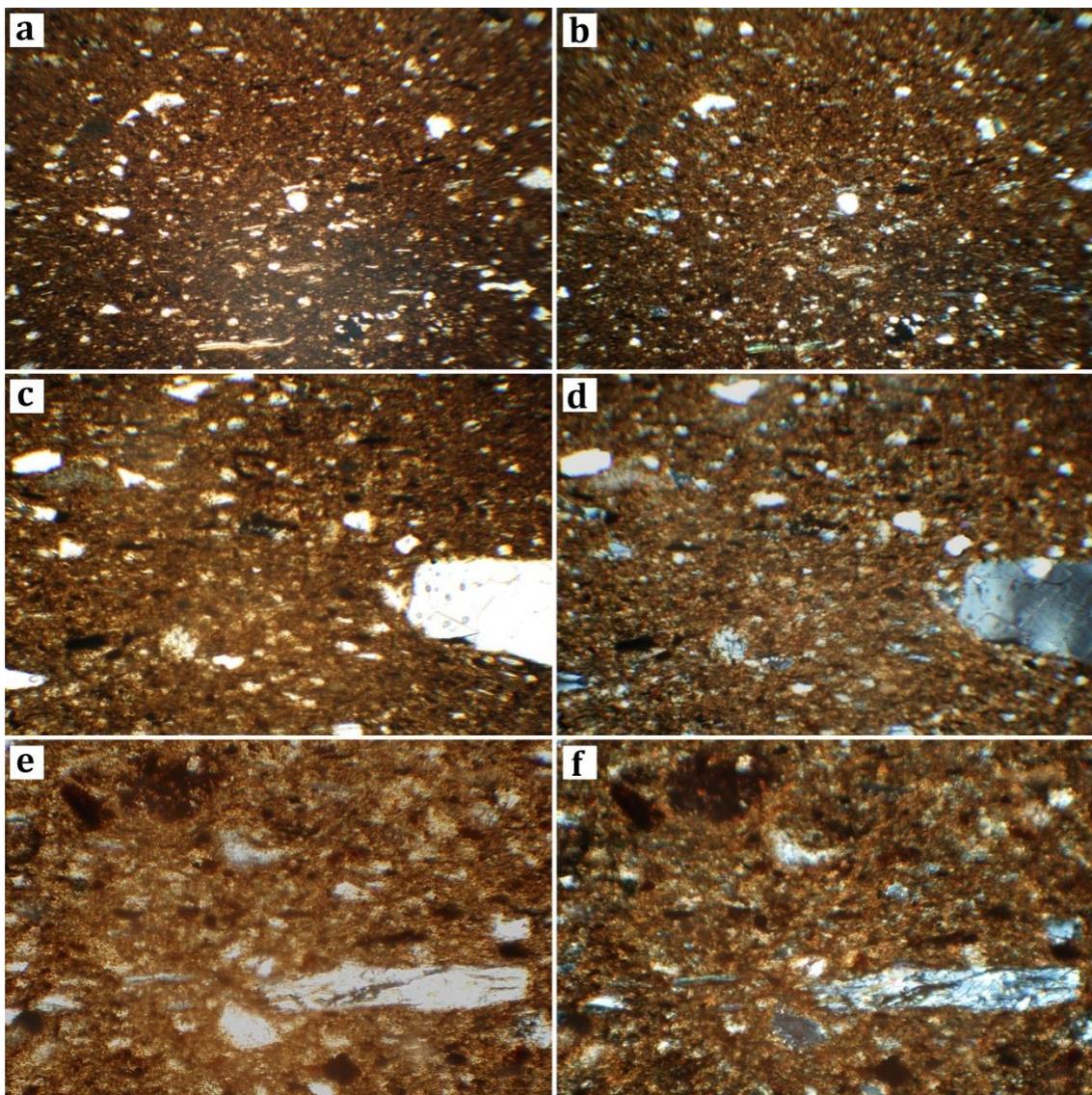


Fig. 7.169 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-016: a) arreglo general de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la muestra con nicoles cruzados (10x); c-e) detalle de la fracción gruesa con luz polarizada plana (25x); d-f) detalle de la fracción gruesa con nicoles cruzados (25x).

CI-009: Se trata de un ánfora de hombro marcado tipo T.10. Esta muestra se ha adscrito al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 13 (fig. 7.171). La fracción gruesa ha sido definida cuarzo (que contiene inclusiones de FeO) y bioclastos -espículas-. Se han identificado escasos opacos ricos en FeO y CaCO_3 alterado. La morfología de la fracción gruesa es redondeada y se orientan de forma paralela/oblicua respecto a las paredes y, en general, es de tamaño submilimétrico. Con todo, la presencia de esta fracción gruesa se cuantifica en torno al 20% del total de las materias primas. La fracción fina se caracteriza por ser rica

en Fe. Muestra anisotropía, de tonos pardo anaranjados con luz polarizada plana y pardo oscuros, ligeramente más rojizos en el núcleo, con nicoles cruzados. A ello le añadimos la falta de birrefringencia. Respecto a los poros, éstos se han definido como planares y canales y, en ocasiones, se han rellenado de micrita como consecuencia de alteraciones deposicionales. Destaca la aplicación de engobe blanco, rico en Ca, en la cara externa que adquiere tonos amarillentos y blancos con nicoles cruzados.

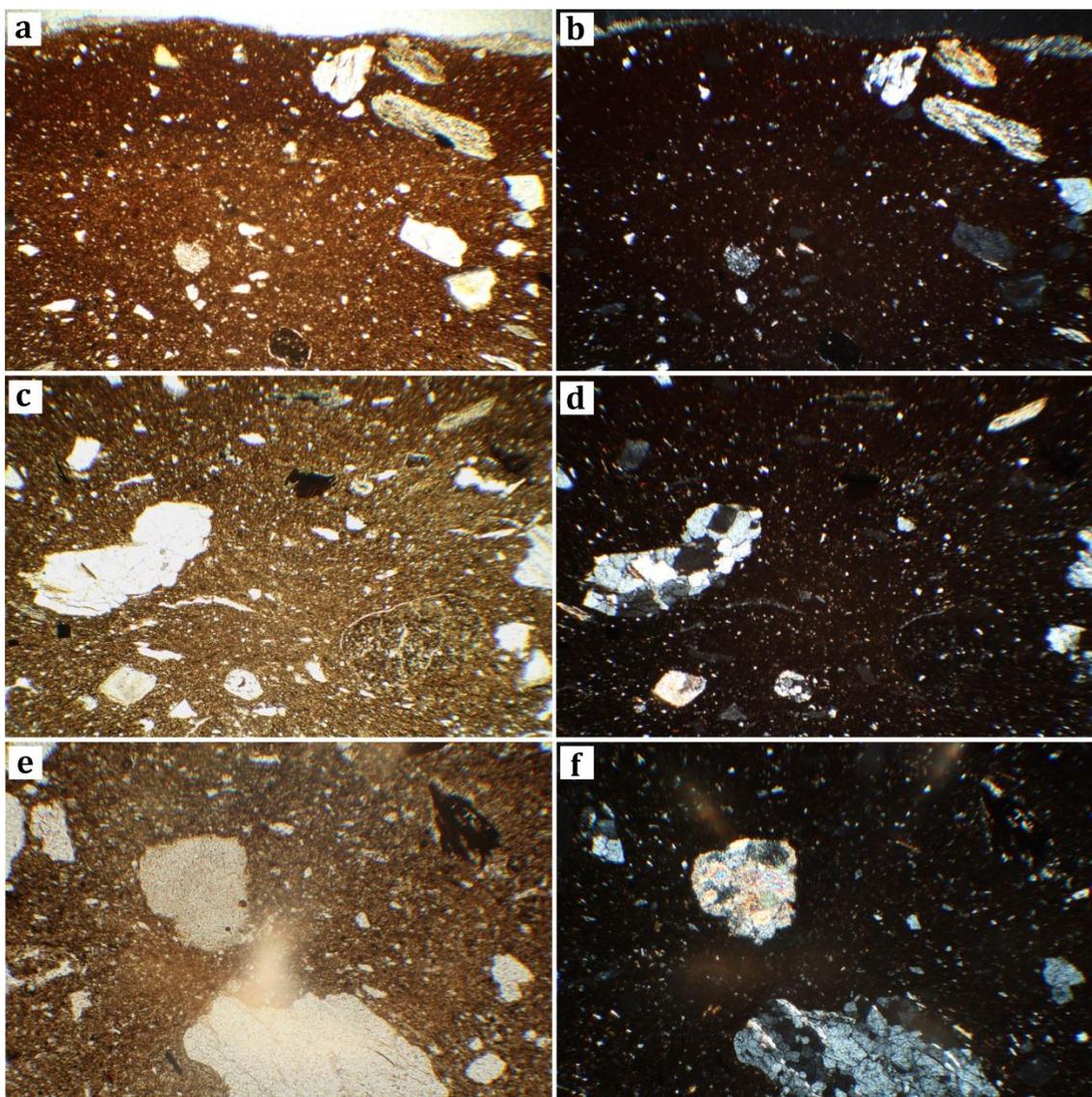


Fig. 7.170 - Microfotografías de la muestra CI-008: a) vista general en la que se observa la orientación de la fracción gruesa de forma oblicua a las paredes del fragmento y la formación de micrita en la pared exterior con luz polarizada plana (10x); b) vista general en la que se observa la orientación de la fracción gruesa de forma oblicua a las paredes del fragmento y la formación de micrita en la pared exterior con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fracción gruesa y de *pellets* no agregados a la matriz arcillosa con luz polarizada plana (25x); d) detalle de fracción gruesa y de *pellets* no agregados a la matriz arcillosa con nicoles cruzados (25x); e) detalle de roca metamórfica, de roca de CaCO_3 y opacos (FeO) con luz polarizada plana (25x); f) detalle de roca metamórfica, de roca de CaCO_3 y opacos (FeO) con nicoles cruzados (25x).

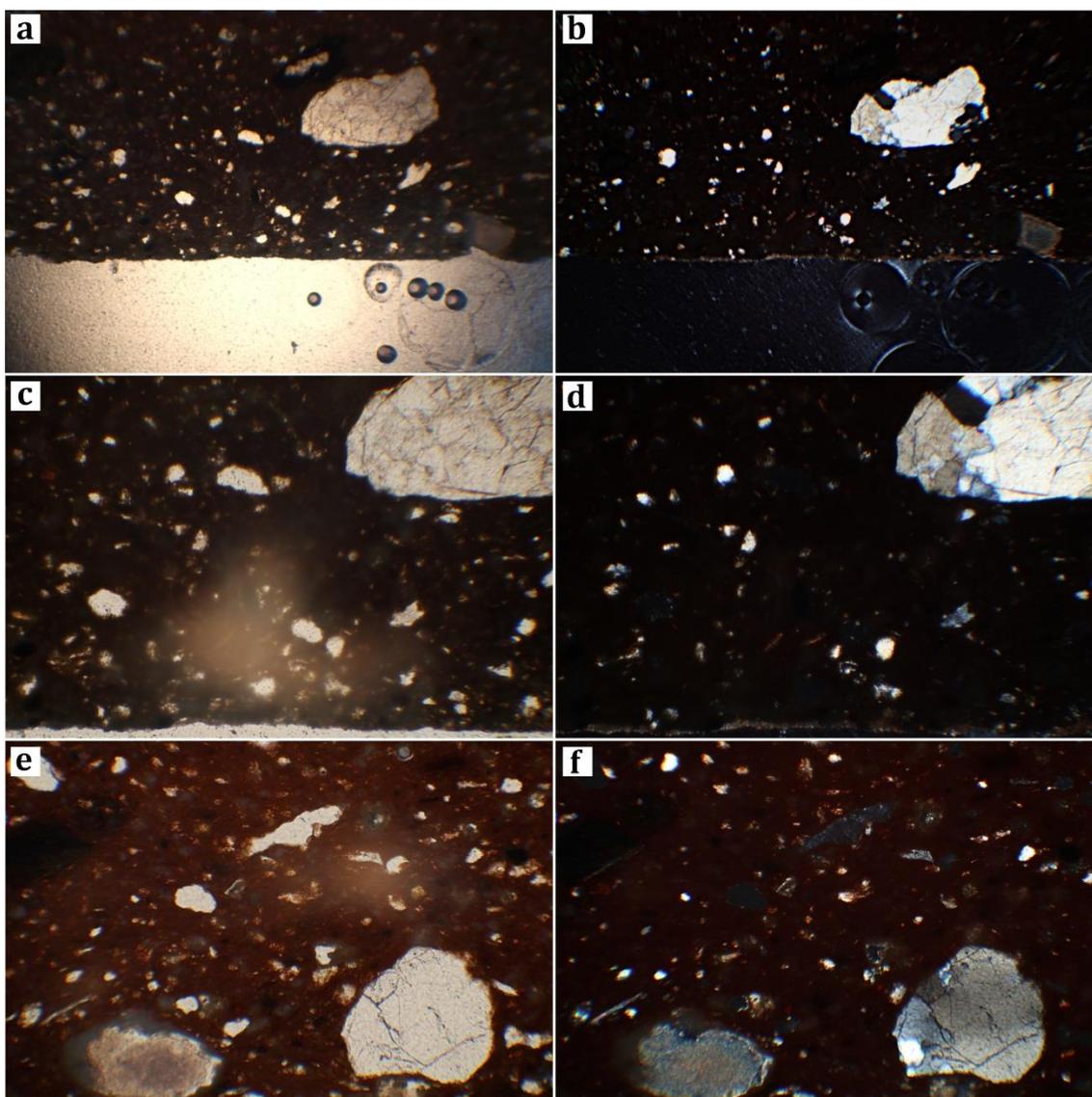


Fig. 7.171 - Microfotografías obtenidas de la muestra CI-009: a) visión general de la fracción gruesa, orientada de forma paralela/oblicua, y de la fracción fina de características isotrópicas con luz polarizada plana (10x); b) visión general de la fracción gruesa, orientada de forma paralela/oblicua, y de la fracción fina de características isotrópicas con nicols cruzados (10x); c) en la superficie exterior, zona inferior de la imagen, se ha podido identificar la presencia del engobe blanco aplicado como tratamiento con luz polarizada plana (25x); d) en la zona inferior de la imagen, se ha podido identificar la presencia del engobe blanco aplicado como tratamiento de superficie con nicols cruzados (25x); e) detalle fracción gruesa (cuarzo y CaCO_3 alterados) sobre fracción fina isotrópica con luz polarizada plana (25x); f) detalle fracción gruesa (cuarzo y CaCO_3 alterados) sobre fracción fina isotrópica con nicols cruzados (25x).

CI-013: Fuente clara de labio almendrado. Se corresponde con el grupo textural 5 y el grupo mineralógico 15 (fig. 7.172). La fracción gruesa se define por la presencia de cuarzo, rocas metamórficas (con cuarzo y moscovita), fragmentos de CaCO_3 termoalterados y microfósiles identificados como foraminíferos plantónicos, aunque estos últimos aparecen de forma accesoria. También se han observado algunos opacos definidos como FeO . En

cuanto a la morfología, la fracción gruesa es redondeada y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes de la muestra. El porcentaje que se estima para la fracción gruesa es el 20% del total de las materias primas. La fracción fina es rica en Fe y presenta un bajo grado de anisotropía, mostrando todos marrones con luz polarizada plana y pardo oscuros con nicols cruzados. Arece de birrefringencia y en ella se han identificado poros de tipo planares y cámaras. Por otro lado, se observa una estría que cruza la muestra que se ha rellenado de micrita fruto de alteraciones deposicionales.

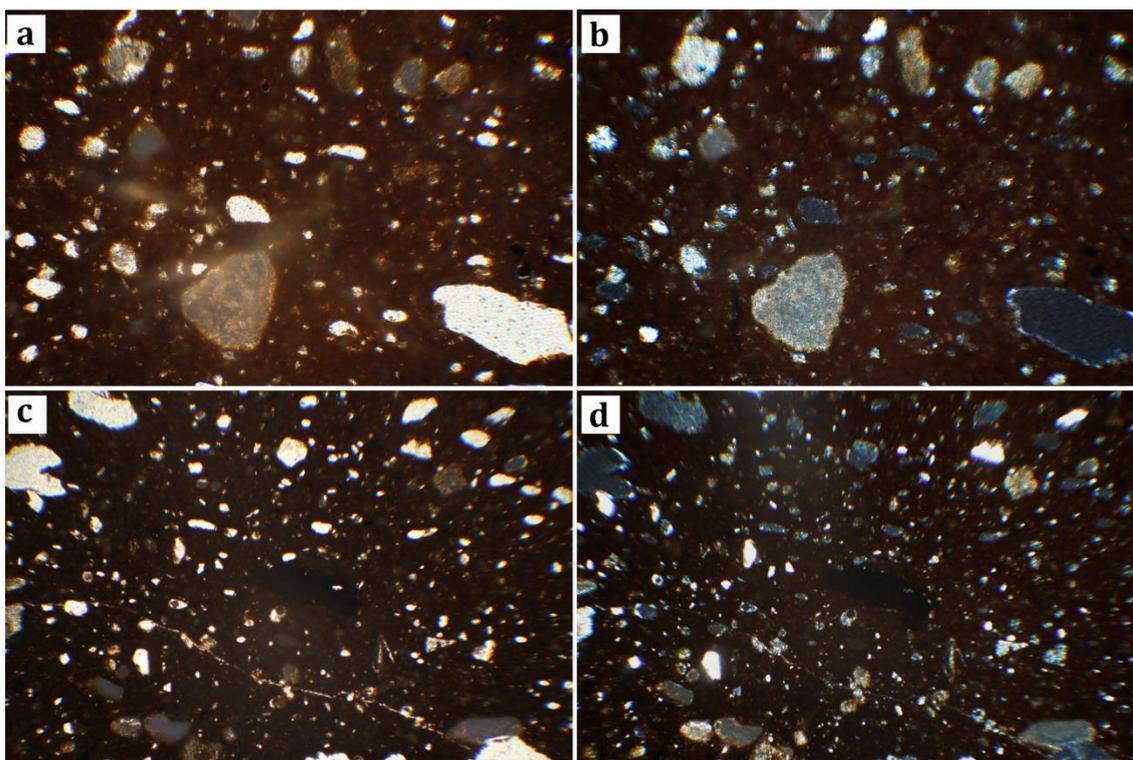


Fig. 7.172 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-013: a) detalle de la fracción gruesa, identificada como cuarzo, rocas metamórficas, fragmentos de CaCO_3 termoalterados y microfósiles con luz polarizada plana (25x); b) detalle de la fracción gruesa, identificada como cuarzo, rocas metamórficas, fragmentos de CaCO_3 termoalterados y microfósiles con nicols cruzados (25x); c) vista general en la que puede observarse una estría rellena de micrita con luz polarizada plana (10x); vista general en la que puede observarse una estría rellena de micrita con nicols cruzados (10x).

CI-018: Plato de engobe rojo de ala ancha y base cóncava, adscrito al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.173). La fracción gruesa se caracteriza por la presencia de cuarzo, fenocristal más abundante junto a bioclastos y moscovitas que aparecen de forma accesoria. La pieza presenta unos porcentajes de fracción gruesa estimado en torno al 30%, todos ellos de tamaño milimétrico y submilimétrico, de forma subredondeada-subangulosa y se orientan de forma oblicua y paralela respecto a las paredes de la vasija. Se han identificado escasos opacos identificados como FeO y materia vegetal. La fracción fina, por su parte, es anisotrópica de tonos pardo anaranjado, con luz polarizada plana, y

naranja nicols cruzados. Asimismo, presenta birrefringencia con nicols cruzados. Se ha identificado la aplicación de barniz rojo en su cara interna que se articula como un opaco por ser rica en FeO. Para concluir, los poros han sido definidos como vasculares que, nuevamente, son de mayor tamaño hacia el centro.

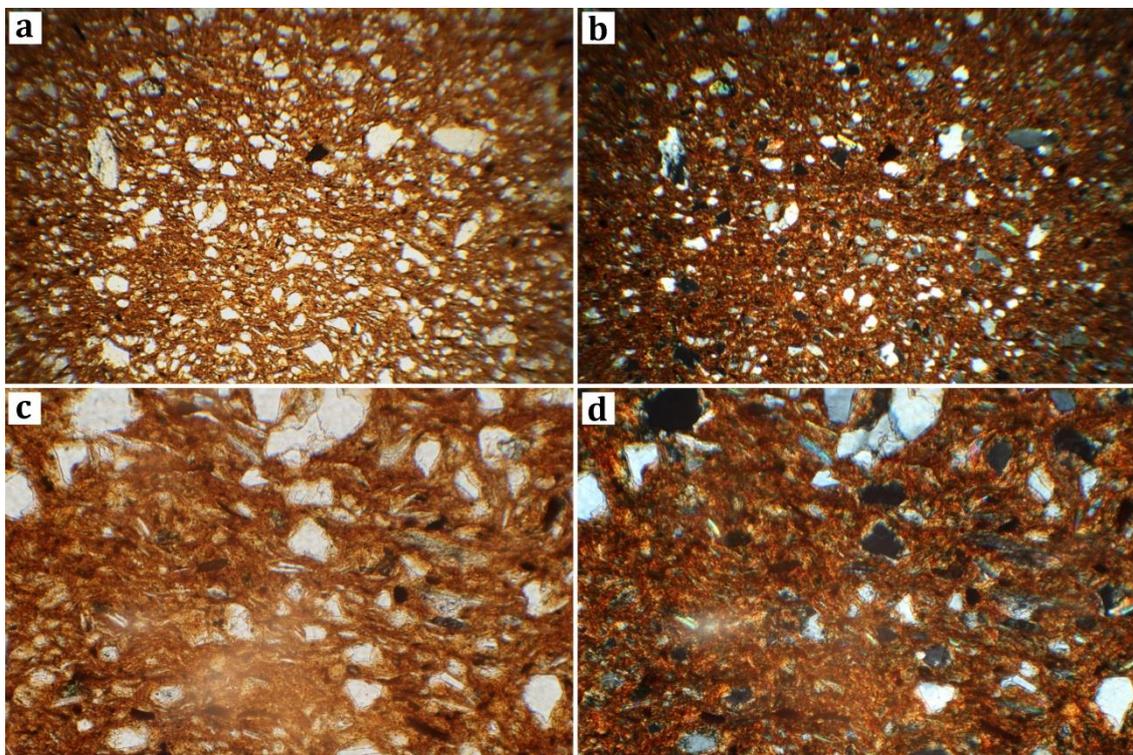


Fig. 7.173 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-018: a) visión general de la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); b) visión general de la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); c) detalle de la fracción gruesa sobre fina con baja anisotropía observada mediante luz polarizada plana (25x); d) detalle de la fracción gruesa sobre fina con baja anisotropía observada mediante nicols cruzados (25x).

CI-019: La muestra se ha obtenido de un pequeño fragmento de plato/copa de barniz rojo. La muestra se ha adscrito al grupo textural 5 y a l grupo mineralógico 2 (fig. 7.174). El estudio petrográfico ha permitido definir la presencia de cuarzo microcristalino y micas moscovitas de forma accesoria junto a microfósiles. Por otro lado, se han identificado algunos opacos definidos como FeO y restos de materia vegetal. La morfología de estos desgrasantes es subredondeada-subangulosa y se orientan de forma paralela y oblicua respecto a las paredes de la vasija. El porcentaje de esta fracción gruesa se estima en torno al 5% del total de las materias primas. La fracción fina presenta anisotropía de bajo grado en el núcleo, siendo de tono pardo oscura con luz polarizada plana y parda media en el núcleo y anaranjada en las zonas más externas con nicols cruzados. Por otro lado, la matriz es birrefringente. Los poros han sido definidos como cámaras, hacia el núcleo, y

vesiculares. Hemos de destacar la identificación del barniz rojo en sendas superficies de la muestra que se comporta en la lámina delgada como un opaco.

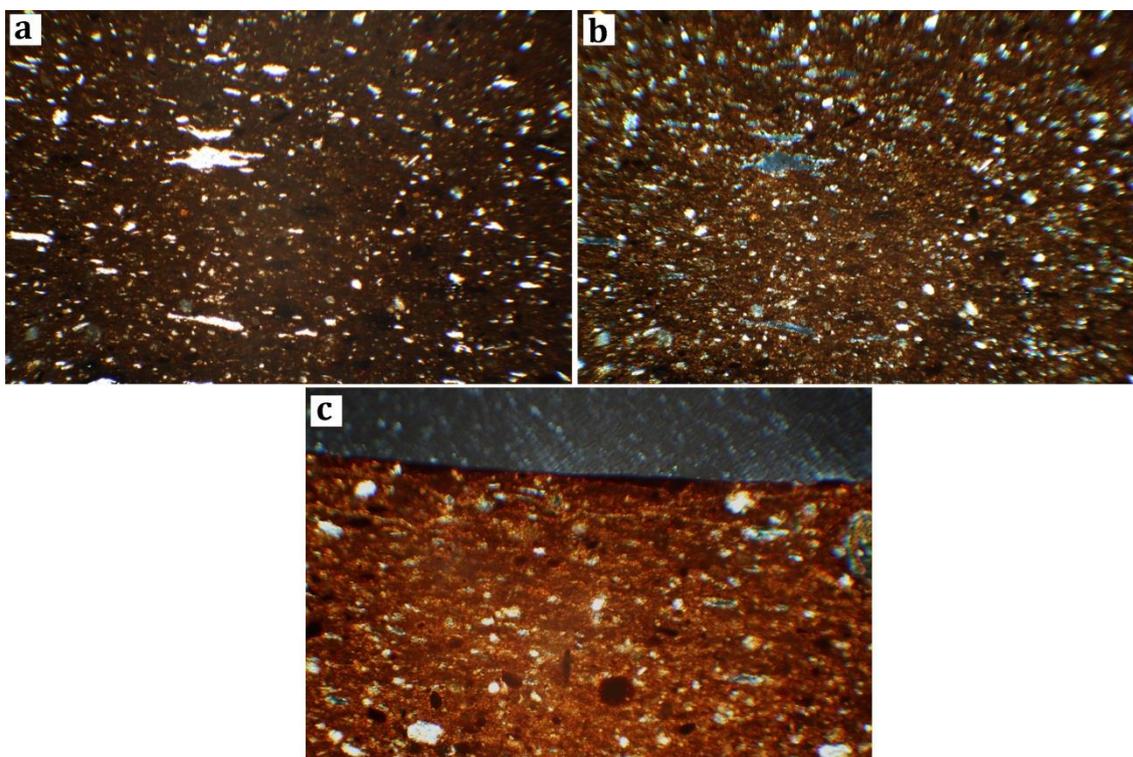


Fig. 7.174 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-019: a) aspecto general de la fracción gruesa, de morfología subredondeada-subangulosa, y la fracción fina, rica en Fe, con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción gruesa y fina con nicols cruzados (10x); c) detalle del barniz rojo rico en Fe identificado sobre la superficie interior de la muestra (25x).

CI-023: Ánfora de hombro tipo T-10 con engobe blanco en la cara externa, adscrita al grupo textural 5 y el grupo mineralógico 15 (fig. 7.175). La fracción gruesa se define por cuarzo microcristalino, mica moscovita y paragonita, ésta última de forma accesoria junto con microfósiles (foraminíferos plantónicos), roca metamórfica (cuarzo y moscovita), pequeños fragmentos de roca de CaCO_3 y opacos (FeO). Estos desgrasantes poseen una morfología redondeada y se orientan de forma oblicua a las paredes, cuantificados en torno al 10% del total de las materias primas. Por último, hemos de señalar la presencia de micrita en la pared exterior que se relaciona con la aplicación de engobe blanco como tratamiento de superficie. La fracción fina se caracteriza por ser rica en Fe y por su baja anisotropía, de tonos rojos con luz polarizada plana y pardo verdoso con nicols cruzados. De igual modo, carece de birrefringencia. Los poros se han identificado con los tipos vesiculares, de mayor tamaño hacia las zonas centrales.

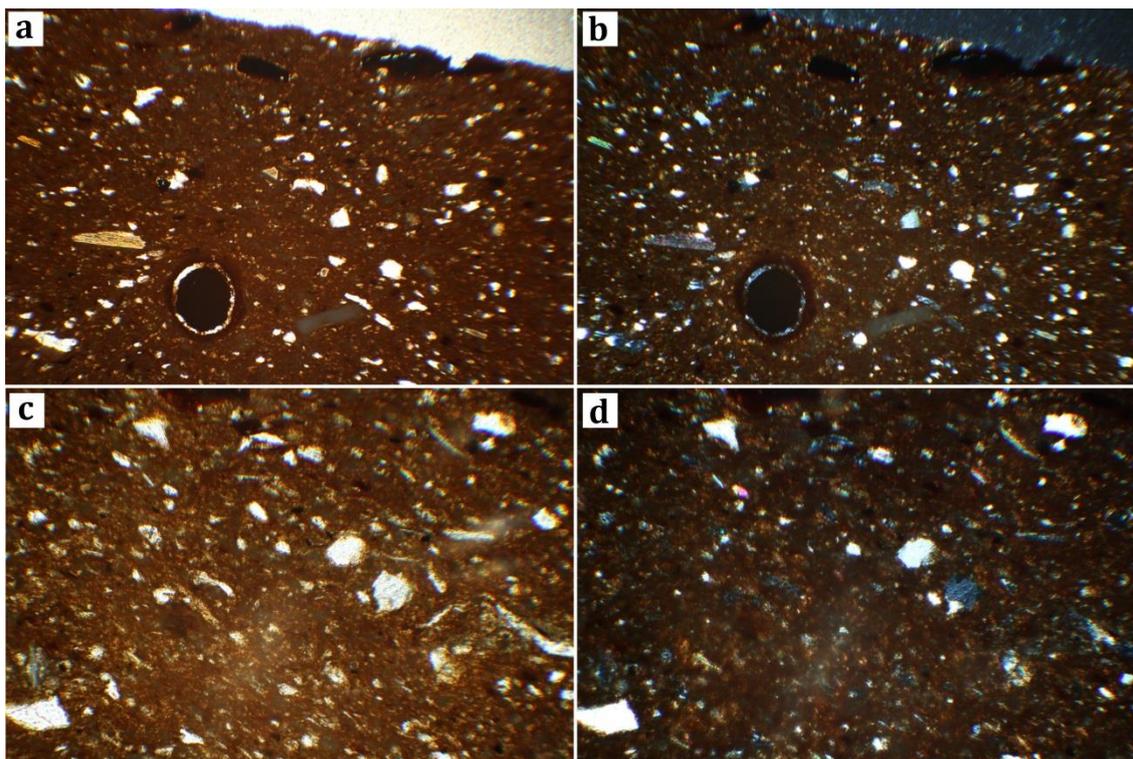


Fig. 7.175 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-023: a) vista general en la que observamos la orientación oblicua de la fracción gruesa y la presencia de opacos definidos como FeO con luz polarizada plana (10x); b) vista general en la que observamos la orientación oblicua de la fracción gruesa y la presencia de opacos definidos como FeO con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la fracción gruesa con nicoles cruzados (25x).

CI-025: Plato de barniz rojo localizado del Hierro Antiguo, que pertenece al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.176). La fracción gruesa se caracteriza por la presencia de cuarzo, fenocristal más abundante, rocas metamórficas, compuestas por cuarzo y mica moscovita, y carbonato cálcico, junto a bioclastos y biotita que aparecen de forma accesoria. La pieza presenta unos porcentajes de fracción gruesa estimado en torno al 30%, todos ellos de tamaño milimétrico y submilimétrico. La morfología es redondeada y se orientan de forma oblicua/paralela respecto a las paredes de la vasija. Por otro lado, destaca la presencia de opacos identificados como MnO.

La fracción fina, por su parte, es rica en Fe y presenta anisotropía con tonos pardos medios en el núcleo de la matriz y algo más oscuros en las zonas externas, con luz polarizada plana, y pardo grisáceos en el núcleo y pardo anaranjados hacia las zonas externas con nicoles cruzados. No se ha observado birrefringencia. Por otro lado, se ha identificado la aplicación de barniz rojo en su cara interna que se articula como un opaco por ser rica en FeO. Por último, los poros identificados son de tipo vascular y presenta algunos canales hacia la zona central.

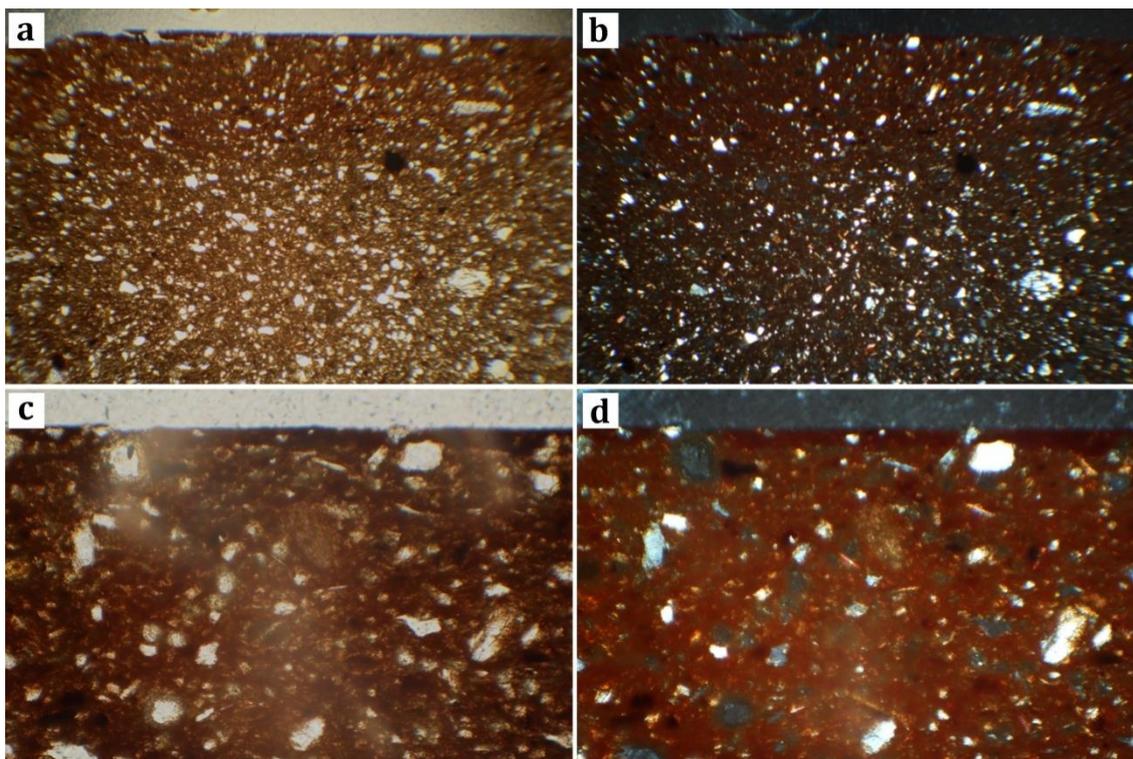


Fig. 7.176 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-025: a) vista general en la que se observa la abundancia de la fracción gruesa orientada de forma oblicua/paralela con luz polarizada plana (x10); b) vista general en la que se observa la abundancia de la fracción gruesa orientada de forma oblicua/paralela con nicoles cruzados (10x); c) detalle del engobe rojo aplicado sobre la superficie interna con luz polarizada plana (40x); d) detalle del engobe rojo aplicado sobre la superficie interna con nicoles cruzados (40x).

CI-027: muestra obtenida de un plato de barniz rojo y ala ancha. Esta producción se adscribe al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 16 (fig. 7.177). La fracción gruesa ha sido identificada como cuarzo microcristalino, rocas metamórficas, compuestas por cuarzo, mica moscovita y FeO, moscovita y microfósiles, definidos como foraminíferos plantónicos. Por otro lado, se observa la presencia de fragmentos de roca de CaCO_3 con alteraciones térmicas. La morfología del desgrasantes es redondeada y se orienta de forma oblicua a las paredes. El porcentaje estimado de las fracción gruesa es del 15% del total de las materias primas. Destacar la presencia de impregnaciones de Fe en algunos de los cuarzoes. En cuanto a la fracción fina, posee una baja anisotropía, de tono pardo medios con luz polarizada plana y pardo oscuro con nicoles cruzados, y baja birrefringencia que apenas varía la tonalidad parda. Por último, se han identificado poros de tipo vesiculares y canales, de gran tamaño en el núcleo de la matriz.

CI-029: se corresponde con un Plato de barniz rojo tipo 'Morro de Mezquitilla I' (fig. 7.178). Ha sido agregado al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 14. En cuanto a la fracción gruesa, presenta cuarzo microcristalino, fenocristal más abundante, junto a muscovita y bioclastos que aparecen de forma accesoria. Por último, se ha observado la

presencia de opacos identificados como FeO. Estos desgrasantes se estiman en el 10%, son de morfología redondeada y subredondeada y se orientan de forma paralela y oblicua respecto a las paredes.

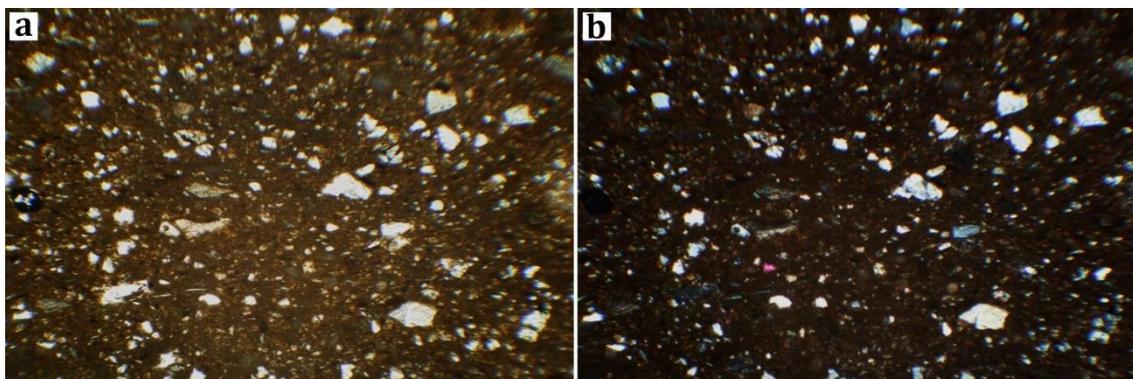


Fig. 7.177 - Microfotografías de la muestra CI-027: vista general de la fracción gruesa, definida como cuarzo, rocas metamórficas, moscovita y microfósiles junto a fragmentos de roca de CaCO_3 termoalterados sobre una matriz con baja anisotropía, con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b).

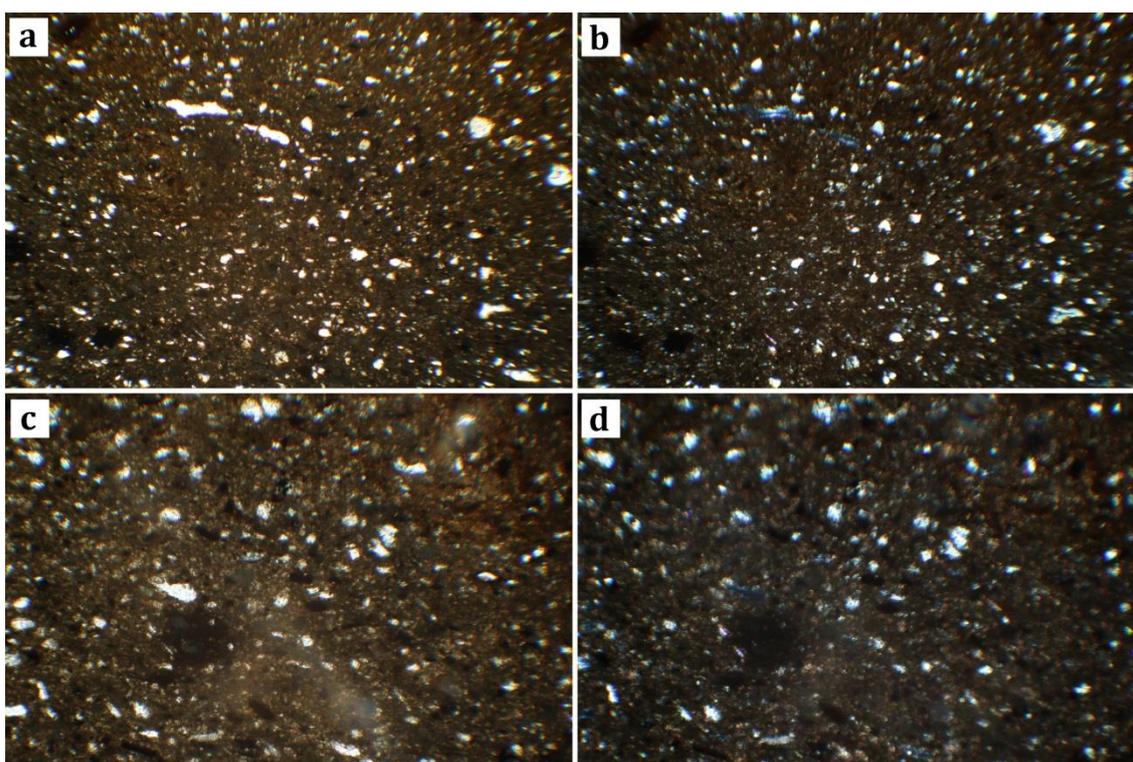


Fig. 7.178 - Microfotografías de la muestra CI-029: a) vista general de la fracción gruesa sobre una fracción fina con baja anisotropía con luz polarizada plana (10x); b) vista general de la fracción gruesa sobre una fracción fina con baja anisotropía vista con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fracción gruesa y fina en la que pueden observarse pequeños opacos definidos como FeO observada con luz polarizada plana (25x); d) detalle de fracción gruesa y fina en la que pueden observarse pequeños opacos definidos como FeO vista con nicoles cruzados (25x).

Por su parte, la fracción fina es rica en Fe y posee una anisotropía de bajo nivel, de tono pardo con luz polarizada plana y pardo oscuro con nicoles cruzados. Asimismo, muestra una baja birrefringencia que oscila entre los tonos rojo, en las zonas más externas y vinculadas a la aplicación del barniz rojo, y beige grisáceo hacia el núcleo. Los poros son vesiculares y se observan canales de pequeño tamaño que, en ocasiones, se rellenan de micrita.

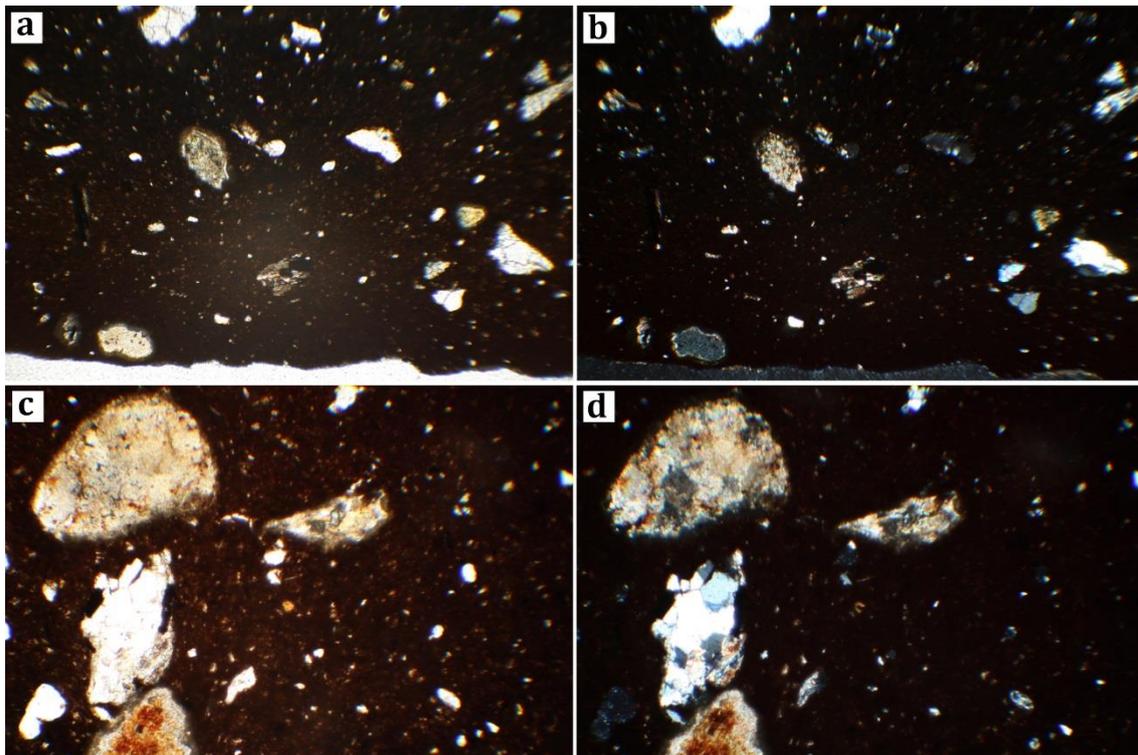


Fig. 7.179 – Microfotografías de la muestra CI-031: aspecto general de los desgrasantes (fracción gruesa) con orientación oblicua sobre una matriz con baja anisotropía (10x), vista con luz polarizada plana (a) y con nicoles cruzados (b); detalle de la fracción gruesa, cuarzo, rocas metamórficas CaCO_3 termoalterado (25x), con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d).

CI-031: esta muestra se ha obtenido de un vaso à *chardon* realizado a torno y con decoración polícroma, adscrita al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 15 (fig. 7.179). La fracción gruesa se define como cuarzo heterométrico, rocas metamórficas y bioclastos, identificados como foraminíferos en bajas cantidades. Por otro lado, presenta CaCO_3 alterado y escasos opacos, definidos como FeO. La morfología que presentan es varía entre subangulosa y subredondeada y se orientan de forma oblicua a las paredes del contenedor. Los porcentajes para la fracción gruesa se estiman entre el 5 y el 10 % del total de las materias primas. Por su parte, la fracción fina es rica en Fe, y se caracteriza por ser ligeramente anisotrópica, de tonos pardos oscuros con luz polarizada plana y pardo oscuros, casi negros, con nicoles cruzados, y no es birrefringente. Por otro lado, se han

observado una mala mezcla de las arcillas ya que hay pequeños nódulos con mayores cantidades de Fe. Por último, los poros se han definido como vesiculares, algunos de los cuales presentan micrita como producto de una alteración deposicional.

CI-066: Cuenco-trípode adscrito al grupo textural 5 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.180). En lo que refiere a la identificación de la fracción gruesa, ésta se caracteriza por la presencia de cuarzo heterométrico con un alto grado de intemperismo y rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos) junto con algunos opacos definidos como FeO y fragmentos de rocas de CaCO_3 termoalteradas. La morfología del desgrasante es subangulosa y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes del contenedor. Estos desgrasantes se estiman en un 10% del total de las materias primas. Por otro lado, la fracción es rica en Fe y es isotrópica, de tonos rojizos hacia el núcleo y más oscuros en las zonas externas, tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. Asimismo, carece de birrefringencia. Los poros han sido identificados como vesiculares.

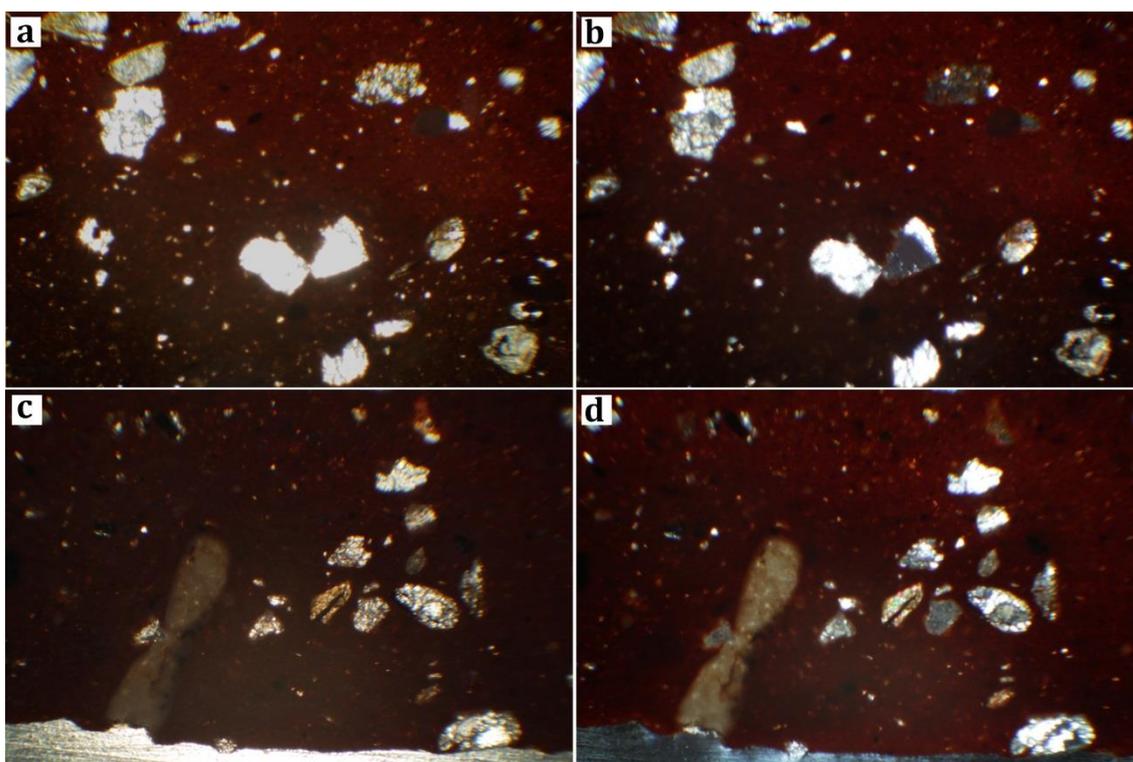


Fig. 7.180 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-066: a-c) cuarzos con alto grado de intemperismo, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos) y opacos (FeO) y rocas de CaCO_3 termoalteradas vista con luz polarizada plana (10x); b-d) cuarzos con alto grado de intemperismo, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos) y opacos (FeO) y rocas de CaCO_3 termoalteradas vista con nicoles cruzados (10x).

CI-067: Cuenco-trípode adscrito al grupo textural 4 y al grupo mineralógico 1 (fig. 7.181). La fracción gruesa ha sido definida como cuarzo heterométrico con un alto grado de intemperismo y rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos), rocas de CaCO_3 junto a

opacos que aparecen de forma accesoria definidos como FeO. La morfología del desgrasante es redondeada y se orienta de forma oblicua respecto a las paredes de la vasija. La morfología del desgrasante es redondeada y se orientan de forma oblicua respecto a las paredes del contenedor. Estos desgrasantes se estiman en un 10% del total de las materias primas. Respecto a la fracción fina, es rica en Fe, y presenta isotropía con tonos pardo oscuros tanto con luz polarizada plana como con nicoles cruzados. Se observan pequeños *pellets* que no se han agregado correctamente al resto de las materias primas durante la fase de modelado. Por último, los poros identificados son de tipo vesicular y estriados que, en ocasiones, presentan pequeñas formaciones de micrita fruto de alteraciones deposicionales.

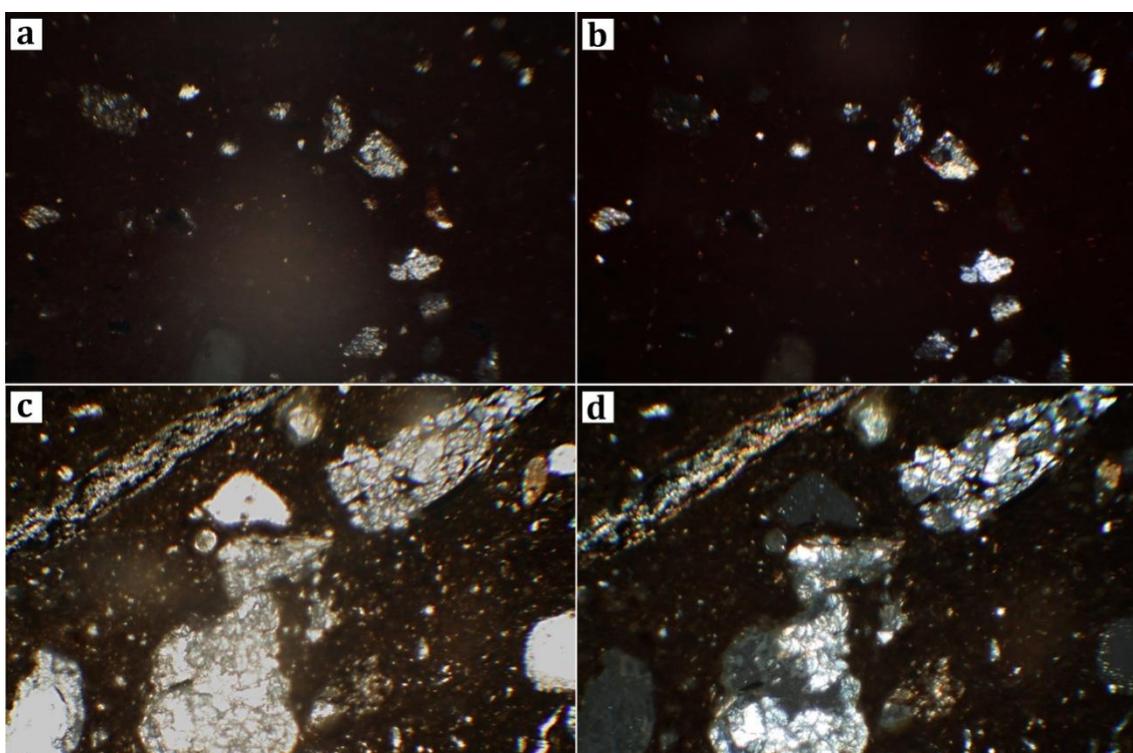


Fig. 7.181 – Microfotografías de la muestra CI-067: fracción gruesa (cuarzo, rocas metamórficas, fragmentos de CaCO_3) con orientación oblicua sobre matriz isotrópica (10x), con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b); detalle de rocas metamórficas (compuestas por cuarzo, moscovita y opacos) (10x) y presencia de poros de tipo vesicular y estriados, vista con luz polarizada plana (c) y con nicoles cruzados (d).

7.4.5. Fluorescencia de Rayos X

Para concluir con este apartado, pasaremos ahora a describir los grupos geoquímicos establecidos para las 209 muestras obtenidas de cerámicas del sitio a las cuales añadimos 4 muestras que responden a los sedimentos tomados del entorno del sitio. Como hemos reflejado en la metodología, los resultados obtenidos han sido tratados estadísticamente mediante un proceso de reducción de dimensiones con Análisis de Componentes

Principales (ACP) (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glasckoc 1992; Baxter 1994, 2003; Padilla *et al.* 2006; Forte & Medeghini 2017) (fig. 7.182) y posteriormente comparados mediante un dendrograma con vinculación inter-grupos. Estos resultados nos han permitido corroborar la variabilidad que posee el conjunto identificada en los grupos texturales y mineralógicos (Tabla 7.7).

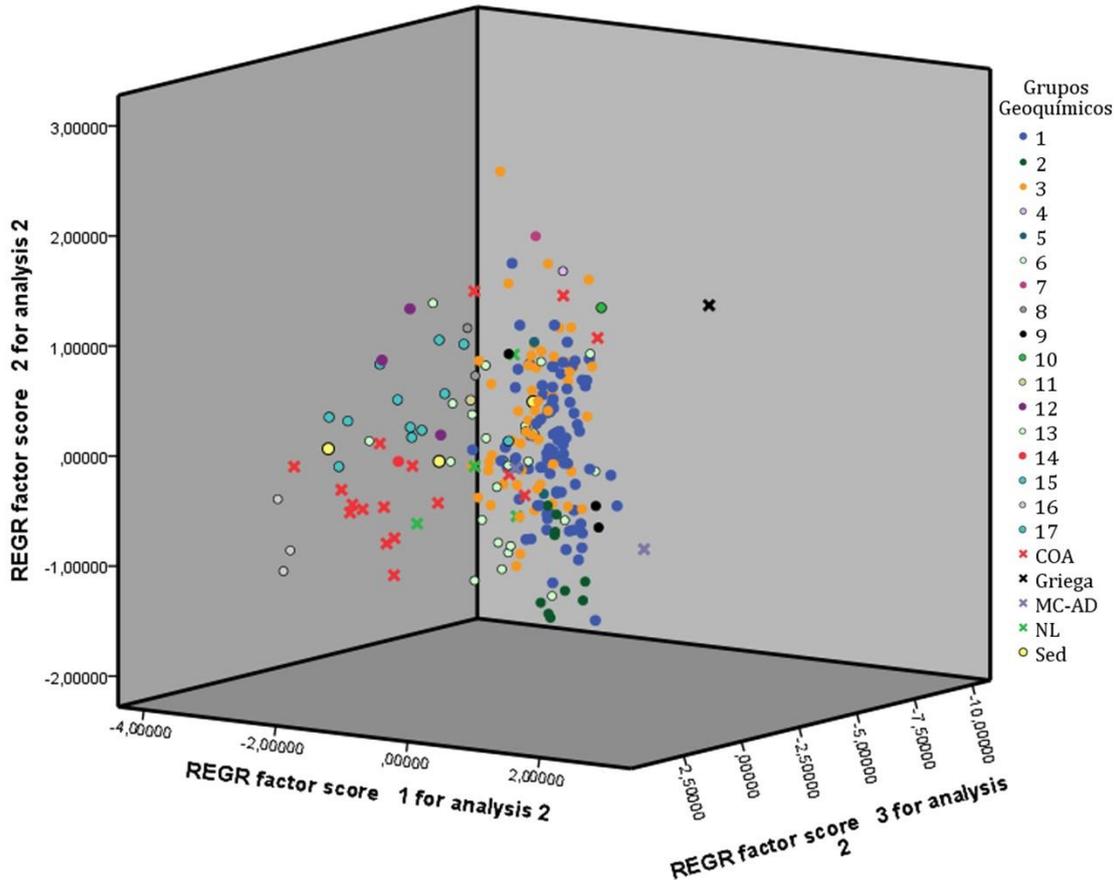


Fig. 7.181 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D los grupos geoquímicos establecidos según los resultados del ACP obtenidos a partir del análisis pFRX del Cerro de los Infantes.

No obstante, en el caso que nos ocupa nos hemos encontrado con un problema que es la aportación de pigmentos, ricos en FeO que alteran los resultados finales del estudio. Este motivo nos ha llevado a eliminar en el análisis estadístico los componentes mayoritarios que sí se han incluido en otros sitios: Fe₂O₃, TiO₂, CaO, MnO y K₂O. Por otro lado, y con el fin de determinar la posible procedencia de los materiales que, como decimos, responden a una alta movilidad, se han incluido 16 muestras procedentes del ámbito de Morro de Mezquitilla/Chorreras (COA-660, COA-661, COA-662, COA-663, COA-664, COA-665, COA-666, COA-668, COA-669, COA-670, COA-671, COA-672, COA-673, COA-674, COA-675 y

COA-676), adquiridas de una pequeña colección de piezas de Oswaldo Arteaga Matute². Por otro lado, y como así se ha procedido con en el caso del DRX, se han incluido cuatro muestras de la necrópolis de Laurita (NL-032, NL-657, NL-658 y NL-659) y del Cerro de Montecristo (Adra) (MC-AD-1055 y MC-AD-1054). Por último, y con el fin cerciorarnos de que el modelo estadístico establecido para el estudio era positivo y permitía discriminar las muestras se ha añadido el análisis geoquímico de una muestra de cerámica ática de barniz negro procedente del Depósito del Zacatín (De la Torre 2008; Rouillard & De la Torre 2014) de origen alóctono. Así, pasamos a describir las 17 agrupaciones establecidas según sus características geoquímicas (expresado en ppm) (fig. 7.181), siendo:

Grupo geoquímico 1

Este grupo se conforma por un total de 90 muestras. El elemento con mayor presencia del grupo es el Fe_2O_3 (39414'07), seguido de K_2O (13943'86) y CaO (12123'33), mientras que TiO_2 (2436'38) y MnO (1238'07) aparecen en menores cantidades. Los elementos minoritarios de este primer grupo se ordenan, por orden, del siguiente modo: Sr (186'03), S (181'14), Zr (151'38), Co (144'60), Cr (112'92), Zn (107'17), Rb (100'20), V (94'01), Cu (59'63), Sc (52'01), Pb (22'54), Mo (10'70), As (10'19) y Th (9'82).

Grupo geoquímico 2

Este grupo se forma por 10 muestras, todas ellas localizadas en el Cerro de los Infantes (CI-556, CI-559, CI-569, CI-570, CI-577, CI-585, CI-596, CI-601, CI-607 y CI-614). Los elementos mayoritarios son Fe_2O_3 (38732'78), K_2O (12989'93), CaO (3733'28) y TiO_2 (2549'81). En cuanto a los minoritarios, éstos se ordenan del siguiente modo: S (274'83), MnO (233'25), Zr (212'41), Co (145'47), Sr (145'13), Cr (113'89), V (94'15), Rb (89'20), Zn (75'67), Cu (35'23), Pb (21'09), Sc (18'46), As (12'14), Th (11'22) y Mo (10'43).

Grupo geoquímico 3

Este es el segundo grupo más numeroso con un total de 58 muestras. Los elementos mayoritarios del conjunto son Fe_2O_3 (40148'55), CaO (15603'99), K_2O (12962'91), TiO_2 (2203'34) y MnO (1237'17). Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan, según abundancia, del siguiente modo: S (300'47), Sr (220'53), Zr (143'30), Co (142'71), Cr (110'92), Zn (109'23), Rb (97'90), V (89'47), Cu (63'94), Sc (60'93), Pb (22'29), Mo (11'23), As (10'65) y Th (9'49).

² Queremos agradecer a D. Oswaldo Arteaga Matute la cesión de estas muestras que nos han permitido contrastar los resultados obtenidos en el yacimiento de Cerro de los Infantes con producciones de la costa malacitana.

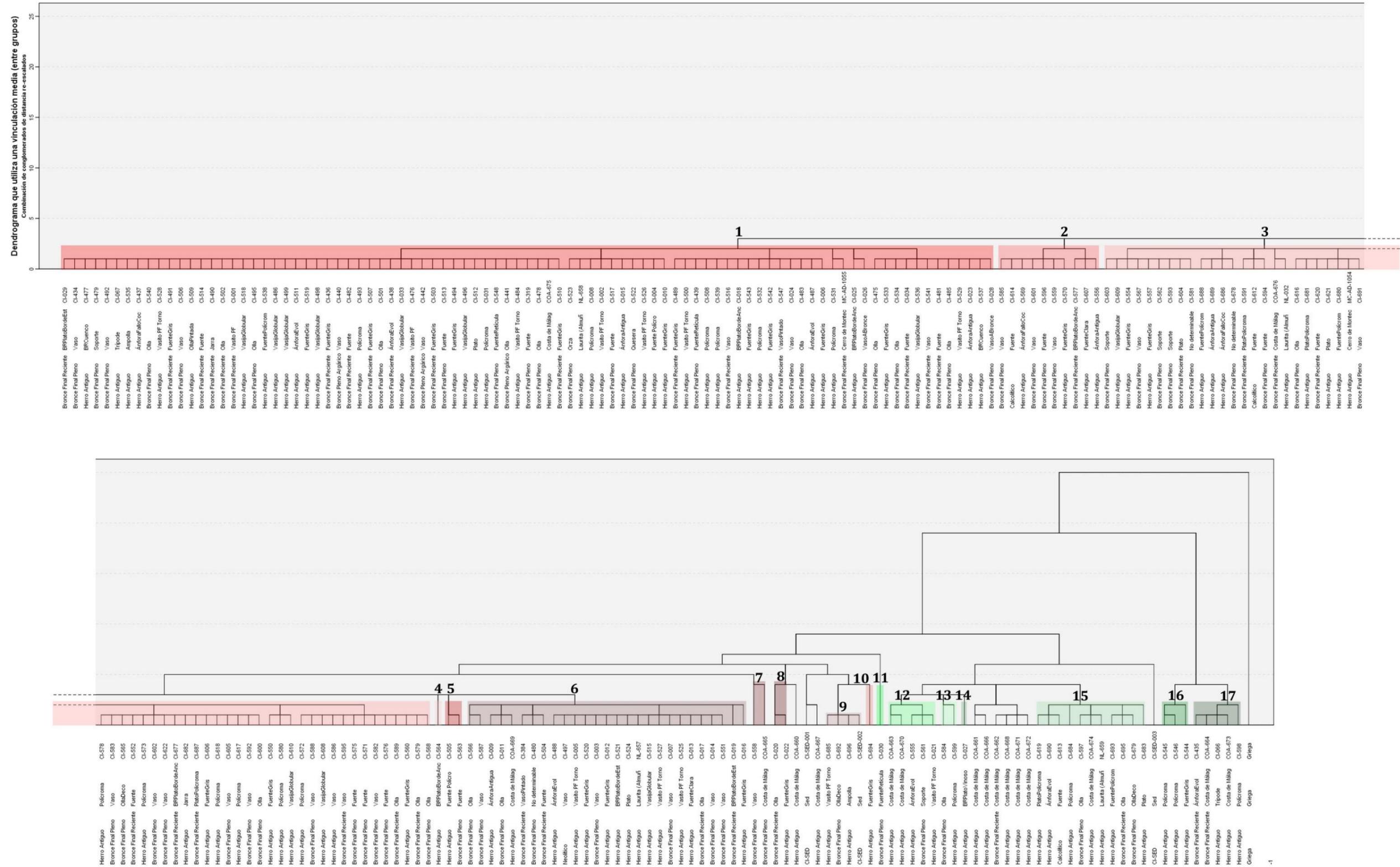


Fig. 7.182 – Dendrograma resultante del análisis geoquímico realizado sobre las muestras cerámicas y sedimentos recogidos en el Cerro los Infantes a los que se añaden varias muestras procedentes de Morro de Mezquitilla/Chorreras, de la necrópolis de Laurita y del Cerro de Montecristo de Adra (los grupos formados exclusivamente por muestras que no han sido tomadas en las intervenciones del sitio no han sido consideradas como grupos geoquímicos).

Grupos Geoquímicos	Mo	Zr	Sr	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Co	Fe ₂ O ₃	MnO	Cr	V	TiO ₂	Sc	CaO	K ₂ O	S	
1	Media	10'70	151'38	186'03	100'20	9'82	22'54	10'19	107'17	59'63	144'60	39414'07	1238'07	112'92	94'00	2436'38	52'01	12123'33	13943'86	181'14
	Desv. típ.	2'24	34'02	40'77	22'35	2'09	8'82	6'03	24'47	18'21	44'21	6236'43	926'06	13'86617	15'88	480'75	30'66	7160'34	2986'45	1'88
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
2	Media	10'43	212'41	145'13	89'20	11'22	21'09	12'14	75'67	35'23	145'47	38732'78	233'25	113'89	94'15	2549'81	18'46	3733'28	12989'93	274'83
	Desv. típ.	2'12	37'51	25'99	17'24	1'63	6'54	4'18	16'20	9'12	43'94	4964'01	139'72	8'93	8'51	306'58	2'16	1714'50	2797'62	27'34
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	Media	11'23	143'30	220'53	97'90	9'49	22'29	10'65	109'23	63'94	142'71	40148'55	1237'17	110'92	89'47	2203'34	60'93	15603'99	12962'91	300'47
	Desv. típ.	2'43	23'74	44'60	23'24	1'77	5'20	6'50	20'20	19'21	50'11	8597'56	941'66	13'26	16'29	486'99	44'41	13199'17	2463'14	48'09
	N	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
4	Media	12'45	216'60	198'74	74'51	9'29	18'11	8'86	103'96	173'84	137'09	38057'89	557'53	104'98	94'98	2596'64	76'26	15709'69	13032'38	252'88
	Desv. típ.	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Media	9'61	192'17	247'69	89'25	9'61	19'39	10'18	203'57	49'37	122'28	43997'05	1165'88	109'43	85'66	2251'79	71'28	22206'65	10516'22	216'81
	Desv. típ.	4'16	4'18	33'02	11'06	0'13	2'49	2'56	22'58	18'89	27'31	5224'92	71'09	2'12	2'66	254'68	10'12	2586'74	192'18	50'73
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Media	10'38	151'63	301'03	99'00	9'75	21'72	11'05	102'14	55'55	117'25	32786'67	834'78	101'72	87'74	2177'51	106'43	26074'42	14099'75	189'27
	Desv. típ.	2'11	26'44	45'85	21'38	2'18	4'98	7'69	16'08	22'58	21'86	6323'66	799'20	12'54	18'93	477'93	36'43	8899'94	2809'79	24'66
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
7	Media	15'55	163'11	240'16	116'31	10'20	26'08	15'70	126'32	78'15	286'32	48017'82	498'13	178'90	74'82	2057'87	94'92	21171'71	10462'06	211'06
	Desv. típ.	5'02	54'38	63'60	15'38	1'315	5'63	0'08	38'68	25'40	44'21	6196'70	67'04	89'98	8'94	192'09	6'64	1408'49	362'73	42'60
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	Media	12'99	104'56	218'51	50'26	8'39	37'82	6'69	207'39	29'90	105'45	18975'35	144'52	81'49	82'43	1622'73	196'62	55736'26	9468'64	180'94
	Desv. típ.	1'88	6'28	29'79	1'58	0'06	3'60	0'76	30'69	4'55	3'51	2959'46	40'38	0'90	1'69	98'17	4'35	7305'87	1273'32	00
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	Media	13'09	170'90	149'01	89'57	9'66	31'72	17'88	102'53	38'03	232'27	59995'09	737'86	123'79	99'97	2593'86	26'06	6164'30	11385'77	397'66
	Desv. típ.	3'53	10'97	29'09	27'52	2'49	15'25	3'66	12'54	9'32	8'95	22784'08	901'75	12'67	25'31	588'38	12'20	1599'16	3691'82	39'68
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabla. 7.7 - Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 209 muestras cerámicas del Cerro de los Infantes, a las que se añaden las muestras de Morro de Mezquitilla/Chorreras, la necrópolis de Laurita y Cerro de Montecristo expresadas en ppm.

- Continuación de la Tabla 7.7 -

Grupos Geoquímicos	Mo	Zr	Sr	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Co	Fe ₂ O ₃	MnO	Cr	V	TiO ₂	Sc	CaO	K ₂ O	S	
10	Media	12'73	150'86	189'13	127'64	12'63	26'43	8'73	234'85	85'76	102'97	52,668'15	2,446'63	117'67	126'51	2930'97	17'78	7,621'17	16,464'68	384'97
	Desv. típ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	Media	8'98	35'04	47'11	33'25	3'85	6'35	4'09	84'12	36'14	102'97	20,119'21	93'11	34'20	65'44	1911'18	28'58	7,190'23	14,161'80	180'94
	Desv. típ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Media	11'63	108'86	438'99	63'15	7'10	14'80	6'50	90'77	45'97	93'34	22788'86	492'30	82'41	59'73	1208'86	201'02	57383'09	11077'56	205'41
	Desv. típ.	3'67	26'42	54'93	5'08	0'83	2'714	2'52	25'39	18'43	15'66	4,554'37	377'41	4'23	11'43	244'72	11'43	4,955'08	1,063'55	33'78
	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	Media	8'69	72'92	357'85	41'13	4'46	8'81	5'34	78'35	52'55	149'12	26917'55	390'89	105'01	61'59	1267'86	262'07	72201'97	9342'73	282'63
	Desv. típ.	1'16	3'40	10'13	12'49	0'87	0'93	1'77	3'71	13'46	65'27	14008'29	209'22	47'51	13'84	557'39	59'38	15191	3326'57	9'58
	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	Media	9'55	80'19	281'03	42'30	7'07	11'40	5'40	58'75	39'57	96'64	16,280'73	397'33	80'40	43'80	840'30	243'69	69,444'82	8,968'29	180'94
	Desv. típ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	Media	10'89	114'04	336'50	60'26	6'70	16'89	7'71	91'49	49'66	129'99	25968'64	543'33	87'52	65'65	1555'51	169'34	46066'45	11070'07	333'50
	Desv. típ.	2'06	22'88	34'78	30'17	2'15	6'84	3'50	24'41	18'31	38'65	6317'08	466'56	10'14	13'76	451'60	43'72	16342'78	3825'07	45'76
	N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
16	Media	6'78	90'21	494'43	48'45	3'85	72'31	4'09	65'52	33'91	102'97	15444'57	563'30	23'02	44'49	1340'37	492'01	239731'58	13648'56	180'94
	Desv. típ.	3'43	9'88	49'68	3'10	00	53'48	00	21'09	11'47	00	1310'42	118'89	4'40	7'03	192'04	19'67	11197'18	238'44	00
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	Media	9'34	79'35	514'13	43'06	5'41	10'17	4'90	62'46	32'24	92'31	16469'40	343'11	70'18	50'85	936'64	329'17	106184'29	11510'42	202'42
	Desv. típ.	1'31	18'34	41'17	12'18	1'90	2'75	2'14	12'73	14'70	14'59	3263'57	212'05	9'91	8'95	257'32	34'69	26228'76	2898'14	48'02
	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabla. 7.7 - Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 209 muestras cerámicas del Cerro de los Infantes, a las que se añaden las muestras de Morro de Mezquitilla/Chorreras, la necrópolis de Laurita y Cerro de Montecristo expresadas en ppm.

Grupo geoquímico 4

Un plato de barniz rojo y borde ancho compone este cuarto grupo (CI-564). Los componentes mayoritarios son Fe_2O_3 (38057'89), CaO (15709'69), K_2O (13032'38) y TiO_2 (2596'64). Por su parte, los minoritarios se ordenan del siguiente modo: MnO (557'53), S (252'88), Zr (216'60), Sr (198'74), Cu (173'84), Co (137'09), Cr (104'98), Zn (103'96), V (94'98), Sc (76'26), Rb (74'51), Pb (18'11), Mo (12'45), Th (9'29) y As (8'86).

Grupo geoquímico 5

Este quinto grupo lo constituyen una fuente del Bronce Final Pleno (CI-563) y una fuente policroma del Hierro Antiguo (CI-505). Los elementos mayoritarios son Fe_2O_3 (43997'05), CaO (22206'65), K_2O (10516'22), TiO_2 (2251'79) y MnO (1165'88). Los minoritarios quedarían ordenados del siguiente modo según su abundancia: Sr (247'69), S (216'81), Zn (203'57), Zr (192'17), Co (122'28), Cr (109'43), Rb (89'25), V (85'66), Sc (71'28), Cu (49'37), Pb (19'39), As (10'18), Mo (9'61) y Th (9'61).

Grupo geoquímico 6

Compuesto por 26 muestras del Bronce Final y Hierro Antiguo (CI-005, CI-007, CI-009, CI-011, CI-012, CI-013, CI-014, CI-016, CI-017, CI-019, CI-384, CI-480, CI-488, CI-504, CI-515, CI-520, CI-521, CI-524, CI-525, CI-527, CI-551, CI-566 y CI-587), junto las cuales se dispone el vaso neolítico (CI-497) y dos muestras procedentes de la costa granadina (NL-657) y malacitana (COA-669). Los elementos mayoritarios de este conjunto son Fe_2O_3 (32786'67), CaO (26074'42), TiO_2 (2177'51) y K_2O (14099'75). Los elementos minoritarios son, por orden: MnO (834'78), Sr (301'03), S (189'27), Zr (151'63), Co (117'25), Sc (106'43), Zn (102'14), Cr (101'72), Rb (99'00), V (87'74), Cu (55'55), Pb (21'72), As (11'05), Mo (10'38) y Th (9'75).

Grupo geoquímico 7

El séptimo grupo queda constituido por una muestra de un vaso del Bronce Final Pleno del Cerro de los Infantes (CI-558) y por una muestra procedente de Morro de Mezquitilla/Chorreras (COA-665). Los elementos mayoritarios son Fe_2O_3 (48017'82), CaO (21171'71), K_2O (10462'06) y TiO_2 (2057'87). Los elementos minoritarios quedan ordenados del siguiente modo: MnO (498'13), Co (286'32), Sr (240'16), S (211'06), Cr (178'90), Zr (163'11), Zn (126'32), Rb (116'31), Sc (94'92), Cu (78'15), V (74'82), Pb (26'08), As (15'70), Mo (15'55) y Th (10'20).

Grupo geoquímico 8

Como el grupo anterior, este grupo se compone únicamente de dos muestras correspondientes a una olla del Bronce Final Reciente (CI-020) y una fuente gris del Hierro Antiguo (CI-022). Los elementos mayoritarios identificados en estas muestras son CaO (55736'26), Fe₂O₃ (18975'35), K₂O (9468'64) y TiO₂ (1622'73). Los elementos minoritarios se ordenan de la siguiente forma según su abundancia: Sr (218'51), Zn (207'39), Sc (196'62), S (180'94), MnO (144'52), Co (105'45), Zr (104'56), V (82'43), Cr (81'49), Rb (50'26), Pb (37'82), Cu (29'90), Mo (12'99), Th (8'39) y As (6'69).

Grupo geoquímico 9

Este noveno grupo lo constituyen cuatro muestras que se corresponden con una olla con decoración impresa en el labio del Bronce Final Pleno (CI-692), correspondientes a un vasito de 'paredes finas' realizada a torno (CI-685) y una ampolla (CI-696) del Hierro Antiguo, todas ellas vinculadas a la muestra de sedimentos (CI-SED-002). Los elementos mayoritarios se han identificado como Fe₂O₃ (59995'09), K₂O (11385'77), CaO (6164'30) y TiO₂ (2593'86). Respecto a los elementos minoritarios, éstos se ordenan del siguiente modo: MnO (737'86), S (397'66), Co (232'27), Zr (170'90), Sr (149'01), Cr (123'79), Zn (102'53), V (99'97), Rb (89'57), Cu (38'03), Pb (31'72), Sc (26'06), As (17'88), Mo (13'09) y Th (9'66).

Grupo textural 10

Este grupo queda constituido por una única fuente gris (CI-694). Los elementos mayoritarios se presentan en la muestra del siguiente modo: Fe₂O₃ (52668'15), K₂O (16464'68), CaO (7621'17), TiO₂ (2930'97) y MnO (2446'63). Por su parte, los minoritarios quedan ordenados: S (384'97), Zn (234'85), Sr (189'13), Zr (150'86), Rb (127'64), V (126'51), Cr (117'67), Co (102'97), Cu (85'76), Pb (26'43), Sc (17'78), Mo (12'73), Th (12'63) y As (8'73).

Grupo geoquímico 11

Nuevamente, este grupo se componen por una única muestra que se corresponde con una fuente de hombro marcado 'tipo Huelva' (CI-030). Los elementos mayoritarios identificados mediante el análisis geoquímico son Fe₂O₃ (20119'21), K₂O (14161'80), CaO (7190'23) y TiO₂ (1911'18). Los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: S (180'94), Co (102'97), MnO (93'11), Zn (84'12), V (65'44), Sr (47'11), Cu (36'14), Zr (35'04), Cr (34'20), Rb (33'25), Sc (28'58), Mo (8'98), Pb (6'35), As (4'09) y Th (3'85).

Grupo geoquímico 12

Formado por cinco muestras, tres de ellas del Cerro de los Infantes (CI-021, CI-555 y CI-561) y dos muestras añadidas procedentes de la costa malacitana (COA-663 y COA-670), presenta sus elementos mayoritarios ordenados del siguiente modo: CaO (57383'09), Fe₂O₃ (22788'86), K₂O (11077'56) y TiO₂ (1208'86). Los restantes elementos, minoritarios, quedarían organizados: Sr (438'99), S (205'41), Sc (201'03), Zr (108'86), Co (93'34), Zn (90'77), Cr (82'41), Rb (63'15), V (59'73), Cu (45'97), Pb (14'80), Mo (11'63), Th (7'10) y As (6'50).

Grupo geoquímico 13

El grupo lo forman una olla (CI-584) y una producción con decoración polícroma (CI-599). Los elementos mayoritarios son CaO (72201'97), Fe₂O₃ (26917'55), K₂O (9342'73) y TiO₂ (1267'86). Los minoritarios, por su parte, se ordenan del siguiente modo: MnO (390'89), Sr (357'85), S (282'63), Sc (262'07), Co (149'12), Cr (105'01), Zn (78'35), Zr (72'92), V (61'59), Cu (52'55), Rb (41'13), Pb (8'81), Mo (8'69), As (5'34) y Th (4'46).

Grupo geoquímico 14

El grupo se configura por una muestra de un plato de borde ancho de tono vinoso (CI-027) cuyos elementos mayoritarios son CaO (69444'82), Fe₂O₃ (16280'73), K₂O (8968'29) y TiO₂ (840'30). Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: MnO (397'33), Sr (281'03), Sc (243'69), S (180'94), Co (96'64), Cr (80'40), Zr (80'19), Zn (58'75), V (43'80), Rb (42'30), Cu (39'57), Pb (11'40), Mo (9'55), Th (7'07) y As (5'40).

Grupo geoquímico 15

Este grupo se compone por once muestras (CI-597, CI-613, CI-619, CI-679, CI-683, CI-684, CI-690, CI-693, CI-695) a las que se añade una procedente de Morro de Mezquitilla/Chorreras (COA-674) y otra de la necrópolis sexitana de Laurita (NL-659). Los elementos mayoritarios se ordenan, de mayor a menor, del siguiente modo: CaO (46066'45), Fe₂O₃ (25968'64), K₂O (11070'07) y TiO₂ (1555'51). Por su parte, los minoritarios se ordenan: MnO (543'33), Sr (336'50), S (333'50), Sc (169'34), Co (129'99), Zr (114'04), Zn (91'49), Cr (87'52), V (65'65), Rb (60'26), Cu (49'66), Pb (16'89), Mo (10'89), As (7'71) y Th (6'70).

Grupo geoquímico 16

Este grupo lo forman tres muestras, de las cuales dos son producciones con decoración polícroma (CI-545 y CI-546) y otra es una fuente gris (CI-544). Los componentes mayoritarios de este conjunto son el CaO (239731'58), Fe₂O₃ (15444'57), K₂O (13648'56)

y el TiO_2 (1340'37). Por su parte, los componentes minoritarios se ordenan: MnO (563'30), Sr (494'47), Sc (492'01), S (180'94), Co (102'97), Zr (90'21), Pb (72'31), Zn (65'52), Rb (48'45), V (44'49), Cu (33'91), Cr (23'02), Mo (6'78), As (4'09) y Th (3'85).

Grupo geoquímico 17

Este último grupo lo constituyen tres vasijas del Cerro de los Infantes definidas como un trípode (CI-066), un ánfora evolucionada (CI-435) y una producción con decoración polícroma (CI-598) a las que se unen dos muestras procedentes de Morro de Mezquitilla/Chorreras (COA-664 y COA-673). Los elementos mayoritarios definidos para estas muestras son, por orden de abundancia, CaO (106184'29), Fe_2O_3 (16469'40) y K_2O (11510'42). Por otro lado, lo minoritarios quedarían ordenados del siguiente modo: TiO_2 (936'64), Sr (514'13), MnO (343'11), Sc (329'17), S (202'42), Co (92'31), Zr (79'35), Cr (70'18), Zn (62'46), V (50'85), Rb (43'06), Cu (32'24), Pb (10'17), Mo (9'34), Th (5'41) y As (4'90).

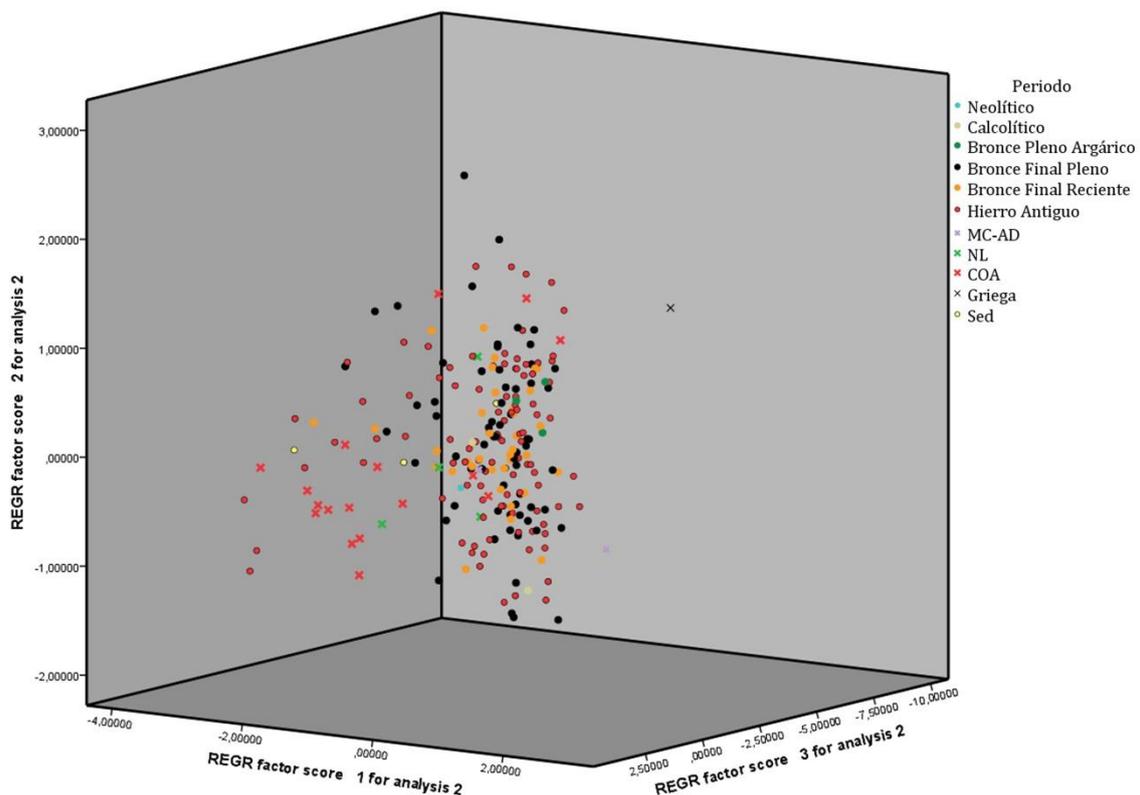


Fig. 7.183 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D las vasijas cerámicas según su adscripción cronocultural a partir de los resultados del ACP obtenidos del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Con todo, consideramos que los grupos establecidos mediante pFRX muestran la variabilidad que podemos encontrar en las producciones cerámicas del Cerro de los Infantes en los distintos momentos de ocupación del sitio. Así, atendiendo en primer lugar

a las variaciones geoquímicas existentes en los distintos periodos, observamos cómo las muestras obtenidas para el Neolítico, el Calcolítico y el Bronce Argárico Pleno se disponen en el mismo espectro y podemos, por tanto, considerar que se han realizados con las mismas materias primas (fig. 7.183). Llama la atención la relación existente entre las muestras del Argar Pleno con una de las muestras de sedimentos (CI-SED-002) obtenida en el entorno del sitio, lo cual vendría a abundar en la relación existente entre éstas y su relación con materias primas locales. Durante el Bronce Final Pleno y Reciente el espectro de las muestras aumenta considerablemente respecto a las fases precedentes, lo que nos habla de una mayor movilidad de los artefactos, un fenómeno que se verá incrementado con el durante el Bronce Final Reciente y el Hierro Antiguo, como por otro lado conocemos a partir del registro material con la aparición de las primeras vasijas cerámicas producidas con torno. De este modo, observamos cómo durante estos dos últimos periodos existen producciones que geoquímicamente se relacionan con las muestras obtenidas de la zona de Morro de Mezquitilla/Chorreras, como son el mortero (CI-066), producciones policromas (CI-545, CI-546 y CI-598), un ánfora (CI-435) o una de las primeras producciones grises que mantienen tonalidades parduzcas (CI-544). Por otro lado, como vemos en el gráfico, la discriminación es evidente en el caso de las muestras de cerámica ática o el plato de barniz rojo y ala ancha procedente de Adra (MC-AD-1055). No así la muestra del vasito de 'paredes finas' procedente de éste último sitio, que se vincula a producciones del interior y, por tanto, no habría sido realizado en la factoría almeriense. Esto mismo ocurre con algunas de las producciones analizadas de Morro de Mezquitilla/Chorreras y que es, nuevamente, fruto y consecuencia de la movilidad de estos artefactos, como ya ha podido documentarse en algunos yacimientos costeros a partir de otros estudios (Behrendt & Mielke 2011a, 2011b, 2014; Mielke 2015). En definitiva, no podemos sino hablar de una continuidad en las áreas de captación de materias primas con variaciones mínimas que consideramos que guardan relación con el tratamiento de las materias primas (añadido/depuración de desgrasantes) y que se verán alteradas por la presencia de producciones cerámicas que no han sido realizadas en el sitio granadino. Por otro lado, hemos señalar una mayor relación del sitio con las factorías de Málaga y Granada como se observa tanto en el ACP 1-2 como en el ACP 1-3, siendo menores los vínculos que pudieran establecerse con las factorías almerienses.

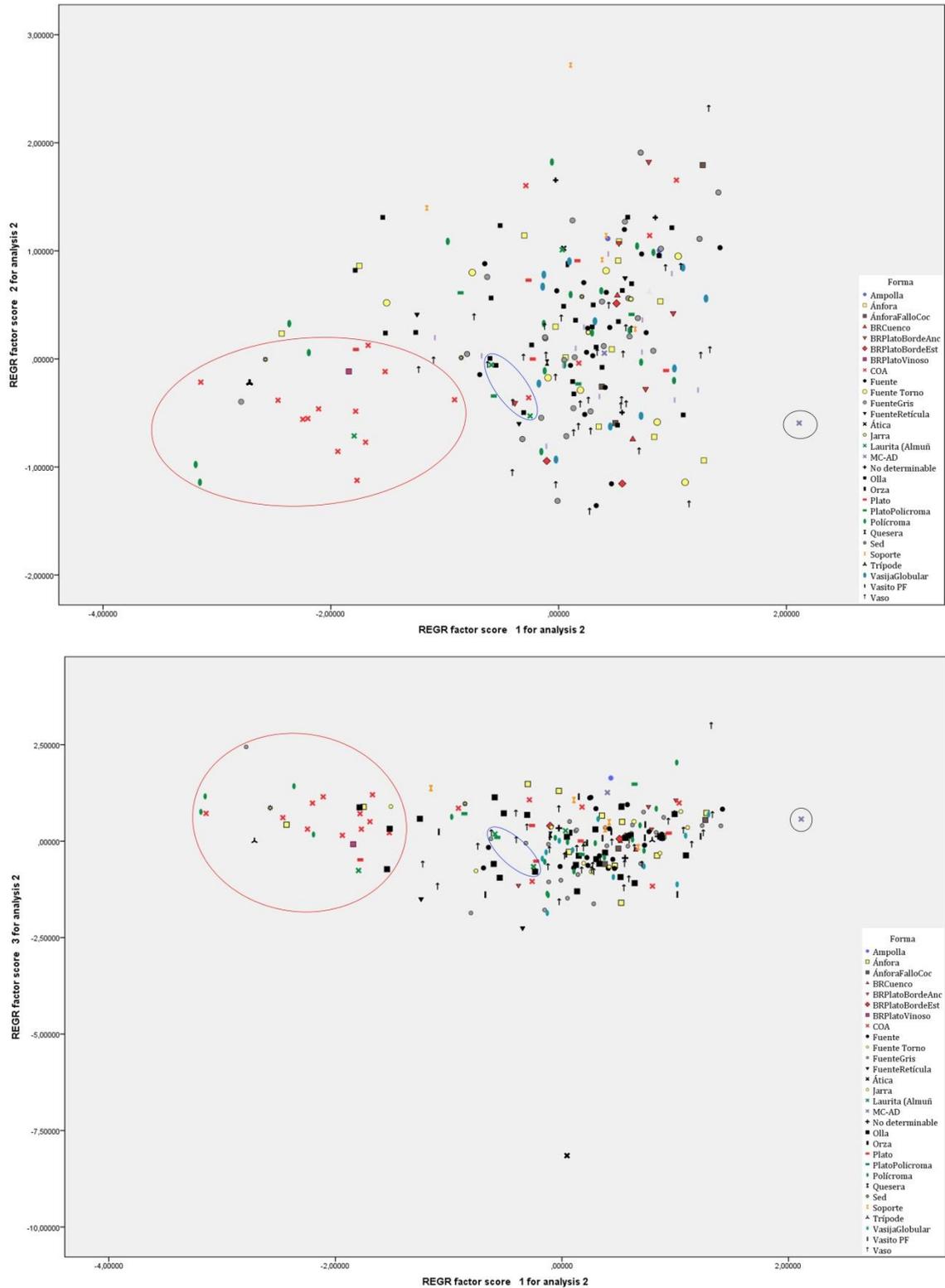


Fig. 7.184 – Resultados obtenidos a partir de ACP para el análisis pFRX de vasijas y sedimentos del Cerro de los Infantes junto muestras de Morro de Mezquitilla/Chorreras, Laurita y Cerro de Montecristo (arriba ACP 1-2, abajo ACP 1-3) (en rojo, grupo de muestras procedentes de Morro de Mezquitilla/Chorreras; en azul, muestras procedentes de la Necrópolis de Laurita; en negro, muestra de Adra).

7.4.6. Consideraciones

El estudio de los materiales localizados en la campaña de 1980 del Cerro de los Infantes, a los que hemos añadido varias muestras de vasijas localizadas en superficie desde entonces, ha sido de gran interés para los periodos del Bronce Final Pleno, Bronce Final Reciente y el Hierro Antiguo. Previamente al estudio de los materiales cerámicos, hemos podido localizar artefactos como es un posible *spool knitting* que, junto a la fusayola o la pesa de telar con escotadura central, permiten aproximarnos a las técnicas de producción textil durante el Bronce Final, materiales que hasta el momento permanecían inéditos y que, en el primer caso, no poseen paralelos conocidos en la Península Ibérica. En este sentido, consideramos que en un futuro habremos de profundizar en estos artefactos con el fin de darle un mayor significado y una mejor contextualización y caracterización. Por otro lado, igualmente interesante ha sido la identificación de pigmentos en un alisador -a partir del análisis de imagen- que pudo estar en relación con la regularización de las superficies de distintas vasijas o la reutilización de un fragmento realizado a mano utilizado como pequeña lámpara, un objeto que nos aproxima a los métodos de iluminación de las cabañas.

Por su parte, respecto a las producciones cerámicas, el estudio arroja datos interesantes. En primer lugar, y en relación a las técnicas de modelado, se ha documentado exclusivamente el molde en las producciones del Cobre Reciente (CI-612, CI-613 y CI-614), no identificándose en momentos posteriores. Aunque estas muestras han sido seleccionadas a modo comparativo para el estudio mineralógico y geoquímico, es interesante observar cómo en todos los casos se observa una ruptura respecto al *savoir faire* de momentos posteriores. Por otro lado, la técnica del ahuecado ha sido documentada en varias vasijas del Bronce Final Pleno (CI-434, CI-506, CI-517, CI-522, CI-561, CI-562, CI-575, CI-576, CI-582 y CI-691) y el Bronce Final Reciente (CI-001, CI-384, CI-481, CI-510, CI-514 y CI-595), vinculadas a producciones de pequeña y mediana talla, como vasos, queseras o soportes. También hemos podido documentar varias técnicas mixtas como ahuecado y cintas en producciones adscritas al Bronce Argárico Pleno (CI-440 y CI-442), Bronce Final Pleno (CI-003, CI-007, CI-014, CI-024, CI-026, CI-319, CI-571, CI-548, CI-551, CI-559, CI-563, CI-567, CI-583, CI-596 y CI-602) y el Bronce Final Reciente (CI-034, CI-476, CI-504, CI-547, CI-552, CI-615 y CI-620) y, nuevamente, ha servido en la realización de pequeños y medianos vasos y fuentes. Esta técnica mixta se complementa por rollos de columbí en sustitución de las cintas y sólo se ha podido documentar en un vaso (CI-516). Otras producciones que se han realizado mediante rollos son algunas ollas (CI-483, CI-495, CI-501, CI-584 y CI-616) y dos soportes de carrete (CI-479 y CI-593) del

Bronce Final Pleno, una fuente (CI-482) del Bronce Final Reciente y en dos ampollas (CI-535 y CI-696) del Hierro Antiguo. Por último, queremos destacar el uso de rollos de columbí para la realización de asas (CI-499, CI-518, CI-610 y CI-611), aplicadas en todos los casos tras la realización del cuerpo cerámico.

Por otro lado, hemos de destacar el uso de cintas tanto en las producciones modeladas a mano y en aquellas modeladas a torno, como muestran algunas producciones del Bronce Final Pleno y Reciente: ollas (CI-017, CI-502, CI-534, CI-568, CI-692, CI-478 y CI-011 CI-509 CI-566 CI-579 CI-589, CI-597, CI-600, CI-616, CI-695, CI-028), una orza (CI-523), vasos (CI-586 y CI-588), una fuente (CI-030) y dos soportes (CI-603 y CI-605); y algunas producciones del Hierro Antiguo: vasos (CI-021, CI-484, CI-500, CI-525, CI-526, CI-527, CI-528, CI-542 y CI-685), fuentes (CI-009, CI-016, CI-519, CI-533, CI-544, CI-553, CI-606, CI-688 y CI-693), una jarra (CI-490), varias ánforas (CI-009, CI-023, CI-532, CI-015, CI-435, CI-437, CI-438, CI-487, CI-488, CI-508, CI-555, CI-556, CI-689 y CI-690), (CI-608) y una vasija globular de cuello marcado (CI-033) y una producción policroma (CI-578). NO queremos dejar pasar la oportunidad de señalar la conformación de vasos mediante técnicas de modelado vinculadas al modelado a mano pero que, tras ello, se concluyeron mediante el torno.

En cuanto a los tratamientos de superficie, se observa la preeminencia del bruñido en vasos (p. ej. CI-003, CI-434, CI-506 y CI-602), platos (p. ej. CI-494, CI-520, CI-543), fuentes de diversa tipología (p. ej. CI-007, CI-563, CI-571 y CI-519) y soportes (p. ej. CI-479, CI-561 y CI-593) y como tratamiento secundario en ollas (p. ej. CI-011, CI-565 y CI-589), mientras que el pulido, más escaso en el registro, se ha documentado en un vaso (CI-567) y dos fuentes (CI-517 y CI-594) modeladas a mano. Otro de los tratamientos más comunes documentados en las producciones del Cerro de los Infantes es el alisado, el cual sirve en la regularización de las superficies de una quesera (CI-522), una de las ampollas (CI-696) y, de forma secundaria, en ollas. La llegada de las producciones a torno conllevan además la aplicación de nuevas técnicas y tratamientos de superficie como es el barniz rojo mediante pinceles los cuales localizamos generalmente en el interior (p. ej. CI-677, CI-683 y CI-521), aunque se pueden presentar en la superficie exterior (p. ej. CI-027, CI-477, CI-564, CI-577 y CI-687), además de presentarse en un fragmento de jarra de boca trilobulada (CI-682). A éste debemos añadir la aplicación de engobe blanco, mayoritario en las ánforas (p. ej. CI-009, CI-023 y CI-438) pero no exclusivamente, ya que puede identificarse también en una de las ampollas (CI-535) y, de forma minoritaria, en vasos (CI-604) y platos (CI-621), siempre como tratamiento de superficies externas. Debemos destacar la documentación del lijado -como novedad- en las superficies externas de

algunas de las producciones modeladas a torno cuyo fin es la eliminación de las trazas de torno, identificado en ánforas (CI-488), fuentes (CI-607), jarra (C-490), platos (CI-683), producciones polícromas (CI-031 y CI-493) y varias vasijas globulares de cuello marcado (CI-486, CI-496 y CI-498). Este mismo proceso se ha podido identificar en las producciones grises, muchas de las cuales presentan un bruñido posterior al modelado a torno y que tiene por fin eliminar las marcas dejadas por el uso de esta herramienta; sin duda, un tratamiento que nos permite abundar en las tradiciones locales que hunden sus raíces en el II Mil. AC y alcanzan el Hierro Antiguo, de modo que debe ser interpretado como una continuación de las técnicas de producción cerámica del Bronce Final.

Al atender a las decoraciones observamos una mayor variabilidad de técnicas y motivos en las producciones realizadas a mano respecto a las producciones a torno. Así, entre las producciones del Bronce Final Pleno y Reciente destacan una olla (CI-509), un vaso de perfil en 'S' (CI-547) con aplicación de pintura roja en la superficie exterior y un vaso con motivos enrejados (CI-384) realizados con pintura roja mediante pinceles. Destacan de este momento también decoraciones de retícula bruñida (CI-030 y CI-439), impresas (CI-679 y CI-692) e incisas (CI-480 y CI-581), en ocasiones acompañado por puntos (CI-565). Más interesantes son las producciones con apliques de bronce que consideramos propia del Sudeste peninsular (CI-026, CI-028 y CI-854) por ser el área con la mayor representatividad, a pesar de que actualmente las fechas más antiguas se localizan en Setefilla. La ruptura con las producciones a torno es evidente por el receso de algunas de las técnicas decorativas utilizadas en los momentos anteriores y por la disminución de los motivos. Así, sólo se documentan decoraciones polícromas (p. ej. CI-004; CI-031, CI-617, CI-618 o CI-684), incisas (CI-438, CI-569 y CI-690) y, como caso excepcional, una fuente (CI-619) que presenta bandas bruñidas bajo el labio, al interior, y bajo carena. También hemos de destacar la presencia de marcas de alfarero documentadas en una fuente expuesta en el Museo Municipal de Pinos Puente (Granada) y otras cuatro publicadas con anterioridad (Pachón & Carrasco 2009: 368, fig. 8) y que pueden documentarse en producciones de estos momentos en otros yacimientos del Sudeste (Dorado 2017: 104, fig. 7).

Por su parte, la identificación de las cocciones han reportado datos acerca de las estrategias seguidas por los alfareros en esta fase de la Cadena Operativa. Así, se observa una preeminencia de los ambientes reductores en fuentes, producciones grises, ollas, una orza y en los vasos, tanto los típicos del Bronce Final como en los vasitos de 'paredes finas'. Por el contrario, las mayores proporciones de producciones oxidantes se dan, fundamentalmente, en aquellas adscritas al Bronce Final Reciente (torno) y Hierro

Antiguo. En este sentido, queremos apuntar el modo en que las producciones grises son realizadas, observándose un gesto técnico que, hasta la fecha, no habría sido definido con claridad, como es la alternancia de ambientes oxidantes con reductores en hornos bicamerales, como ya ha sido definido para momentos posteriores en las producciones de barniz negro del ámbito griego. Buena fe de ello dan los resultados mineralógicos de las producciones del Hierro Antiguo en los que las producciones reductoras se concentran entre los 750° C, disminuyendo sustancialmente a los 800° C y los >850 (fig. 7.145). También se han identificado producciones grises que, por su grado de pericia técnica, asociamos a procesos de aprendizaje por parte de los alfareros locales (CI-542, CI-544 y CI-503).

Todas las producciones han sido recogidas en los distintos grupos texturales que han sido confirmados mediante el estudio colorimétrico y, posteriormente, recogidas en los distintos grupos mineralógicos y petrográficos. No obstante, en este sentido, consideramos necesario realizar una ampliación del muestreo petrográfico con el fin de afianzar los datos acerca de la proveniencia de las producciones locales y definir con mayor claridad la procedencia de aquellas que hemos considerado alóctonas. Si bien, el estudio geoquímico nos ha dado buena información sobre éste último aspecto de algunas de las vasijas del sitio. Por tanto, consideramos que los resultados son de gran interés al mostrarse una estrecha relación entre algunas de las producciones localizadas en el sitio de Pinos Puente y la costa de Granada y Málaga, como son algunas producciones con decoración polícroma, un trípode o el plato de ala ancha de barniz rojo de color vinoso. Por otro lado, estas relaciones se verían ampliadas con la llegada de productos del interior a las zonas costeras, como demuestran algunas vasijas localizadas en Morro de Mezquitilla/Chorreras y que se vinculan con grupos geoquímicos de la Vega de Granada. Esto mismo ocurre con una vasito de 'paredes finas' hallado en las campañas del Cerro de Montecristo, el cual parece tener relación con producciones del interior, desmarcándose del plato de barniz rojo y ala ancha típicamente fenicio y de producción local del mismo sitio. Por tanto, el flujo y trasiego de personas y mercancías conocerá un importante incremento entre las zonas del interior y las zonas costeras que, en nuestro caso, se orientan a las próximas factorías de Morro de Mezquitilla/Chorreras o Sexi y, en menor medida, hacia las factorías almerienses. Otras producciones que quedan fuera de estas agrupaciones deben explicarse por la conexión con otros centros productores que, por el momento, no podemos identificar.

7.5. Cerro del Real (Galera, Granada)

El Cerro del Real se sitúa en el término municipal de Galera, localidad situada al este de la provincia de Granada (UTM 30 5382.50-417707.59), y forma parte de la comarca de Huéscar, en el surco intrabético de Guadix-Baza. La zona tiene gran diversidad de formas orogénicas que giran en torno a los ríos Orce y Galera: cerros, barrancos, llanuras, todo ello coronado por la Sierra del Periate que se constituye a su vez como el punto más elevado con 1400 msnm. El entorno está irrigado por varios ríos y arroyos, aunque sólo el río Galera conserva escorrentía permanente, con una media anual de 26'78 hm³, mientras que los restantes son de régimen estacional o torrencial (Romero Díaz 1989).

Desde el punto de vista climatológico, los veranos se caracterizan por ser cortos y calurosos y los inviernos largos y fríos, de marcada continentalidad, lo que provoca un contraste térmico bastante acusado con temperaturas máximas situadas entre 35/40° C y mínimas ente -10/-12° C. Por otro lado, los niveles de pluviosidad son bajos generalmente, 316'6 mm, concentrándose las lluvias en pocos días en las estaciones de primavera y otoño, por lo que se producen de forma violenta y, en las zonas más elevadas, se presenta en forma de nieve. Decir que, este carácter extremo se deriva de los altos niveles de insolación que posee la zona, que le confiere un carácter riguroso y extremado, típico de las altiplanicies continentales, con rasgos de notable aridez.

Todas estas características climáticas tienen, sin duda, influencia en el modo en que se aprovechan los recursos del entorno. En primer lugar destacaríamos las zonas con escaso aprovechamiento productivo –eriales- que vienen determinados por la gran cantidad de yesos unidos a la baja pluviosidad. En la actualidad, el escaso sotobosque que aquí se desarrolla es aprovechado como alimentación para los ganados ovicaprinos y porcinos. En las tierras de monte, concentradas en el Periate, se desarrolla un bosque mediterráneo salpicado de encinas, pinos y alcornocques. En las zonas no cultivadas aparecen el esparto, romero o tomillo, plantas que hubieron de servir a las poblaciones prehistóricas por su valor económico.

Por último, nos encontramos con las tierras aptas para el aprovechamiento agrícola: por un lado, nos hallamos con las tierras destinadas al cultivo de secano, como son la cebada, la avena, el trigo o el comino que, en general, aportan valores muy bajos de rendimiento; por otro lado, habríamos de hablar de las tierras de cultivo, situadas en las vegas de los ríos arriba mencionados y de sus pequeños afluentes, en las que se desarrollaría un producción hortícola bastante importante.

Las primeras manifestaciones de ocupación en esta área se han localizado en Orce, en el Paleolítico Inferior, según se desprende de las investigaciones desarrolladas por el Institut de Paleoeología Humana i Evolució Socia de Tarragona (Gibert *et al.* 1994; Gibert & Palmqvist 1995; Tixier *et al.* 1995; Martínez-Navarro *et al.* 1997; Arribas & Palmqvist 1998; Blain *et al.* 2016), un proyecto que actualmente es continuado por un equipo multidisciplinar dirigido por Juan M. Jiménez Arenas, del Dpto. Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Tras ello, aparece un vacío ocupacional que llega hasta las postrimerías del Neolítico, de modo que la presencia humana se incrementa en el Calcolítico. Algunos yacimientos de este momento son Cueva Alta y Llano del Castellón (Jabaloy & Salvatierra 1980). La Edad del Bronce se presenta en la zona mucho más prolífica, sobre todo en el Bronce Pleno -Cultura del Argar-, entre los yacimientos destacan el Cerro de la Virgen (Schüle 1965, 1986, 1980) que presenta una continuidad poblacional que surge momentos previos al Campaniforme y alcanza el Bronce Pleno (Molina *et al.* 2017), el Castellón Alto (Molina González *et al.* 1996, 2002, 2003; Molina González 2018), donde los estudios antracológicos y palinológicos han puesto en evidencia restos de una intensa producción cerealista (Rodríguez-Ariza & Ruíz Sánchez 1995; Rodríguez-Ariza *et al.* 1996), el Cerro de La Cabeza el cual presenta gran abundancia de orzas, algunas con decoración unglada, y un posible enterramiento (Jabaloy & Salvatierra 1980: 149) y, por último, el Cerro del Real (Pellicer Catalán & Schüle 1962, 1966), sitio del que se han obtenido las vasijas analizadas en el presente estudio, motivo por el que nos detendremos brevemente a exponer los resultados de las distintas intervenciones arqueológicas desarrolladas.

El asentamiento se localiza es un espolón amesetado en la margen izquierda del río Orce en su confluencia con el Huéscar a 919 m.s.n.m. Las primeras excavaciones que se acometen en el Cerro del Real y sus alrededores son efectuadas por Juan Cabré y F. Motos en 1918 (Cabré & Motos 1920). En esta primera intervención *Tutugi* quedaría definida como la necrópolis del Cerro del Real, según expone J. Cabré por el hallazgo de una lápida en la que se podía leer *R.P.TÚTUGI*. Los esfuerzos se concentraron en la excavación de un templo romano, actualmente casi desaparecido, y se excavaron y documentaron además varios túmulos (Fig. 7.185):

- En la Zona I se excavaron 6 túmulos de un total de 85 (n^{os} 10, 12, 13, 14, 17 y 65) y consiguieron reexcavar 7 recuperando parte de los ajuares (n^{os} 2, 26, 29, 34, 36, 75 y 76) y, en el caso de los túmulos 75 y 76, se pudieron documentar las deterioradas estructuras.

- De las 49 sepulturas de la Zona II sólo se pudo excavar en la campaña de 1918 la sepultura 89, mientras que Motos en las excavaciones de 1916 y 1917 excavó dos (n^{os} 106 y 128) y reexcavó una (n^o 134).
- En la Zona III excavaron un número importante de sepulturas pero al no tener una arquitectura monumental no las numeraron.

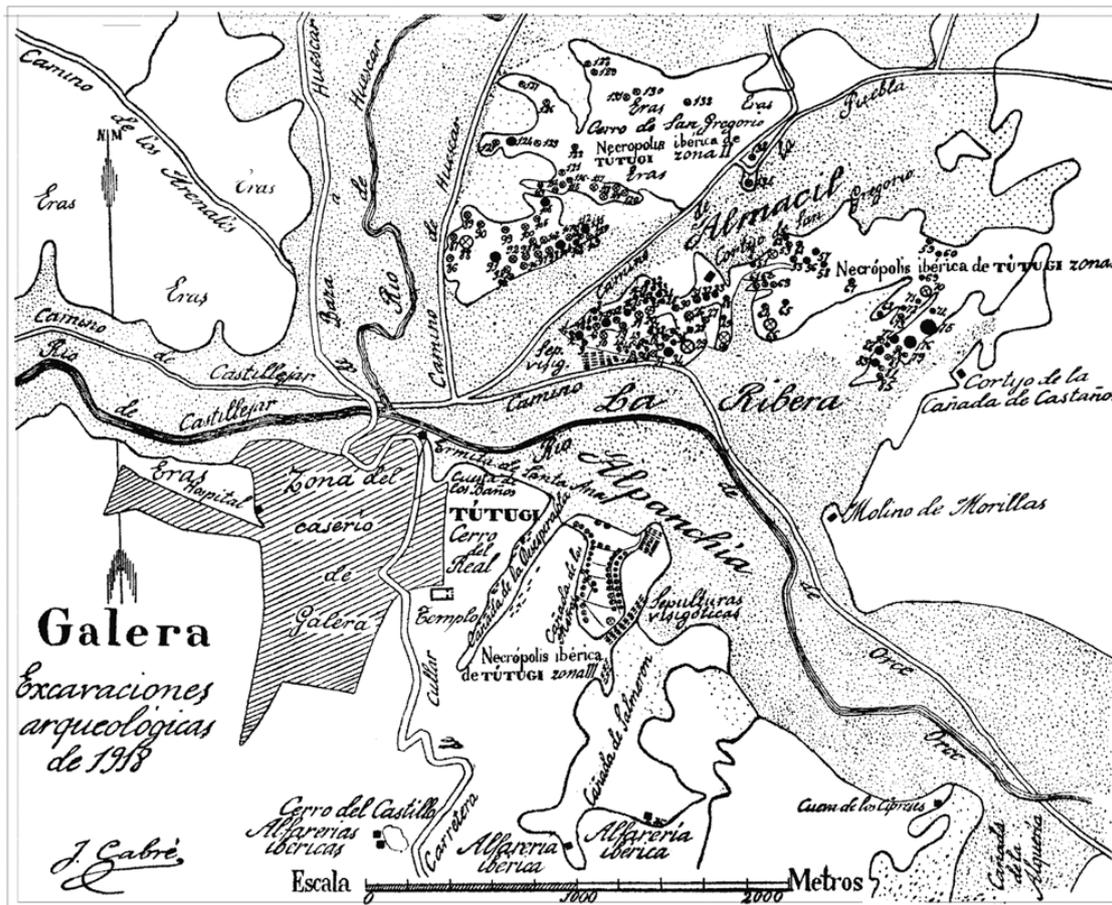


Fig. 7.185 - Mapa del poblado del Cerro del Real y de la necrópolis de Tútugi (Cabré & Motos 1920).

No sería hasta los meses de abril y mayo de 1962 cuando se acometieran nuevas intervenciones en el sitio bajo la dirección de W. Schüle y M. Pellicer Catalán & (Pellicer Catalán & Schüle 1962, 1966). Dada la problemática estratigráfica que presentaba el yacimiento por la penetración de estructuras romanas y árabes en estratos más antiguos, el método consistió -para los cortes con menor potencia- primeramente en dibujar los paramentos de estas edificaciones de forma que pudieran observarse las técnicas constructivas utilizadas mediante dibujos que marcaban los cambios en las tonalidades de la tierra. En aquellos lugares en los que no existían estos problemas -y donde la potencia estratigráfica era mayor- se decidió la solución de excavar mediante estratos artificiales de 10 cm. de los que se recogían los restos materiales (Pellicer Catalán & Schüle 1962: 4); de esta forma pudieron observar perfectamente la evolución cronoestratigráfica del

yacimiento (fig. 7.186). Los resultados de esta segunda intervención fueron muy superiores a la realizada por J. Cabré. Así, en los cortes II-III aparecieron varios sillares pertenecientes a una gran construcción filiados a cerámicas ibéricas y romanas. En el corte V se halló una pedriza romana *sita* sobre un estrato de cerámicas del Bronce Final entremezcladas con cerámica romana. Pero serían los cortes I y IV los que aportarían, en este caso, los materiales de mayor interés para nosotros pues, aunque en un primer estrato apenas aparecieron unas pocas cerámicas ibéricas y romanas, pronto hallaron dos cabañas de planta oval realizadas a base de adobes y reforzadas, en su cara interior, por losas de piedra dispuestas verticalmente. La casa oriental, como así la denominan, posee un piso coronado por cerámicas que alcanza un grosor de un metro, mientras que la occidental lo hace con cantos rodados y barro alternado con yeso, que no son sino dos fórmulas diferentes de alcanzar un mismo objetivo. Las cerámicas que aparecen relacionadas con este estrato son definidas como muy toscas, con mucha arena y mica, de perfil ligeramente curvo y más altas que anchas, y suelen poseer mamelones por debajo del labio. Por su parte, la cerámica fina casi siempre aparece bruñida y una carena que varía en función del tipo.

Bajo estas construcciones aparece una casa de planta oval de grandes dimensiones con revoco en yeso blanco y, bajo ella, dos nuevas construcciones de menor entidad pero de iguales características constructivas que, por los restos materiales documentados, pueden filiarse al mismo periodo de la gran casa que las cubre. En este caso, sus cerámicas tienen una tendencia más tosca y la arcilla con la que fueron realizadas es más gruesa.

En ese mismo año, en los meses de septiembre y octubre, se continuó con los cortes I y IV, en las que se sitúan las casas del Bronce Final, y se abrieron tres nuevos cortes: VII, VIII y X. En estos últimos se encontraron varios restos de cerámicas ibéricas y romanas y un muro que discurría en dirección N-S, que parecía tener su génesis en época romano-imperial. Además se halló un silo árabe y restos de paredes de tapial del Bronce Final. Bajo ello, aparece la gran casa, que tiene su continuación en el corte IV: se trataba de una casa oval con un diámetro de 11'5 metros en su cara externa, 7 metros en la interna, construida con adobes, ambas caras revocadas con tapial gris y reforzada el exterior con una empalizada. Otra empalizada de mayores dimensiones, y situada a medio metro de la pared, hubo de servir a modo de contrafuerte para la techumbre ya que se encontraba ligeramente inclinada hacia la casa. En la zona exterior apareció también un banco que serviría a modo de vasar según se infiere por sus depresiones cóncavas.

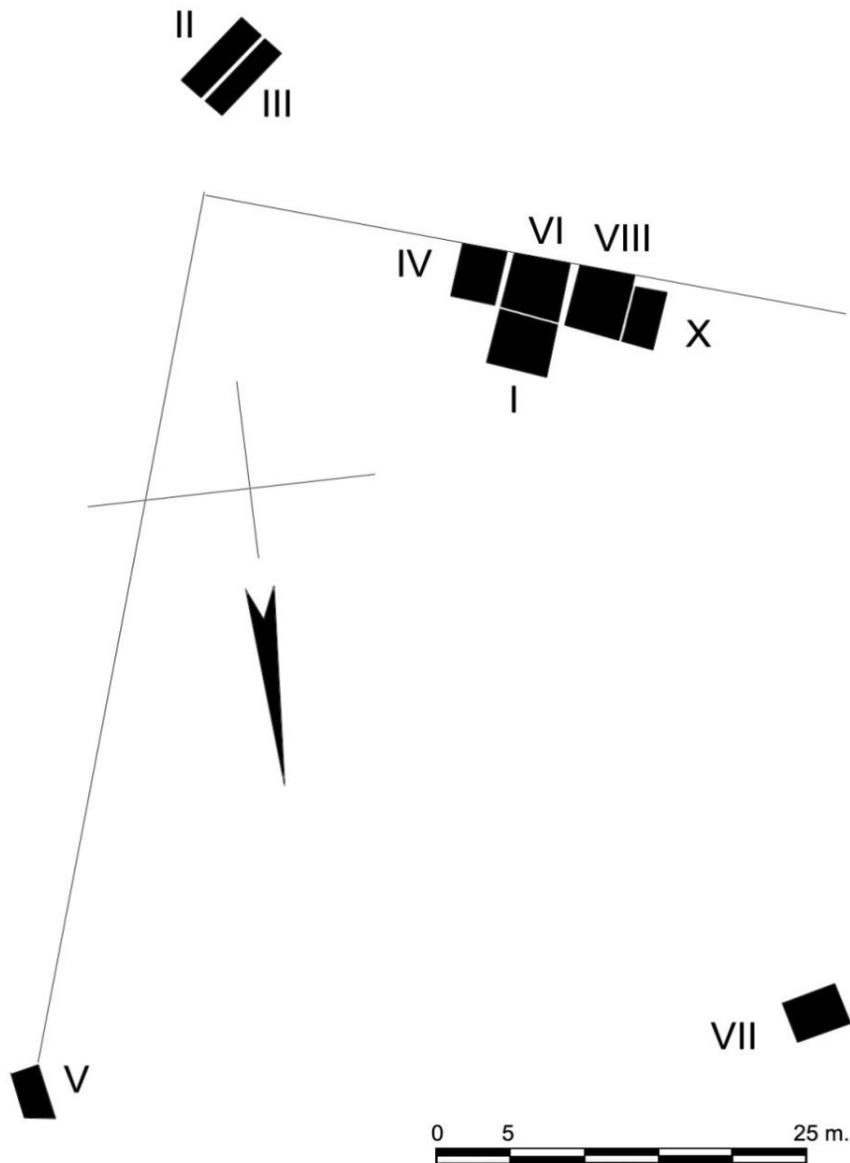


Fig. 7.186 - Localización de los cortes estratigráficos de la campaña de 1962 realizados en el Cerro del Real (Pellicer & Schüle 1962: lám. 2).

En cuanto al corte VII, éste fue realizado en un margen del yacimiento con el fin de evitar los grandes muros realizados en época romana y árabe. De la cerámica ibérica y romana hallada en los primeros estratos, pronto se pasó a cerámica gris -en algunos casos bruñida- y *tosca*, alcanzando una potencia estratigráfica total de 9 metros de profundidad que aportaría una completa estratigrafía que mostró una continuidad ocupacional que alcanza el mundo romano-imperial. Las grandes aportaciones de esta intervención quedarían perfectamente esbozadas en las tres últimas páginas de su publicación, donde realizan una descripción de los resultados y definen la secuencia del Cerro del Real (Pellicer Catalán & Schüle 1962: 13-15).

Tras esta campaña se iniciaría una segunda en el año 1963 en el que se realizó un único corte -Corte IX-, sin duda, el más prolífico en lo que refiere a la Prehistoria Reciente ya que ayudó a fortalecer las hipótesis de la iberización conformadas en su estudio precedente (Pellicer Catalán & Schüle 1966) y del cual se han extraído los materiales que corresponden al estudio que presentamos en esta tesis. Este motivo nos lleva a detenernos, nuevamente, en los resultados obtenidos en el decurso de la intervención con el fin de realizar una mejor caracterización de sus fases.

El corte que se efectuó tenía unas dimensiones de 4'40x3'30 m. y alcanzó una profundidad de 5'30 m. Una vez tomadas las medidas, se comenzó quitando estratos de 20 cm. de grosor con el fin de levantar cuatro silos árabes encontrados. Observando que la potencia de los estratos iba perdiendo grosor según se descendía, se excavó con el llamado método de 'ajedrezado', esto es, se divide el corte en cuadrantes para excavar unos y dejar los otros sin hacerlo. Así pues, se rebajó el terreno 20 cm. y, una vez hecho esto, se rebaja el resto de cuadrantes al mismo nivel, permitiendo dejar columnas estratigráficas como referente (Schüle & Pellicer Catalán 1965; Pellicer Catalán & Schüle 1966: 3) (fig. 7.187). Los estratos X y IX mantenían características del Bronce III Inicial, que fecharon entre el 1000 y el 900, y que actualmente se sitúan entre 1300 y 1000 A.C. En estos niveles, la cerámica se realiza a mano y presenta tonos negros, rojizos y grisáceos, que repinten formas carenadas y el borde es exvasado, vuelto o saliente, con superficie bruñidas y espatuladas. La decoración suele ser acanalada y la almagra en los niveles inferiores de este estrato. Por su lado, la cerámica de cocina presenta series de mamelones, digitaciones y almagra. Destaca el de gran número de fragmentos de piedra pulimentada y talla en sílex.

Los estratos VIII y VII se fecharon en el Bronce Final Pleno, que hoy fechamos entre el 1000 y el 850 AC. En ellos se localizó la planta de una cabaña oval que presentaba un eje máximo de 12 m. y cuyos paramentos se alzaron mediante adobes (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 5-8). Los autores señalan la presencia de un fragmento realizado a torno que definen como *bucchero nero*, si bien con seguridad se trata de un vaso de paredes finas propias del Bronce Final Pleno que pueden documentarse en otros yacimientos como Cerro de los Infantes (Mendoza *et al.* 1981; Dorado 2012). Las restantes cerámicas de estos estratos se definen como producciones a mano, siguiendo los mismos patrones que en los estratos precedentes. No obstante, los autores señalan la desaparición de la decoración acanalada y aparece, por el contrario, cerámica de retícula bruñida. Estas producciones se caracterizan por pastas grises y claras y presentan formas de grandes

vasos de base plana, panzudos y con borde indicado, algunos con carena alta, cuencos y vasos con tendencia cilíndrica, que podían bien poseer el borde exvasado y un asa vertical.

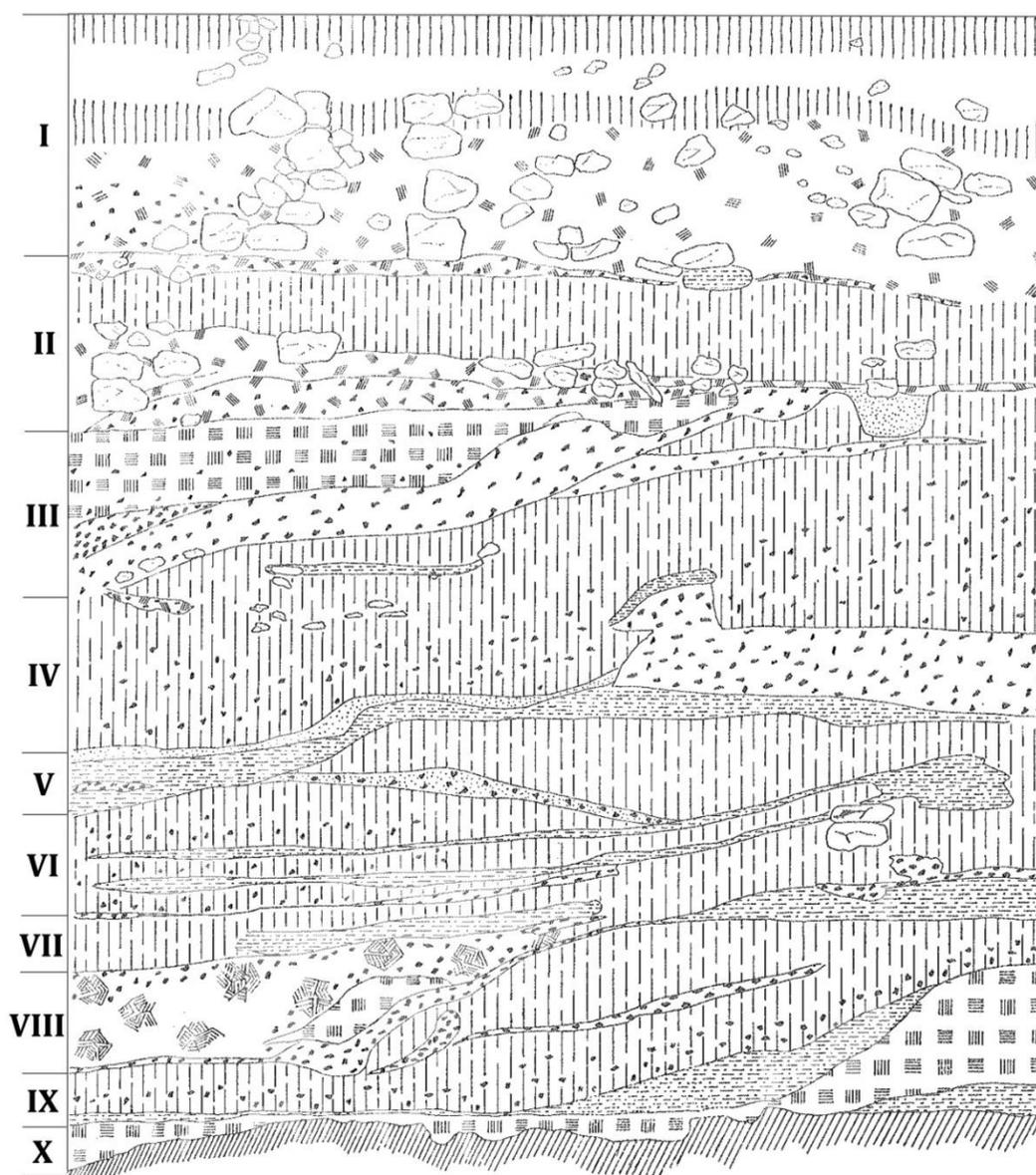


Fig. 7.187- Perfil SW del corte IX realizado en la campaña de 1963 en el Cerro del Real
(Pellicer & Schüle 1962: lám. 2).

El estrato VI se corresponde con el Bronce Final Reciente, que actualmente fechamos entre el 850 y el 725 AC y en él se documentaron las primeras producciones a torno como consecuencia del impacto fenicio en el sur peninsular (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 30). Los autores destacan la presencia de cerámica gris a torno, pasta compacta y espatulada, lo que, por otro lado, nos situaría en un momento posterior, ya en el Hierro Antiguo. Otras producciones a torno documentadas en este estrato son ánforas tipo T-10, de pasta rojiza y superficie clara/blancuzca. Por su parte, continúa la presencia de cerámica a mano, con

decoración realizada mediante retícula bruñida y, señalan, el bruñido desaparece. Lo mismo ocurre con la cerámica grosera, ahora sin incisiones, impresiones, almagra.

Los estratos V y IV suponen el inicio de cultura ibérica (VIII al VI a.C.). La industria lítica sólo se encuentra representada por alisadores y percutores y aparece, por primera vez, artefactos de realizados en hierro. Ahora la cerámica a torno desplaza en número a las producciones a mano, que se restringen a cerámica de cocina, y se caracterizan por sus tonos grises, formas de tazón, pie indicado y carena, junto a producciones de estilo semita. Se produce un aumento de las producciones de ánforas.

Por último, los estratos III, II y I se corresponden, respectivamente, con las fases del Ibérico Pleno (400-200 a.C.) y, con este, el mayor apogeo de la necrópolis de Tútugi, la fase Ibero-Romana (200-0 a.C.) y la fase romana imperial (s. I-IV d.C.).

Con todo, las intervenciones realizadas en el Cerro del Real supusieron la contrastación de unas hipótesis de partida que concluyeron en la seriación cronoestratigráfica, junto al Cerro de la Virgen, de la Prehistoria Reciente del Sudeste de la Península Ibérica, posteriormente revalidados en la tesis doctoral de F. Molina González y en las distintas intervenciones que, desde ese momento, fijaron sus ojos en el Cerro del Real como base comparativa. Pero los trabajos sobre el sitio no terminaron. Años más tarde José Sánchez Meseguer realizó un estudio amplio sobre las cerámicas de yacimiento galerino (Sánchez Meseguer 1969) aplicando métodos estadísticos a fin de caracterizar las tendencias de estilos, decoraciones, tratamientos, ambientes de cocción, técnicas de manufactura (mano-torno), consiguiendo así establecer las variaciones acaecidas a lo largo de la secuencia definida en el corte. Los resultados obtenidos por J. Sánchez podemos resumirlos en escasos cambios en las formas de la cerámica común; la cerámica oxidante disminuye hasta el estrato VI y aumenta de nuevo a partir del V; gran parte de la cerámica del corte se realiza a mano; señala que la cerámica a torno aparece en el estrato IX/VIII (*bucchero nero*) –aunque hemos señalado en este sentido que se trata, en realidad, de producciones de paredes finas del Bronce Final Pleno–, es escasa en el estrato VII, aumenta en el VI y alcanza el 50% en el V; la cerámica alisada aparece por igual en todos los estratos; la cerámica espatulada aparece más en los niveles bajos y disminuye hasta el VI, para volver a incrementar su presencia a partir del V, y; la cerámica bruñida no existe en el X, aparece escasamente en IX, aumenta en VIII (30%), disminuye en el VI y aumenta de nuevo en V.

En los años que siguen, se realizaron prospecciones en el entorno del yacimiento (Fresneda *et al.* 1991) en las que se documentaron pequeñas acumulaciones de cerámica ibérica en el Cerro del Castillo, hecho que acabó con las hipótesis de J. Cabré y F. Motos

quienes situaban tres recintos alfareros en un cerro testigo junto al río. Los resultados de esta intervención mostraron lo que parece un recinto con cierta *función ritual* en el que se distinguen dos zonas: una donde aparecen principalmente platos de pasta clara y otra donde aparecen ollas de color grisáceo. Ello conllevaría una nueva intervención localizada en el mismo cerro (Rodríguez-Ariza *et al.* 2009), cuyos resultados mostraron un posible santuario periurbano sito junto al Cerro del Real, características que ya fueron definidas por A. Adroher y A. López (2004).

En el año 2000 se inician nuevos trabajos en la necrópolis orientados a la limpieza de cinco túmulos (Rodríguez-Ariza 2001). Al año siguiente, se llevaron a cabo trabajos de limpieza y documentación, así como una nueva prospección que permitió topografiar la necrópolis y el poblado, localizando los túmulos aún existentes (Rodríguez-Ariza *et al.* 2004). En el año 2006 se desarrolló una nueva excavación en la necrópolis en el túmulo 20 (Rodríguez-Ariza *et al.* 2008) y se daba comienzo al *Proyecto de Puesta en Valor de la Necrópolis de Tútugi*, el cual concluye con la apertura al público de la necrópolis y su inserción en la Red de Espacios Culturales de Andalucía en 2008.

7.5.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante lupa estereoscópica

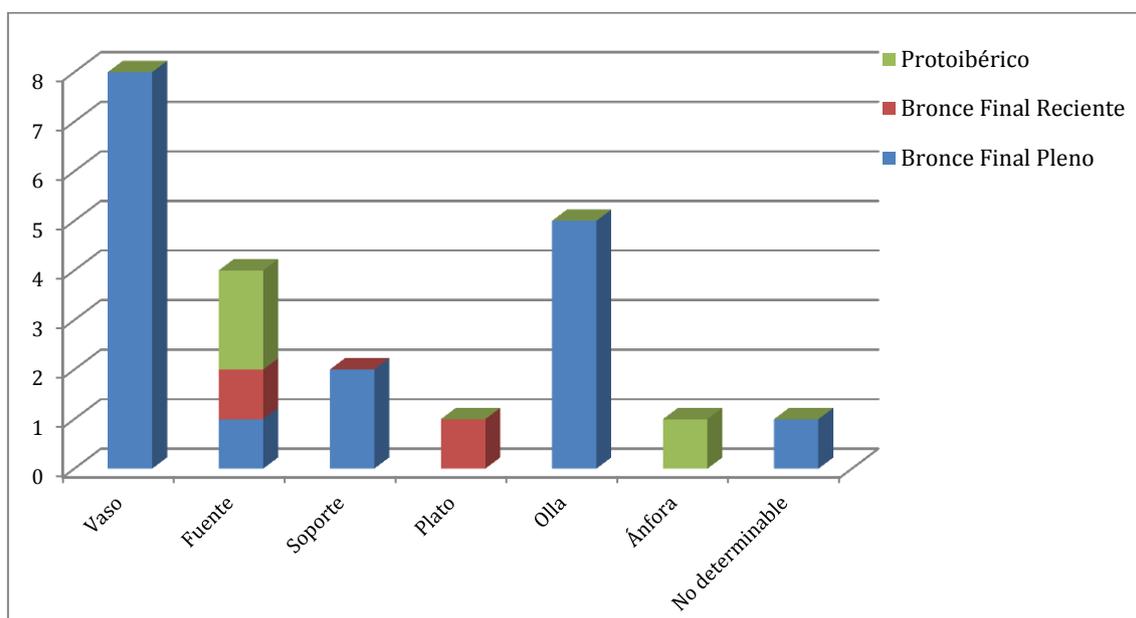


Fig. 7.188 – Formas adscritas al Bronce Final Pleno, Bronce Final Reciente y Hierro Antiguo del Cerro del Real que han sido muestreadas para el presente estudio.

Las muestras obtenidas del Cerro del Real ascienden a 23 que se distribuyen del siguiente modo: 17 muestras procedentes de los estratos del Bronce Final Pleno (1 fuente, 8 vasos de distinta tipología, 2 soportes de carrete, 5 ollas y 1 no determinable) y 5 muestras obtenidas del Hierro Antiguo (2 fuentes grises, 1 fuente de carena media pintada, 1 plato

de engobe rojo con borde vuelto y 1 borde ánfora T-10) (fig. 7.188). Como puede observarse, el grueso del muestreo se centra sobre los materiales del Bronce Final Pleno. No obstante, hemos considerado tomar muestras de varias piezas de la fase del Hierro Antiguo con el fin de observar, de manera pormenorizada, los cambios tecnológicos que puedan sucederse en el sitio.

Así pues, comenzando por el modelado de las vasijas analizadas en el presente estudio, hemos podido documentar dos grupos principales: producciones a mano (n=18), y producciones a torno (n=5). No obstante, consideramos pertinente abordar el modo en que estas producciones son realizadas. Así, entre las producciones a mano se han podido definir distintas formas de modelado: ahuecado, cintas de columbí, técnicas mixtas (ahuecado+cintas de columbí) y una vasija que no ha podido adscribirse a ninguna de las anteriores (CR-076).

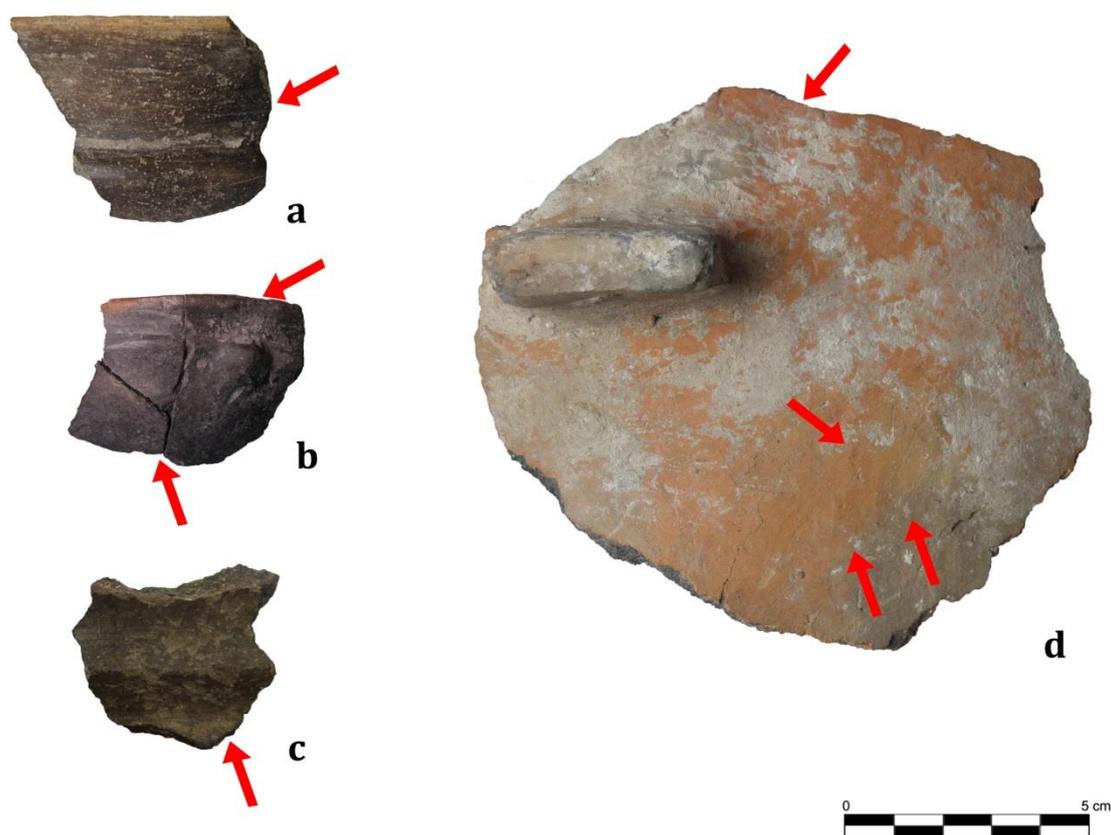


Fig. 7.189 – Macrotrazas identificadas para el modelado por ahuecado en las producciones de Cerro del Real, siendo: a) CR-068; b) CR-071, y; c) CR-072; CR-075.

El modelado por ahuecado se documenta fundamentalmente en aquellas vasijas de menores dimensiones, estos es, a varios vasos (CR-068, CR-069, CR-070, CR-071), dos soportes (CR-072, CR-082) y una olla (CR-075) (fig. 7.189). Este tipo de modelado ha generado en las distintas vasijas una serie de fracturas verticales y, como elemento

diagnóstico, pequeñas depresiones en las superficies que reflejan el uso de los dedos en el proceso de modelado, lo que no en todos los casos ha sido fácil como consecuencia de los tratamientos de superficies implementados con posterioridad al modelado. Por otro lado, se han documentado sólo tres vasijas modeladas mediante cintas y que se corresponde con una olla ovoide (CR-081), un gran vaso de borde curvo saliente (CR-084) y un soporte de carrete con baquetón central, que ha perdido- de medianas dimensiones (CR-090) (fig. 7.190). Los elementos diagnósticos que nos han permitido definir las son las fracturas horizontales y la presencia de improntas en negativo en la pared como fruto de la unión de las distintas cintas que configuran el cuerpo cerámico.



Fig. 7.190 - Definición de las macrotrazas generadas en el modelado mediante cintas de columbí en cerámicas del Cerro del Real, siendo: a) CR-081; b) CR-084, y; c) CR-090.

Esta técnica tiene una variante que ha podido identificarse en tres ollas (CR-083, CR-085 y CR-086) que, aun siendo realizadas mediante cintas de columbí, se generan a partir de una torta que será la base del contenedor y, a partir de ella, se añaden las sucesivas cintas que forman el cuerpo cerámico (fig. 7.191). No obstante, se observan ciertas diferencias en referencia al soporte utilizado para la configuración de las vasijas, debido a que en los caso CR-083 y CR-085 éstos se realizan sobre una superficie plana (probablemente sobre tierra

pisada), en el primer caso, y sobre una esterilla de estructura rectangular, subtipo 2 de C. Papi Rodes (1992: 47), en el segundo caso, mientras que de la olla CR-086 se ha utilizado un molde convexo, lo que ha generado una base cóncava. Con todo, los elementos diagnósticos se definen por pequeñas fisuras en las zonas de conexión, visibles al interior de las piezas, y por las trazas de conexión entre las distintas cintas de columbí visibles gracias a la fracturación de las mismas.

Por último, en el marco de las producciones realizadas a mano, se han observado cuatro vasijas modeladas mediante técnicas mixtas, documentadas exclusivamente en vasos de pequeño tamaño, tanto en formas simples (CR-077 y CR-080) como carenadas (CR-073), y una fuente carenada (CR-074) (fig. 7.192). En este sentido, el caso CR-073 resulta de especial interés ya que se observa perfectamente la regulación de las arcillas que cubren el cuerpo inferior que ha generado, durante la cocción, una pequeña foliación de la matriz como consecuencia de una mala compactación entre el cuerpo superior y el inferior. Igualmente, en el caso de la muestra CR-077 puede observarse grietas en las paredes externas que implican la mala conexión en los cuerpos. Nuevamente, son las fracturas, la foliación generada entre los cuerpos, y la microtopografía observada en el interior de las vasijas lo que nos ha llevado a definir esta técnica.

Para concluir con los aspectos que conciernen al modelado, se han identificado cinco cerámicas realizadas a torno, que se corresponden con dos fuentes grises (CR-088 y CR-089), una fuente de carena media pintada (CR-078), un plato de engobe rojo con borde vuelto (CR-079) y un borde de ánfora T-10 (CR-087). Sin duda, una de las técnicas características del Hierro Antiguo al encontrarse, en este sitio, únicamente vinculado a esta fase, al menos, en las muestras seleccionadas. Esta técnica puede identificarse por las características trazas horizontales y paralelas entre sí generadas en el decurso del modelado por el uso de espátulas. Si bien, existen ciertas diferencias respecto al proceso de modelado, ya que la inserción en la pasta de la espátula utilizada se inserta más profundamente en las producciones grises (fig. 7.193 a-b) que en el ánfora (fig. 7.193 d), lo que nos indica el uso del torno a menores revoluciones (Roux & Miroschedji 2009: 168). En el caso de la muestra CR-078 estas marcas se encuentran más difuminadas como producto de un tratamiento de superficie posterior al torneado (fig. 7.193 c).

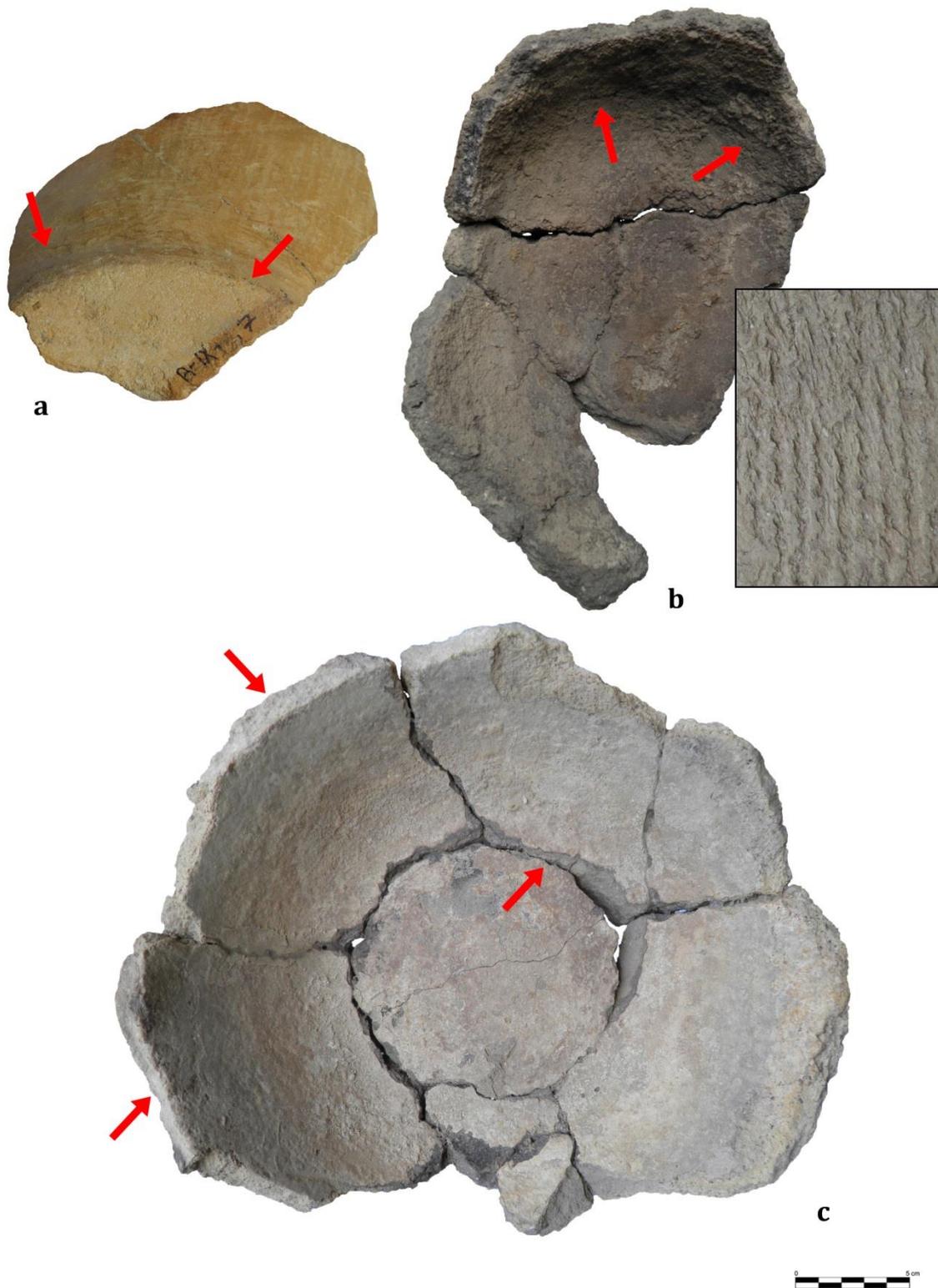


Fig. 7.191 - Identificación del modelado de cintas de columbí sobre una base en ollas del Cerro del Real, siendo: a) CR-083; b) CR-085 junto a la base que presenta improntas de esterilla, y; c) CR-086.



Fig. 7.192 – Vasijas configuradas a partir de la técnica mixta ahuecado + cinta procedentes del Cerro del Real, siendo: a) CR-073; b) CR-077, y; c) CR-080.

Finalizado el modelado, y previamente a la aplicación de los tratamientos de superficie, se realizarían los elementos de presión junto con otros elementos plásticos. En este sentido podemos señalar que éstos son escasos en el yacimiento. De esta forma únicamente se han podido documentar series de mamelones en una olla (CR-081) y un mamelón de lengüeta de sección rectangular en otra (CR-075). Es interesante observar cómo las asas perforadas verticalmente sólo se corresponden con una fuente (CR-074) y un vasito (CR-071), esto es, la vajilla que se vincula tradicionalmente con las producciones de mesa y consumo. Si bien, atendiendo a las publicaciones realizadas sobre el sitio, observamos que éstas dinámicas son seguidas por el resto de la cerámica. Si bien, los elementos de presión determinados por J. Sánchez (1969: 53-55), entre asas y mamelones, alcanza 16 tipos diferentes.

Continuando con los tratamientos de superficie, el bruñido es la técnica más utilizada para la regularización de las superficies siendo seleccionado para los vasos de pequeño y mediano tamaño, la fuente y los distintos soportes del Bronce Final Pleno (fig. 7.194). Es interesante señalar que esta misma técnica se ejecuta para la realización de las producciones grises del Hierro Antiguo del sitio, continuando con dinámicas de los momentos previos. De igual modo, al plato de barniz rojo se le ha aplicado esta técnica para la superficie exterior. Esta pauta sigue las mismas dinámicas expuestas por J. Sánchez Meseguer (1969: 85), manteniendo los mismos ratios para aquellas vasijas del Bronce Final respecto a los artefactos adscritos a la fase subsiguiente. La segunda técnica más utilizada por los alfareros del Cerro del Real es el alisado, que se ha documentado en todas las ollas, tanto al interior como al exterior, y en un vaso de pequeñas dimensiones. El

fragmento no determinable (CR-076) presenta alisado en su cara interior y no se documenta en las fases sucesivas.

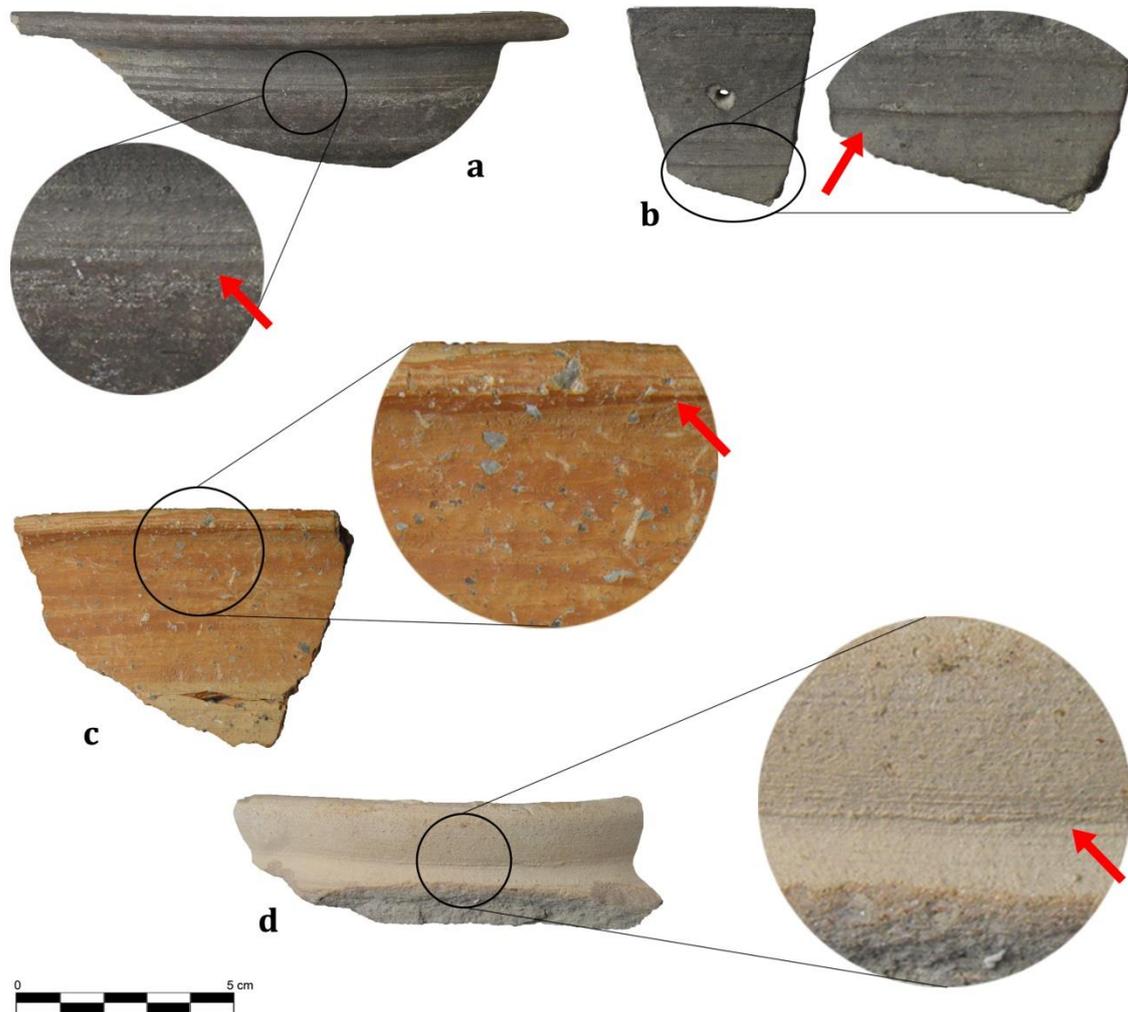


Fig. 7.193 - Identificación de las trazas generadas por el modelado mediante torno: a) CR-088; b) CR-089; c) CR-078, y; d) CR-087.

Las restantes técnicas son secundarias en el estudio que hemos realizado. La regularización de las superficies, como en otros casos, pudo realizarse con espátulas como la localizada en el estrato VIII del corte IX por J. Sánchez Meseguer (1969: 87, fig. 46) y alisadores como los hallados en el nivel 5 del Corte IX (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 15). La decoración incisa pudo hacerse mediante punzones de hueso como los localizados en el nivel VIII-IX del corte IX (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 22), para el caso de las piezas CR-076 y CR-080 y otras producciones toscas halladas en la intervención (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 79, fig. 36 nos 259, 273).

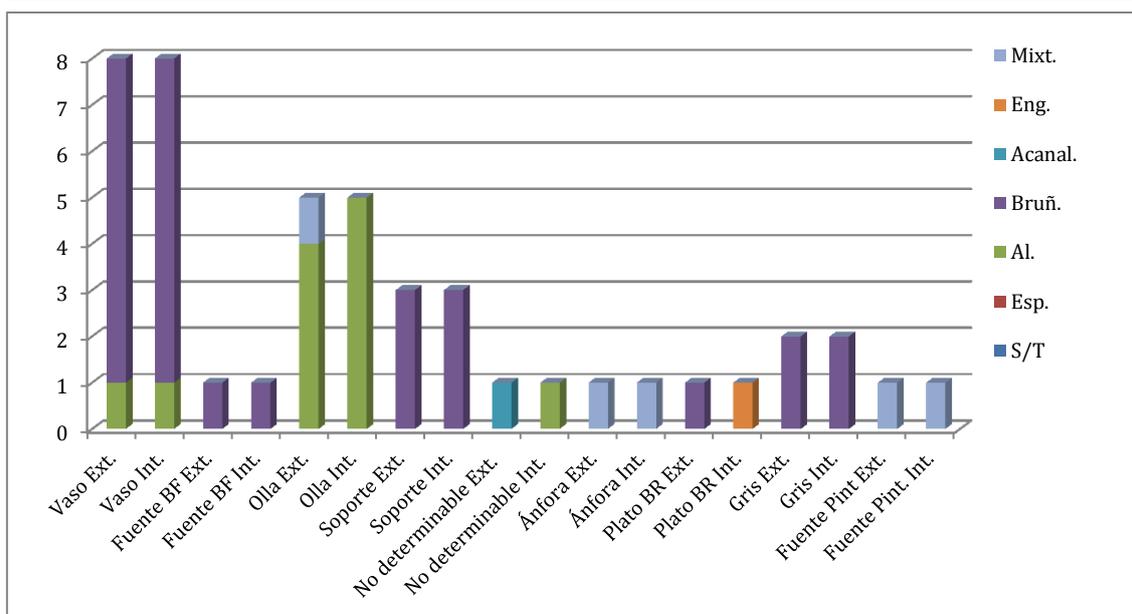


Fig. 7.194 - Tratamientos identificados en el exterior/interior de los conjuntos analizados de Cerro del Real.

Otras herramientas que, con seguridad, fueron utilizadas en la ejecución de las decoraciones son los pinceles que, al haberse realizado con materia orgánica, apenas dejan presencia en el registro arqueológico. Esta afirmación la realizamos gracias al análisis de imagen realizado sobre las vasijas CR-078, del Bronce Final Pleno, y la pieza CR-077, de la fase del Hierro Antiguo del yacimiento. En el primer caso se han podido identificar pequeños trazos oblicuos que rellenan los triángulos que, por sus dimensiones, sólo pueden explicarse por el uso de pinceles finos con un grosor milimétrico (fig. 7.195). Asimismo, hemos podido determinar el uso de, al menos, dos tonalidades diferentes de pintura: roja y amarilla. La primera es utilizada para la realización de metopas bajo el borde, líneas horizontales y líneas oblicuas que rellenan los triángulos. La pintura amarilla se aplica sobre el interior del labio, rellorando los espacios metopados y se alterna con la pintura roja en el relleno de los triángulos. El uso de estas dos pinturas ha sido identificada en otras producciones como hematites, en el caso de los trazos rojos, y goethita en el caso de los trazos realizados en amarillos (Celestino Pérez *et al* e.p.). En el caso de la vasija CR-078, hemos podido identificar que, tras ser modelada mediante un torno y bruñida, fuera del torno se aplicaría la pintura como se observa por la bidireccionalidad identificada en la decoración, que denota la necesidad de acomodación del alfarero para ejecutarla. En caso contrario, si la aplicación se hubiera realizado directamente sobre el torno, las marcas generadas serían más horizontales y continuas, como muestra el plato de engobe rojo CR-079 (Ver ANEXO I: CR-079_yds).

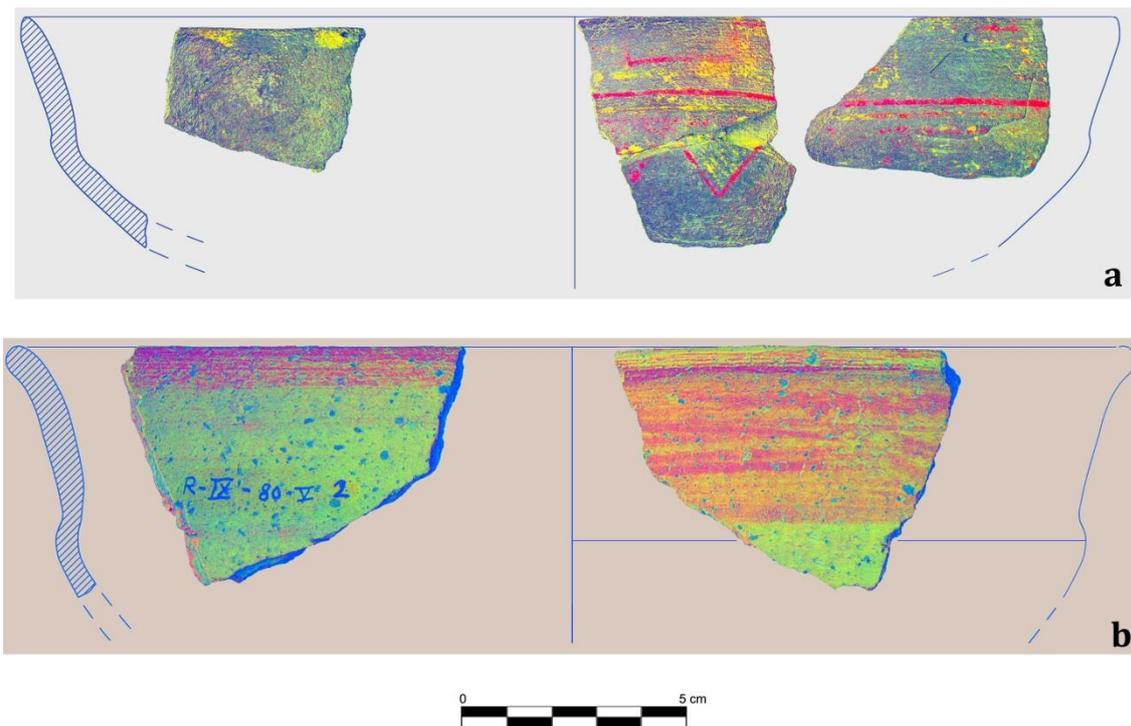


Fig. 7.195 - Identificación del uso de pinceles en las cerámicas del Cerro del Real: a) Vaso CR-077 procedente de la fase del Bronce Final Pleno con aplicación del filtro YDS, y; b) Fuente CR-078 localizada en el nivel V del corte IX tras la aplicación del filtro RGB.

Tras la aplicación de los tratamientos de superficie se procede al secado y posteriormente a la cocción. En este caso, y derivado del escaso muestreo realizado, apenas podemos señalar algunos apuntes. Así, durante el Bronce Final observamos una preeminencia de los ambientes reductores que afectan, sustancialmente, a las formas de pequeño tamaño como los vasos, a dos de los trípodes de menores dimensiones (CR-090 y CR-072) y a una olla (CR-085). En esta fase únicamente se ha documentado una producción que presentan varias tonalidades en la superficie como consecuencia del escaso control de la cámara de cocción (CR-084). Por el contrario, se han identificado siete vasijas cocidas en ambientes oxidantes, que afectan a cuatro ollas (CR-075, CR-081, CR-083 y CR-086), una fuente (CR-074), un soporte de carrete de mayores dimensiones que los anteriores (CR-082) y al fragmento cuya forma no ha podido determinarse (CR-076). Estas variaciones en las superficies, o los escamados, se identifican en producciones cocidas en hornos con escaso control de la oxigenación (hoyos o superficie) (fig. 7.196). Respecto a la fase del Hierro Antiguo, la relación entre los ambientes de cocción que afecta al conjunto de producciones no varía sustancialmente, en nuestro caso. Así, se han podido documentar dos cocciones reductoras, que afectan a las producciones grises (CR-088 y CR-089), y tres cocciones en ambientes oxidantes que afectan a una fuente pintada (CR-078), el plato de barniz rojo (CR-079) y el ánfora tipo T-10 (CR-087).

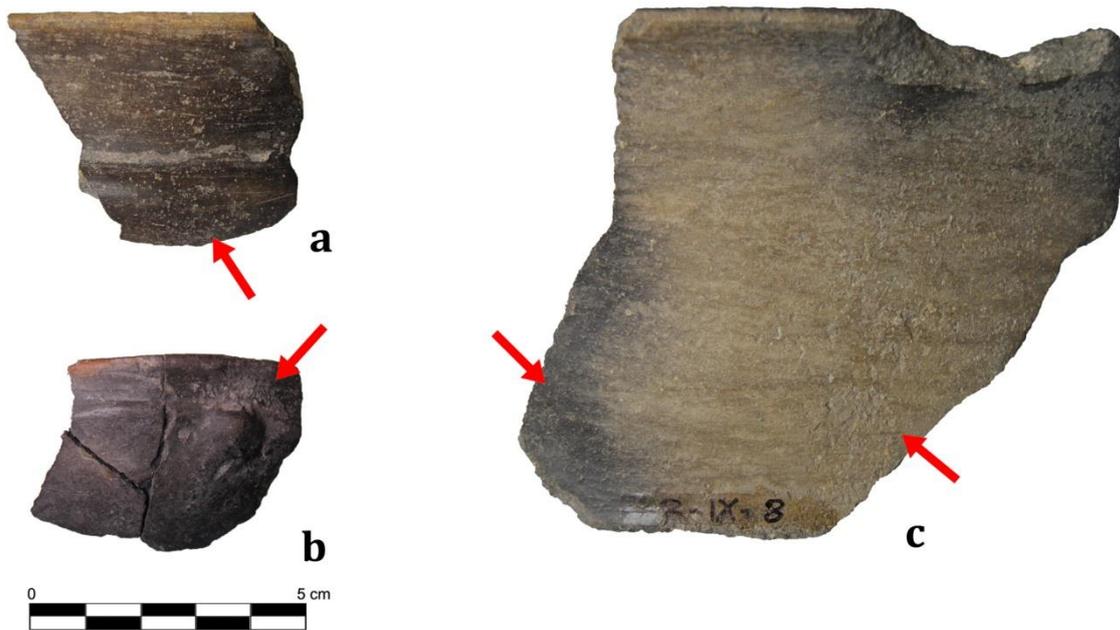


Fig. 7.196 – Ambientes reductores y mixtos identificados en las producciones del Bronce Final Pleno del Cerro del Real. En las imágenes pueden observarse pequeños escamados como consecuencia del *shock* térmico producto de la cocción (a-b) y las variaciones tonales producto de un escaso control de la oxigenación en la cámara de cocción (c).

Siguiendo con las cocciones pero atendiendo ahora a las matrices, observamos cómo las pautas definidas para las superficies se mantienen (fig. 7.197). Este modo, entre las producciones del Bronce Final Pleno se han observado cómo, en términos generales, hallamos mayores piezas con una sola tonalidad en la matriz (n=10), siendo menores aquellas que presentan dos tonalidades (n=8) como consecuencia de una oxigenación diferencial entre el núcleo de la matriz y las superficies. A este respecto, se ha observado que, en todos los casos, estas diferencias tonales responden a la formación de pasta tipo ‘sándwich’ o cerámicas de ‘corazón negro’ (cuya origen ha sido ya señalado en el Apartado 7.1), que afecta en menor o mayor medida a los núcleos (p. ej. CR-070 y CR-074).

Por su parte, las producciones adscritas al Hierro Antiguo presentan igualmente matrices con un único tono, que se vinculan a una de las producciones grises, y dos tonos, que afectan a una de las vasijas grises y a las restantes producciones de este momento. Nuevamente, en el caso de las vasijas que poseen dos tonalidades en la matriz hemos de recurrir a la explicaciones dadas para el fenómeno de la pasta tipo ‘sándwich’ como consecuencia de los tratamientos de superficie y la plasticidad de las arcillas.

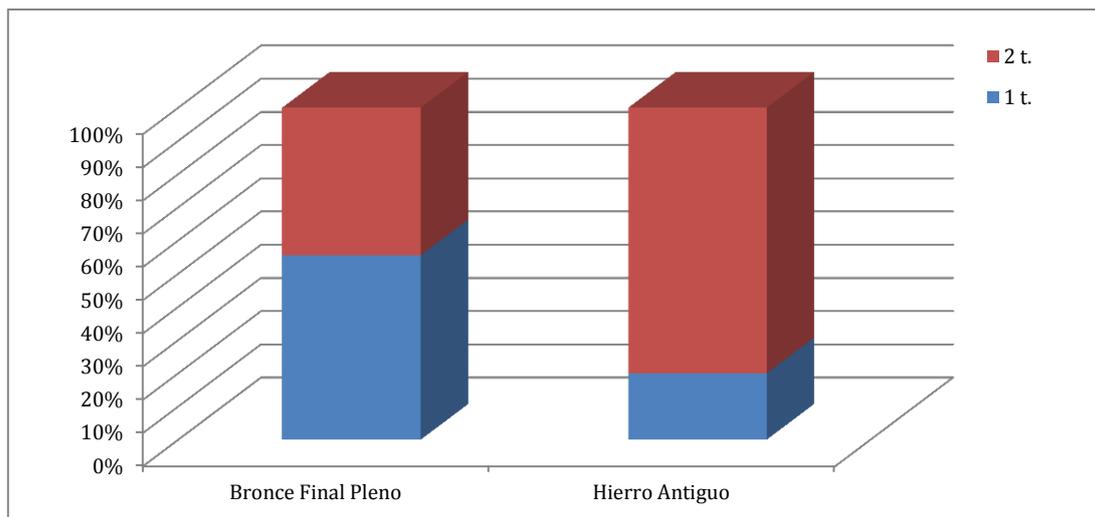


Fig. 7.197 – Variabilidad de las tonalidades identificadas en las matrices de los conjuntos cerámicos del Cerro del Real.

Por último, para finalizar este apartado, atenderemos a los grupos texturales definidos a partir de los distintos minerales y rocas, su cuantificación y orientación, o la definición de las tonalidades según el análisis estereoscópico. Con todo, los resultados obtenidos nos permiten definir 5 grupos que explican la variabilidad de las producciones cerámicas del Cerro del Real, siendo el Grupo Textural 1 el que presenta mayores vasijas adscritas al mismo (fig. 7.198). Pasamos ahora a describir cada uno de ellos:

Grupo Textural 1

Este primer grupo se caracteriza por matrices de tendencia reductora, aunque pueden presentar pequeñas bandas oxidantes en las zonas más externas de la matriz (fig. 7.198 a-c). Los desgrasantes identificados son cuarzos, micas de pequeño tamaño y nódulos de carbonato cálcico. La morfología de estos desgrasantes es redondeada y se encuentran orientados de forma paralela a las paredes. En algunos casos, se observan también pequeños nódulos ricos en FeO distribuidos de forma caótica. Este grupo es el más numeroso del sitio pero las diferencias internas que presenta, según las variaciones en las cantidades de desgrasantes, ha propiciado la creación de tres subgrupos:

A) Vasijas con desgrasantes cuantificados entre 2 y 5%. (CR-068, CR-070, CR-071, CR-072, CR-073, CR-074, CR-075, CR-077, CR-082, CR-083, CR-084 y CR-090). Las matrices pueden presentar mezcla de arcillas (CR-069), con nódulos de FeO y restos de materia vegetal (CR-081) o tener tonalidades grisáceas (CR-088 y CR-089).

B) Este subgrupo presenta mayores cantidades de CaCO_3 que el anterior, con cantidades de desgrasantes estimados entre el 10 y el 15 %. Posee nódulos de arcillas no agregadas y pequeños nódulos ricos en FeO (CR-080).

C) Los desgrasantes alcanzan mayores cotas en este tercer subgrupo, llegando al 40% y su matriz es poco compacta (CR-085).

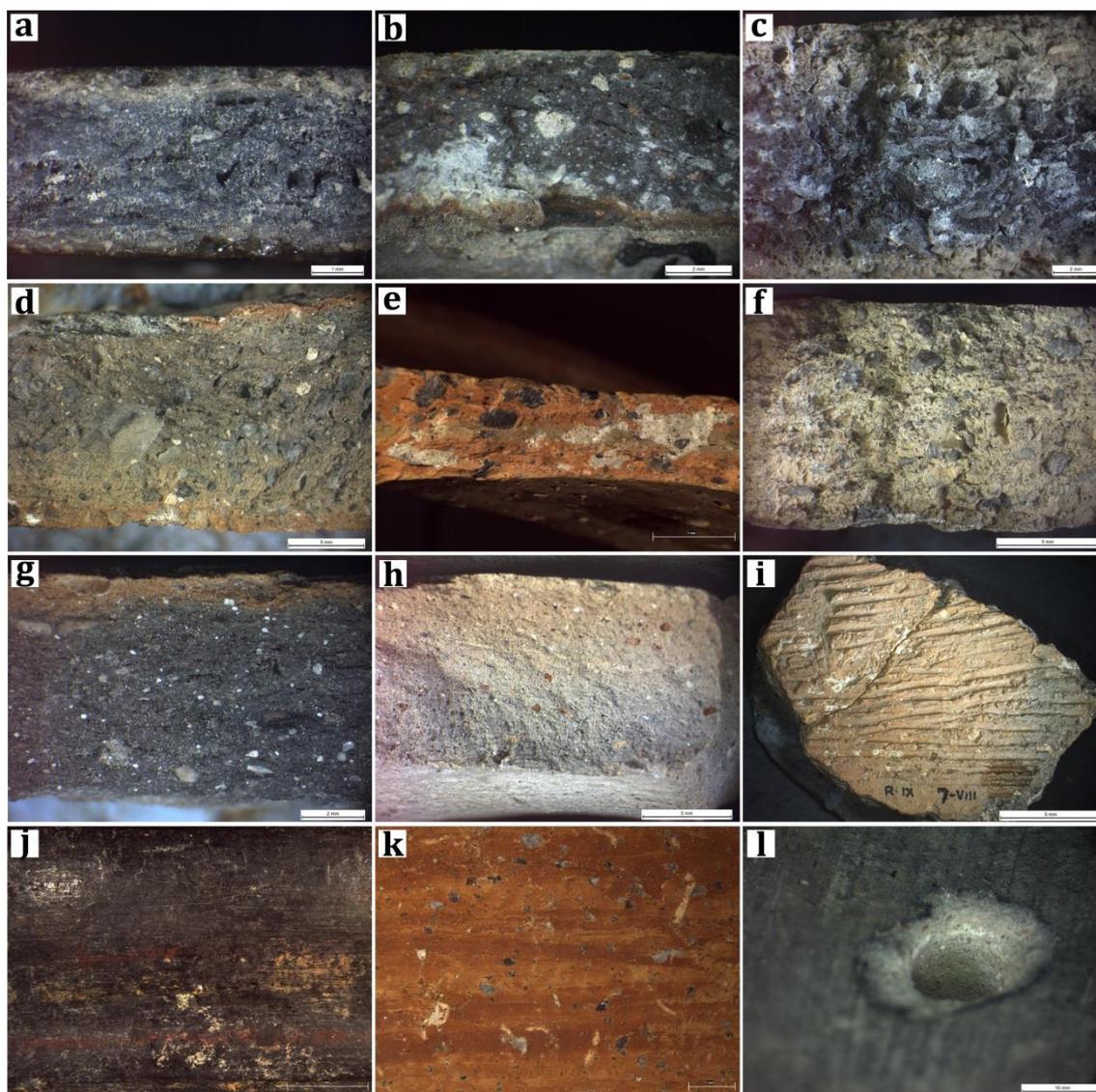


Fig. 7.198 – Microfotografías de cerámicas adscritas a los distintos Grupos Texturales definidos para el Cerro del Real. Grupo Textural 1: a) CR-068; b) CR-080; c) CR-085; Grupo Textural 2: d) CR-076; Grupo Textural 3: e) CR-078; f) CR-086; Grupo Textural 4: g) CR-079; Grupo Textural 5: h) CR-087. Detalles tecnológicos: i) incisiones localizadas en la pieza CR-076; j) detalle de la decoración pintada bícroma de la pieza CR-077; k) detalle de la aplicación de la pintura en la superficie exterior de la pieza CR-078; l) detalle de lañado de fuente gris CR-089.

Grupo Textural 2

Este grupo lo constituye una única muestra, que presenta matriz de tonos pardos claros con bandas oxidantes hacia las zonas externas (fig. 7.198 d). Los desgrasantes se han cuantificado entre el 10 y el 15%, definido como carbonato cálcico y pequeños fragmentos de cuarzo y mica dispersos de una forma caótica en la matriz, sin una orientación preferencial y poseen una morfología de tendencia esférica (CR-076).

Grupo Textural 3

Este grupo se caracteriza por vasijas oxidantes de núcleos beige y, en un caso, con zonas externas anaranjadas (fig. 7.198 e-f). Presenta desgrasantes identificados como carbonato cálcico y pequeños fragmentos de cuarzo y mica que se han cuantificado en torno al 20% del total de la pasta. Aparecen pequeños nódulos ricos en FeO repartidos de forma caótica en la matriz. En este caso, los desgrasantes son de mayor tamaño que en los grupos anteriores (ca. 1 mm) y se encuentran bien ordenados (CR-086). Presentan estrías hacia las zonas centrales, orientados de forma paralela a las paredes y mezclas de arcillas ricas en CaCO₃ (CR-078).

Grupo Textural 4

Producción a torno, con núcleo reductor y zonas externas oxidantes (pasta sándwich) (fig. 7.198 g). Los desgrasantes son de pequeño tamaño, identificados como cuarzo y carbonato cálcico, subredondeados/subangulosos, bien ordenados en la matriz y orientados de forma oblicua. (CR-079).

Grupo Textural 5

Producción a torno, con núcleo oxidante de tonos beige -hacia la pared exterior- y tonos grisáceos -hacia la pared interior- (fig. 7.198 h). Los desgrasantes son de pequeño tamaño, identificados como cuarzo y carbonato cálcico, bien ordenados en la matriz y orientados de forma oblicua. Se observan pequeños nódulos de FeO repartidos en la matriz (CR-087).

7.5.2. Colorimetría

Los resultados colorimétricos realizados sobre el conjunto de vasijas obtenidas de los niveles del Bronce Final Pleno y del Hierro Antiguo del Cerro del Real nos han permitido caracterizar las tonalidades de las matrices a partir de la muestra total pulverizada (fig. 7.199). De este modo, en primer lugar, se observa cómo las producciones del Bronce Final del Sudeste se caracterizan por tener un espectro más elevado del G, con una media de

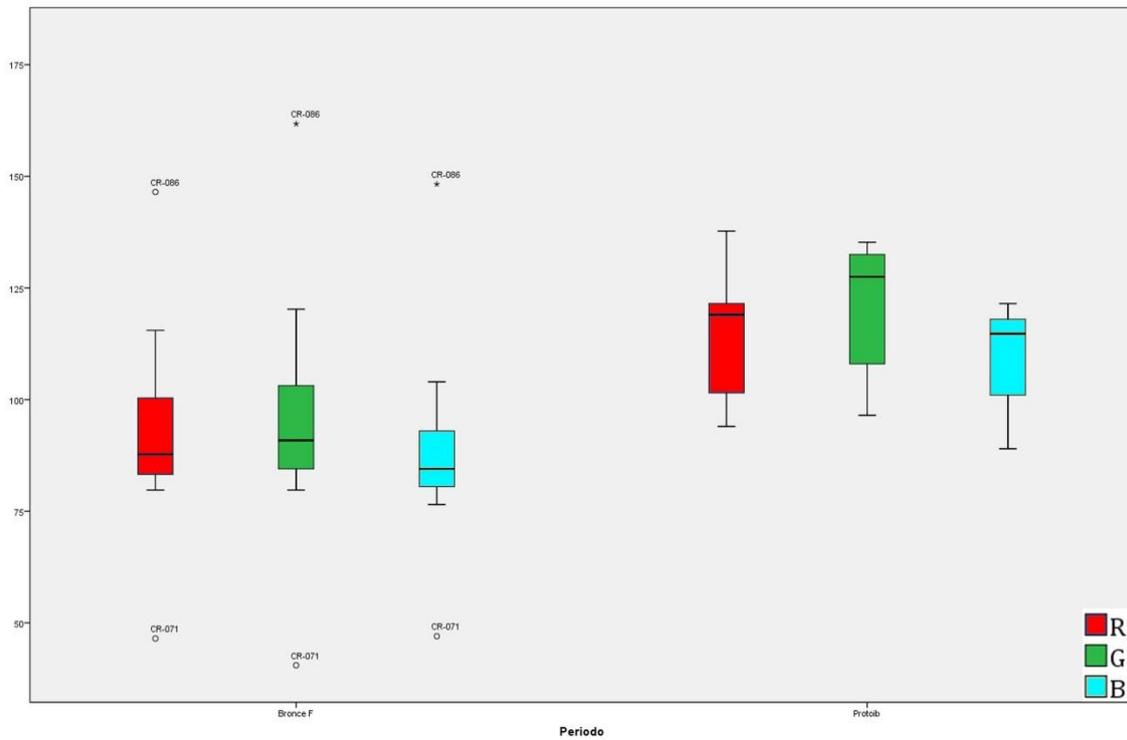
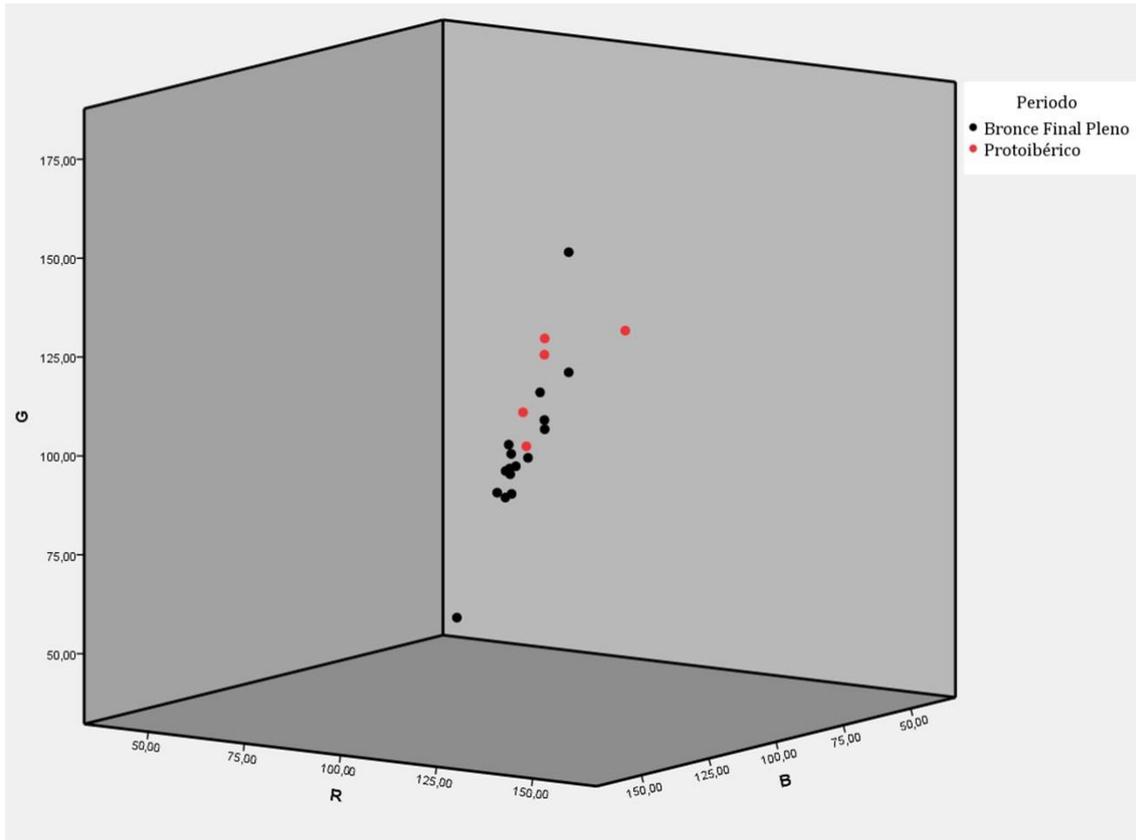


Fig. 7.199 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación al periodo cronocultural. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupales según la adscripción cronocultural de las muestras del Cerro del Real.

95'19 (σ 24'96), ligeramente menor en el espectro R, 92'09 (σ 20'84) y presentando las medias más bajas en el espectro B, con una media de 88'50 (σ 20'42). Esta tendencia cambia en el Hierro, en la que los valores de las vasijas son más elevados, presentando nuevamente el mayor valor en el espectro G, con una intensidad media de 119'95 (σ 16'89), algo menor en el espectro R, 114'75 (σ 14'31), hallándose la menor intensidad en el espectro B, 108'85 (σ 13'55). Como consecuencia de que las producciones a torno únicamente se adscriben, en este estudio, a la fase del Hierro Antiguo, estos mismos resultados son extensibles a la relación entre producciones realizadas a mano y las producciones realizadas a torno. Lo que, por otro lado, es interesante puesto que supone una clara diferencia entre aquellas producciones que se realizaron en cámaras de cocción con escaso control de la oxigenación, como son las del Bronce Final, y aquellas que se produjeron en hornos bicamerales de tradición fenicia, aunque claramente modificando la respiración del horno para obtener tonos reductores en el caso de las producciones grises.

En este sentido, las producciones oxidantes incrementan sustancialmente los espectros RGB, esto es, aquellas producciones que mediante estereoscopia han sido definidas como oxidantes, muestran mayores intensidades que las producciones definidas como reductoras (fig. 7.200). Así, las producciones oxidantes se caracterizan en el Cerro del Real por alcanzar los valores más elevados en el espectro G, con medias de 130'25 (σ 26'86), algo más bajos para el espectro R, con una media de 124'31 (σ 23'24), y los valores más bajos en el espectro B, algo inferiores a los anteriores, con una media de 117'50 (σ 24'26). Al contrario, las producciones reductoras se sitúan con cotas de intensidad más bajas, siendo los valores más altos los del espectro G, 94'22 (σ 20'08), menores en el espectro R, 91'18 (σ 16'76), y los más bajos en el caso del espectro B, con una media de 87'66 (σ 15'64).

Al dividir la muestra según la forma, observamos nuevamente diferencias entre aquellas producciones típicas del Bronce Final Reciente y la fase subsiguiente, incluso se observan diferencias entre ellas (fig. 7.201). Así, los vasos de distinta tipología del Bronce Final poseen las mayores intensidades en el espectro G, 82'37 (σ 24'43), ligeramente inferiores en el espectro R, 81'25 (σ 19'97), y las más bajas en el espectro B, con una media de 79'37 (σ 18'93). La fuente sigue el mismo patrón que los vasos, con intensidades más elevadas, siendo sus medias en G 127'50, para R 119 y 118 para B, como así ocurre con las ollas, que presentan una mayor intensidad en G, 106'04 (σ 28'17), valores algo inferiores en R, 101'50 (σ 23'07) y los menores en B, 37'04 (σ 23'37). De igual modo, los soportes siguen los estándares del resto de la cerámica del Bronce Final, con las mayores intensidades en G, 101'08 (σ 16'75), algo inferiores en R, 97 (σ 16'07), y las más bajas en B, 92 (σ 10'50).

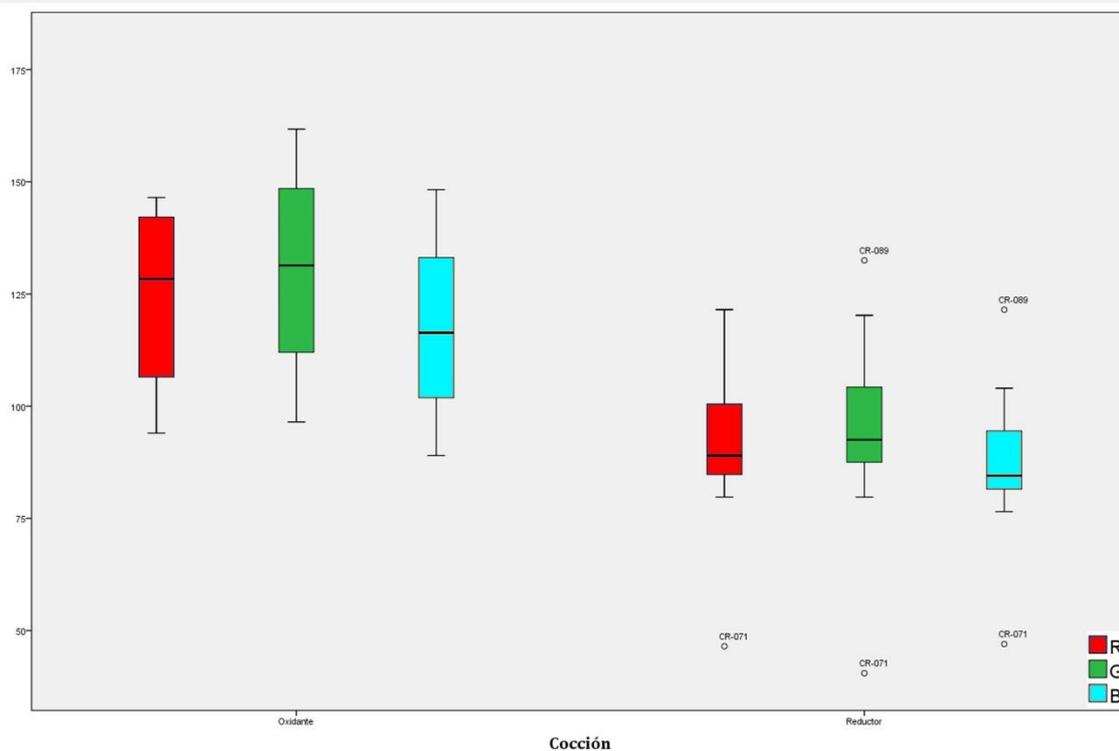
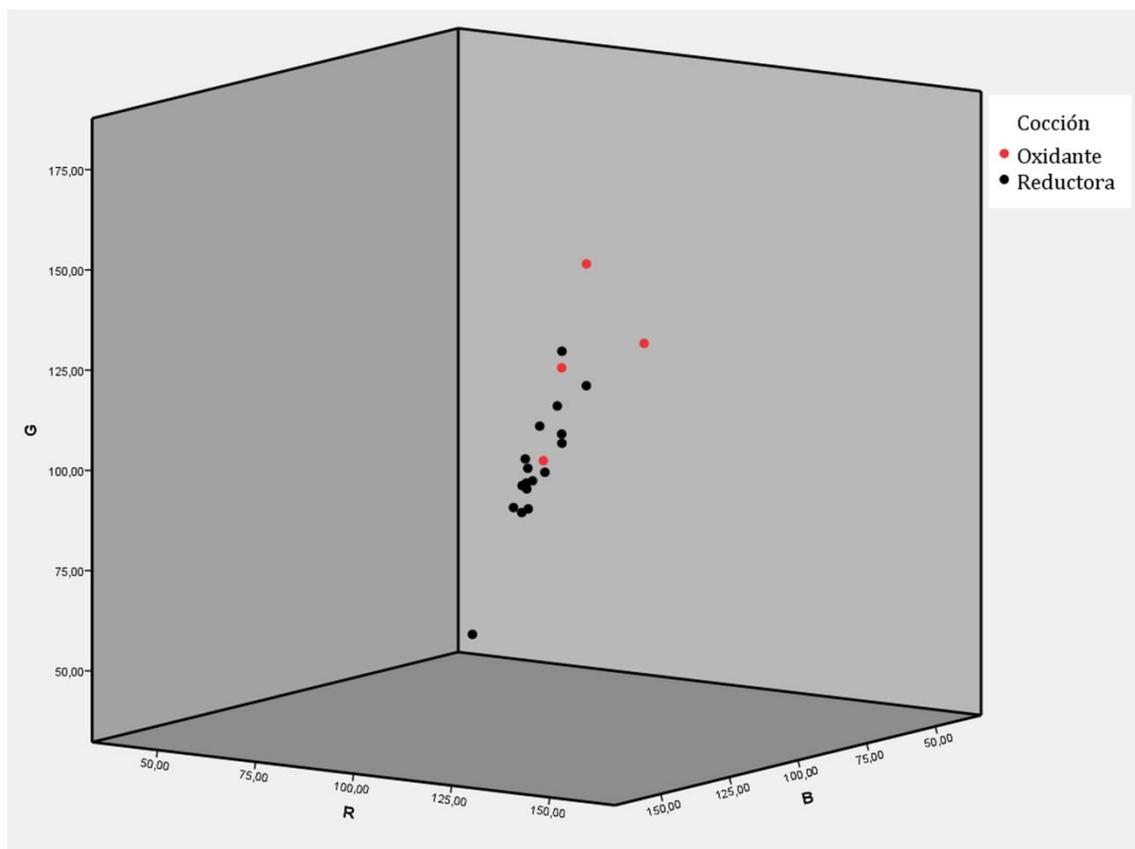


Fig. 7.200 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación a la cocción identificada mediante estereoscopia. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupal según la adscripción cronocultural de las muestras del Cerro del Real.

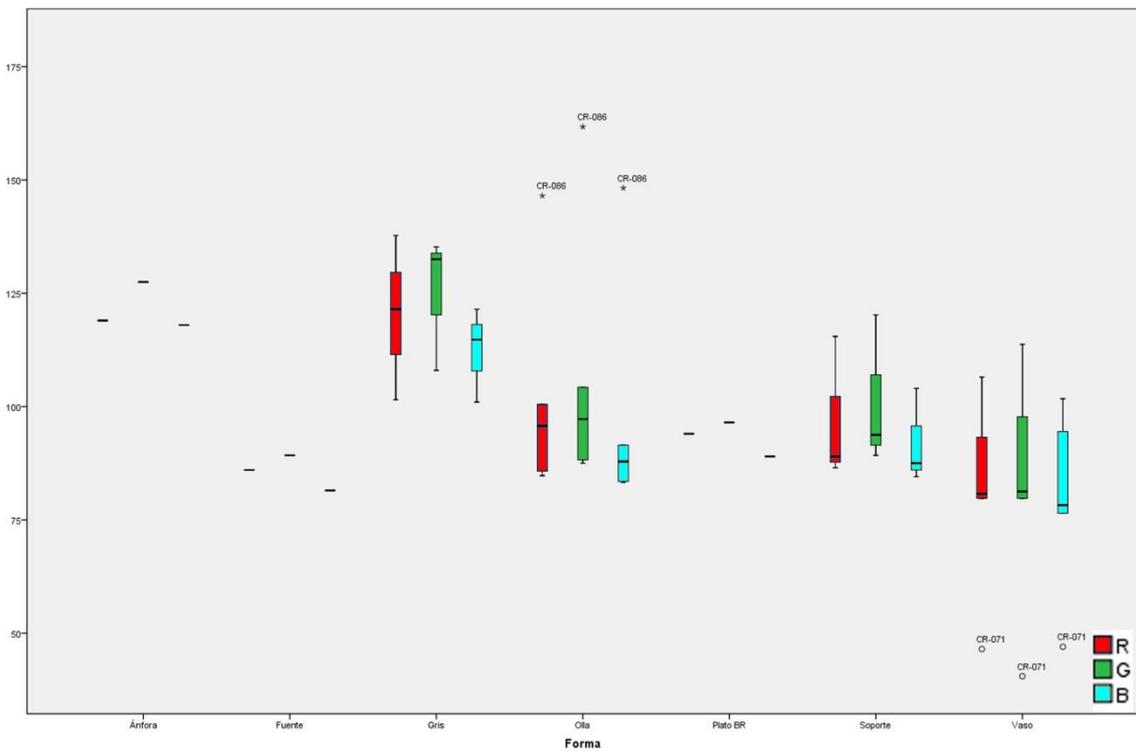
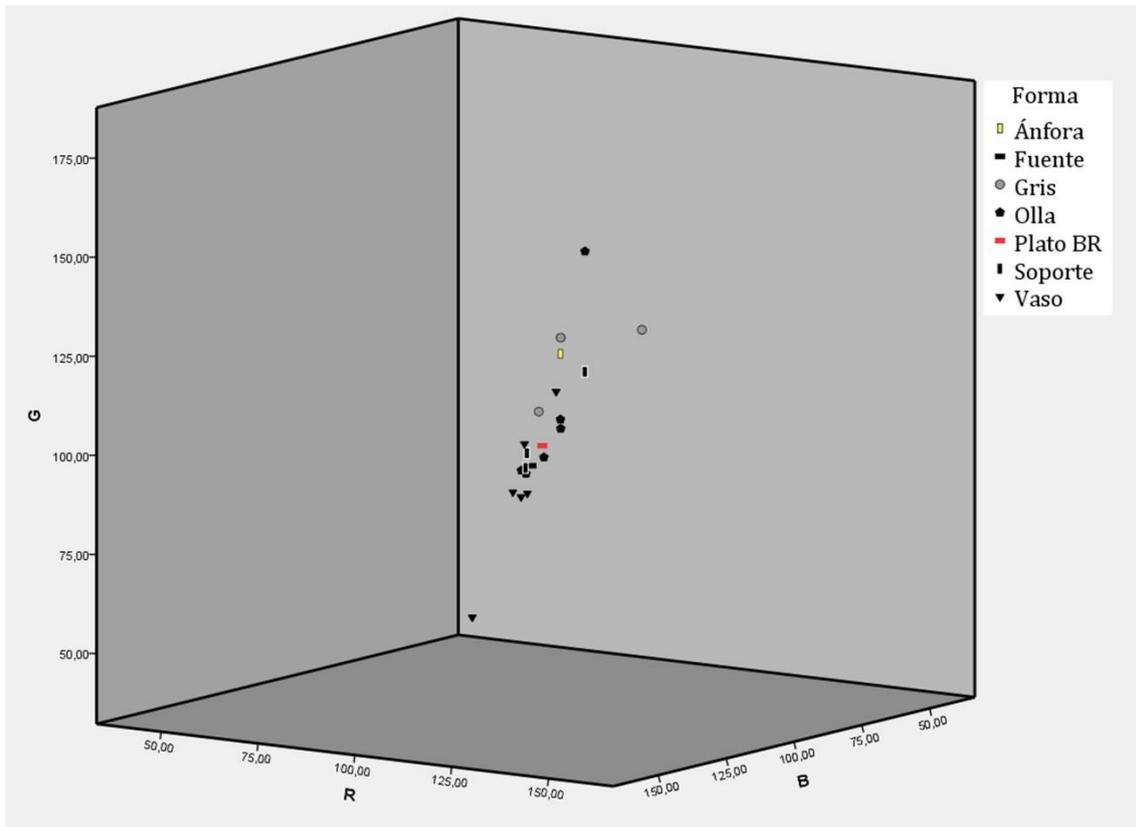


Fig. 7.201 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación a la cocción identificada mediante estereoscopia. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupal según la adscripción cronocultural de las muestra del Cerro del Real.

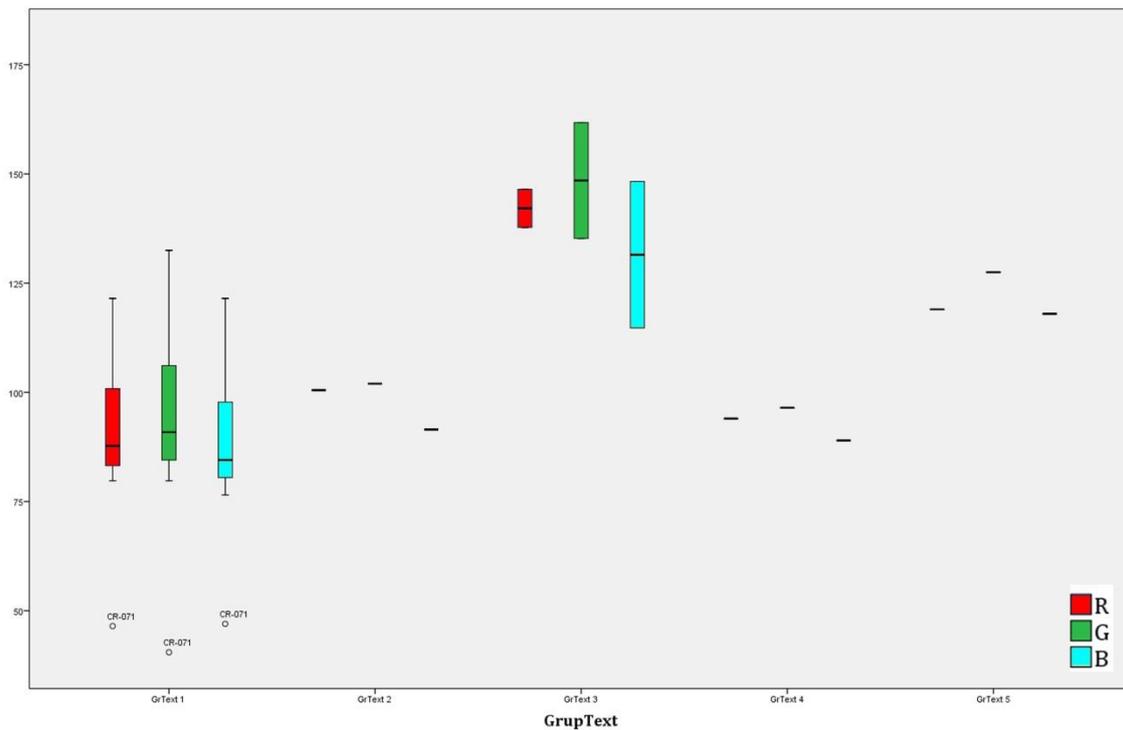
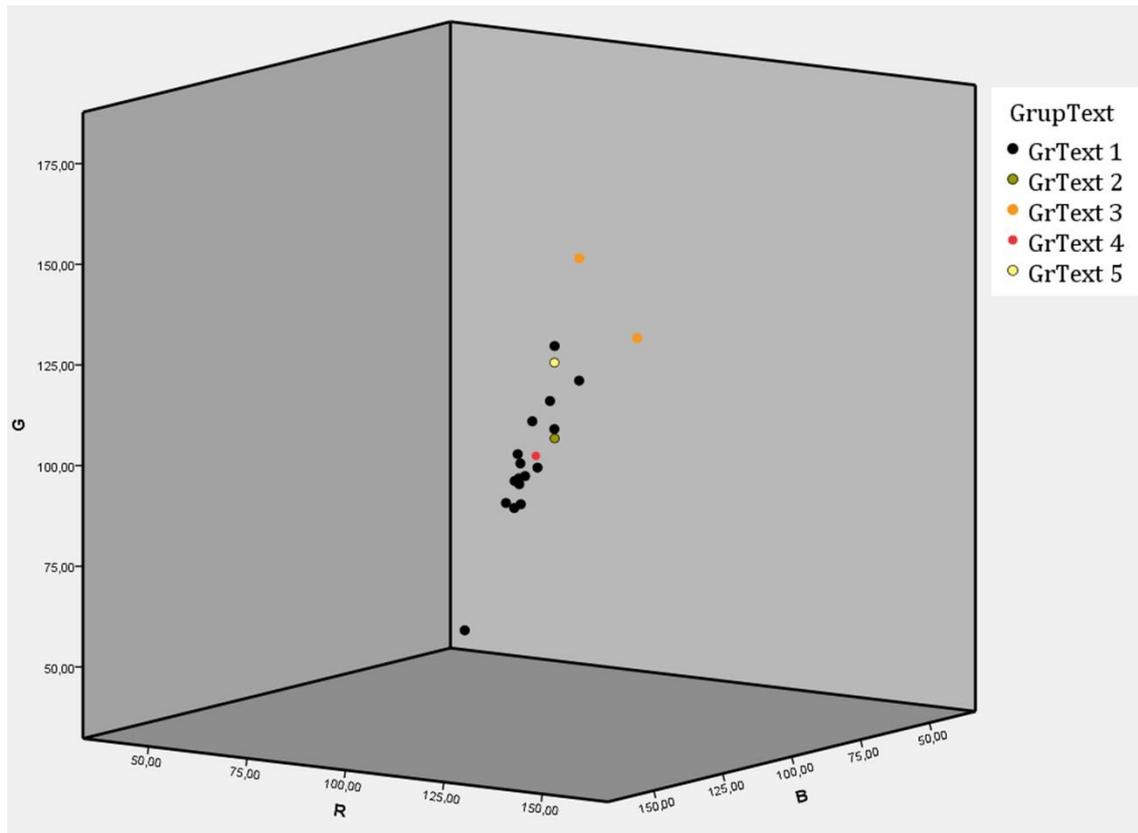


Fig. 7.202 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación a la cocción identificada mediante estereoscopia. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupales según la adscripción cronocultural de las muestra del Cerro del Real.

Respecto a las producciones a torno, las cerámicas grises han sido unificadas ya que es esta su característica principal respecto a las producciones de este momento, siendo su color lo que las define. Con todo, la mayor intensidad la presentan en el espectro G, 125'25 (σ 15), menor en el espectro R 120'25 (σ 18'16) y las mínimas en B, 112'42 (σ 10'45). Las restantes producciones son un ánfora tipo T.10, la cual presenta las mayores intensidades en el espectro G, 127'50, y algo menores en R y B, 119 y 118, respectivamente, y un plato de Barniz Rojo que presenta sus valores más elevados en el espectro G, 95'50, ligeramente menores en R, 94, y las más bajas en el espectro B, con una intensidad de 89. Al poner en relación los espectros obtenidos con los grupos texturales, observamos que existe una gran relación entre ambos (fig. 7.202). Así, el grupo textural 1, el más numeroso, presenta las mayores intensidades en el espectro G, con una media de 93'73 (σ 20'64), algo inferiores en el espectro R, 90'59 (σ 17'14), y las mínimas en el espectro B, 87'42 (σ 16'12). Por su parte, el grupo textural 2 se caracteriza por intensidades algo superiores respecto al anterior, con una intensidad mayor en el espectro G, 102, algo menores en el espectro R, 100'50, y las menores intensidades en el espectro B, 91'05. Intensidades superiores a éste las presenta el grupo textural 3, nuevamente con el espectro más intenso en G, 148'50 (σ 18'73), algo menor en el espectro R, 142'12 (σ 6'18), y las menores intensidades en el espectro B, 131'50 (σ 23'69). Respecto al grupo textural 4, éste posee valores muy similares al grupo textural 1 y 2, con la mayor intensidad en el espectro G, 96'50, ligeramente inferior en el espectro R, 94, y los valores más bajos en B, 89. Por último, el grupo textural 5 alcanza los segundos valores más altos, tras el grupo textural 3, y continuando con los patrones previos definidos para todos los grupos texturales, presenta su mayor intensidad en el espectro G, 127'50, algo inferiores en el espectro R, 119, y ligeramente menores en el espectro B, 118.

Con todo, podemos observar cómo los espectros definidos para las producciones del Bronce Final siguen un patrón claro en el que el espectro G es el principal, seguidos de los espectros R y B. Este mismo patrón es seguido por los conjuntos realizados a torno, un fenómeno que no podemos explicar exclusivamente con los resultados colorimétricos y los texturales y que podrán explicarse atendiendo a los resultados mineralógicos y geoquímicos.

7.5.3. Difracción de Rayos X

Como hemos señalado con anterioridad, la imposibilidad de definir con precisión la composición mineralógica de las muestras mediante el estudio textural, se ha procedido a analizar la totalidad de la muestra del Cerro del Real mediante DRX. Así, las agrupaciones

realizadas mediante una clasificación taxonómica (Dunnell 1977) ha permitido obtener 7 grupos mineralógicos cada uno de los cuales presentan características concretas que los definen (fig. 7.203). No obstante, para realizar este análisis se ha desestimado la fase cristalina del yeso debido a que ha sido identificada como una fase secundaria como producto de su cristalización en el ambiente sedimentario en que las vasijas se encontraban depositadas. De esta forma, una vez realizadas las agrupaciones hemos pasado a realizar las medias de los minerales que componen cada uno de ellos con el fin de explicar estas diferencias, las cuales pasamos a describir:

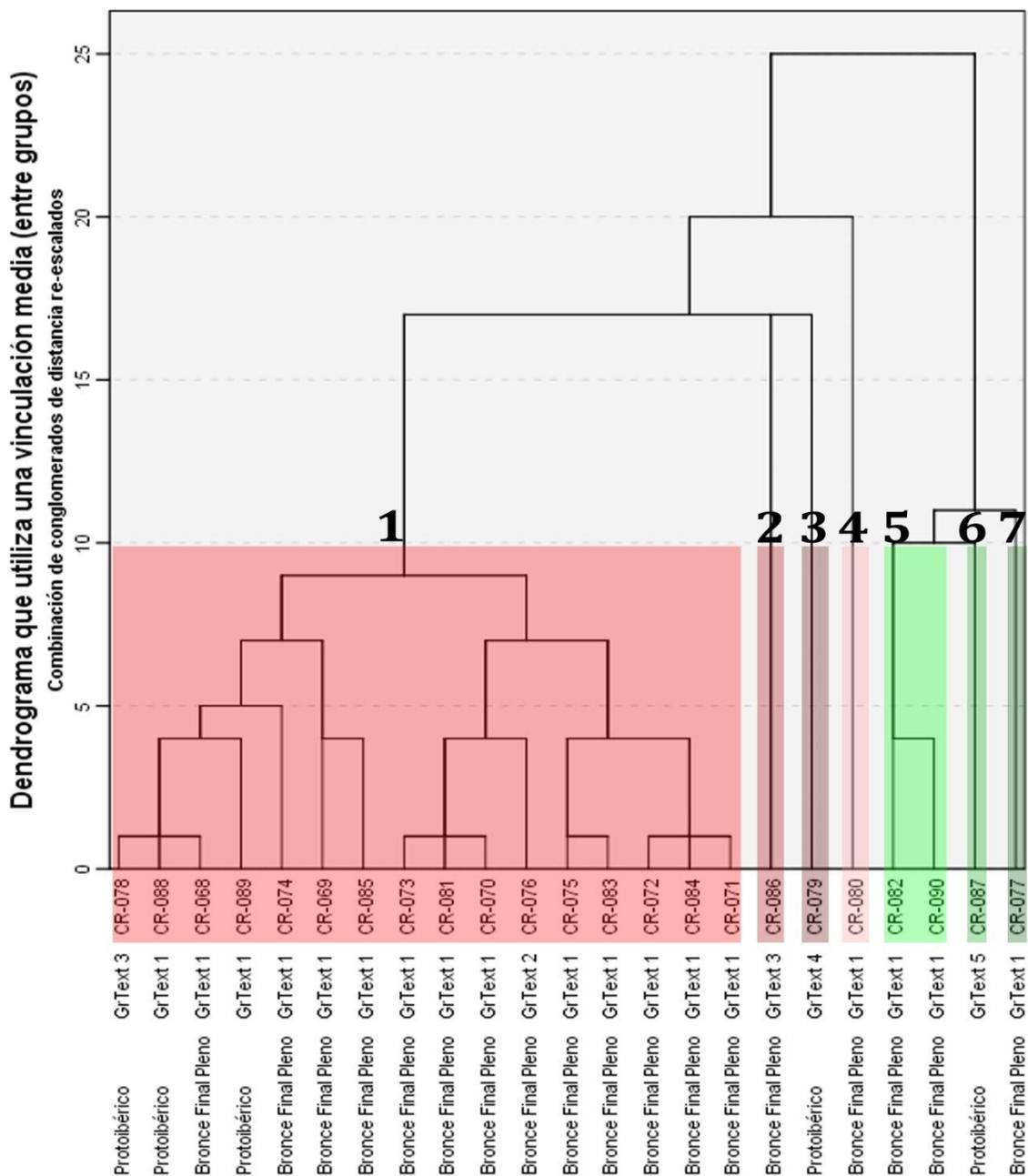


Fig. 7.203 – Dendrograma resultante de la clasificación taxonómica obtenida para los conjuntos de Cerro del Real a partir de los datos obtenidos mediante DRX.

Grupo mineralógico 1

Se constituye como el grupo más numeroso del Cerro del Real (fig. 7.204). Las medias obtenidas, gracias a la semicuantificación de las fases cristalinas, nos permite señalar las cantidades aproximadas contenidas en cada muestra. Este grupo, por tanto, se caracteriza por la presencia de filosilicatos como moscovita con valores medios de 10'37 % (σ 2'27 %), clorita, con un porcentaje medio de 0'82 % (σ 2'30 %) y paragonita, con un porcentaje del 2'29 (σ 2'74 %), aunque no siempre presente en todas las muestras. El cuarzo es la fase cristalina mayoritaria, con un 45'12 % (σ 10'76 %) y presenta feldespatos, siendo el potásico 5'71 % (σ 0'97 %) y la plagioclasa sódica 5'50 % (σ 1'91 %). Los elementos cálcicos quedan aquí representados por la calcita, segunda fase más importante del grupo, con una media del 20'95% (σ 11'18 %), la dolomita, con un 4'08% (σ 4'30 %) –que no está presente en todas las muestras-, el yeso, con un 4'07 % (σ 3'78 %), aunque en este caso se ha identificado como alteración deposicional y, por último, la mangancalcita, con un 1'06 % (σ 2'28 %).

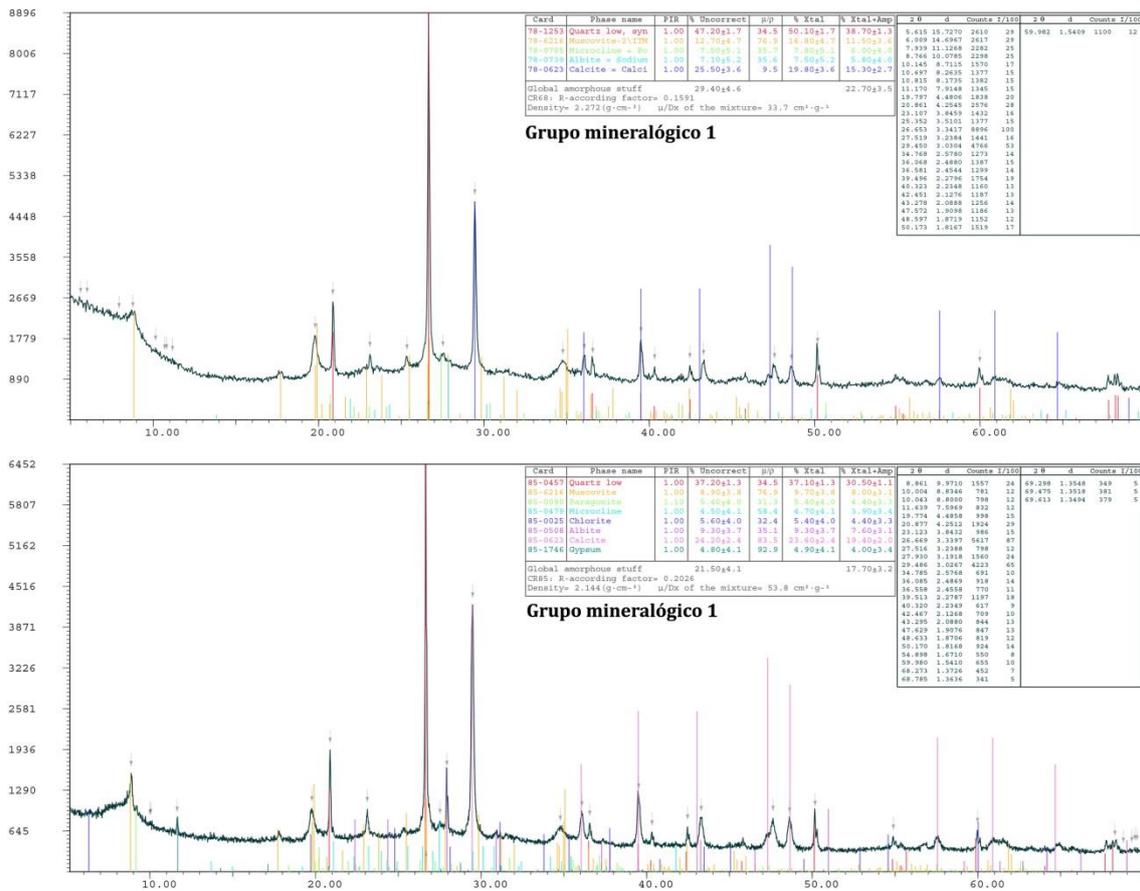


Fig. 7.204 – Difractogramas correspondiente al Grupo Mineralógico 1 y la identificación de las fases cristalinas en ellos identificadas procedentes de las muestras CR-068 (arriba) y CR-085 (abajo) del Cerro del Real.

Grupo mineralógico 2

Este grupo se compone por una única muestra que se caracteriza por contener las mayores cantidades de carbonato cálcico del conjunto, con 94'70 % del total de la muestra, siendo la restante fase semicuantificada el cuarzo, con un 5'30 % (fig. 7.205).

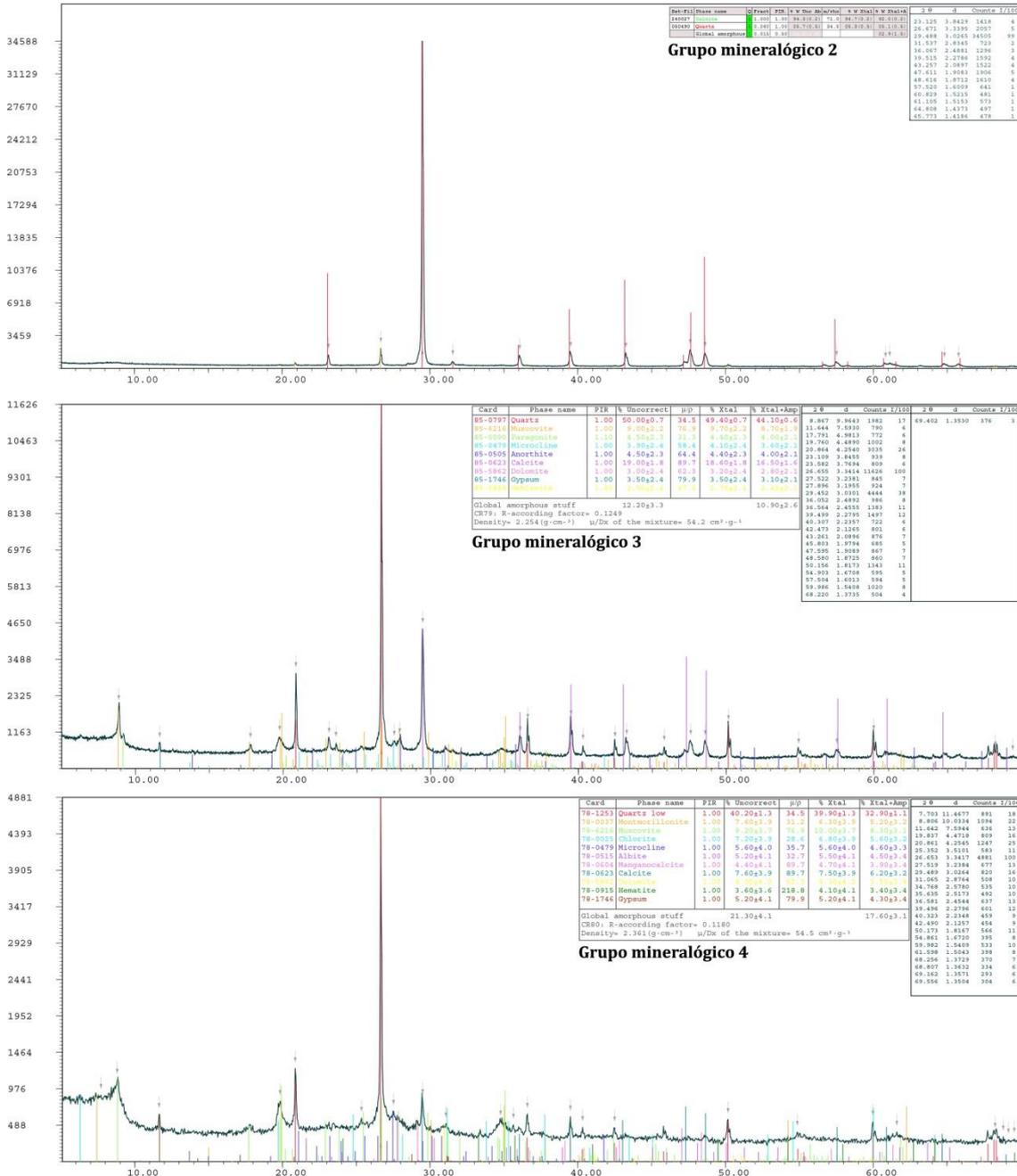


Fig. 7.205 – Difractogramas correspondiente los Grupos Mineralógicos 2, 3 y 4, acompañados de las fases cristalinas identificadas en cada caso, que se corresponden con las muestras, de arriba abajo, CR-086, CR-079 y CR-080 del Cerro del Real.

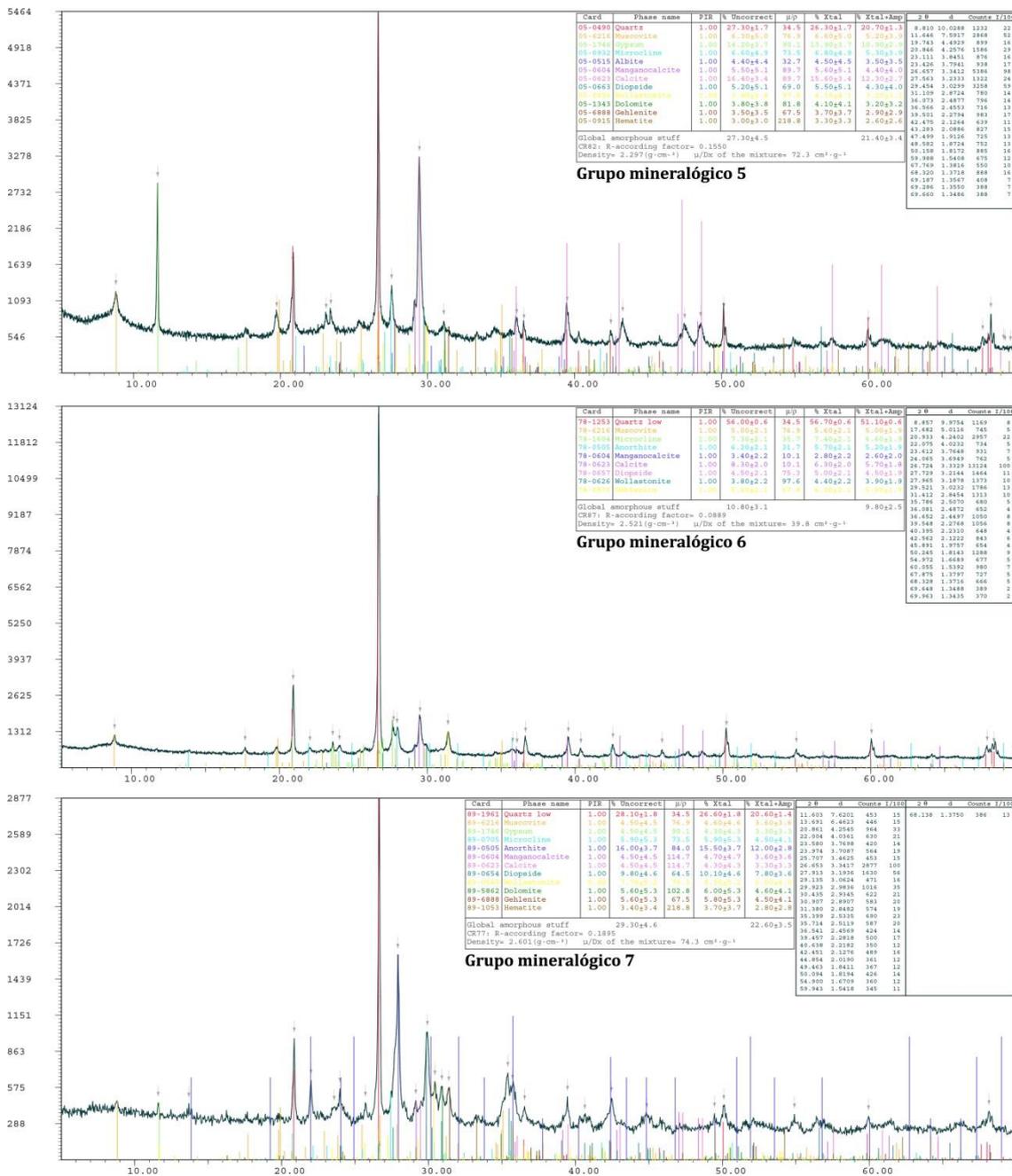


Fig. 7.206 – Difractogramas correspondiente los Grupos Mineralógicos 5, 6 y 7 acompañados de las fases cristalinas identificadas en cada caso, que se corresponden con las muestras, de arriba abajo, con CR-082, CR-087 y CR-077 del Cerro del Real.

Grupo mineralógico 3

Como el anterior, se constituye por una única vasija. Entre los filosilicatos se han identificado moscovita, con un 9'70 %, y paragonita, semicuantificada en un 4'40 % (fig. 7.205). La fase cristalina principal la constituye el cuarzo, con un 49'40 %. Entre los feldespatos se han documentado feldespato potásico, con un 4'10 %, y plagioclasa cálcica, 4'40 %. Las fases con alto contenido en calcio son la calcita, segunda fase más importante, con una media de 18'60 %, bajas cantidades de dolomita, 3'20 %, y también bajas

proporciones de yeso 3'50 %, definida como alteración deposicional. Por último, se ha identificado bajas cantidades de elementos neoformados como es al gehlenita, con apenas un 2'70 % del total de la muestra.

Grupo mineralógico 4

Este grupo se caracteriza por la presencia de moscovita, 10 %, clorita, 6'80 %, y montmorillonita, 6'30 % (fig. 7.205). El cuarzo, aun siendo la fase más abundante, presenta menores cantidades que en los grupos anteriores, semicuantificada en 39'90 %. Los feldespatos están representados por feldespato potásico, 5'60 %, y plagioclasa sódica, 5'50 %. Otros elementos identificados son la calcita, 7'50 %, dolomita, 4'30 %, y yeso, 5'20 %. Destaca aquí la presencia de hematites, 4'10 %, que responde a la presencia de grandes nódulos de arcillas ricas en FeO identificadas mediante estereoscopía.

Grupo mineralógico 5

Este grupo se compone por dos muestras que se caracterizan por la escasa presencia de moscovita, 6'85 % (σ 0'35 %), única fase entre los filosilicatos (fig. 7.206). El cuarzo es la fase cristalina mayoritaria, pero en menores proporciones que en los grupos anteriores, estimado en un 25'30 % (σ 1'41 %). Los feldespatos siguen la misma tónica que en grupos anteriores, identificados como feldespato potásico, 5'60% (σ 1'70 %), y plagioclasa sódica, 4'30 % (σ 0'28 %), La calcita se ha semicuantificado en 14'90% (σ 0'99 %) y la dolomita en 2'05 % (σ 2'90 %), mientras que el yeso, como alteración deposicional, alcanza en estas muestras la máxima cota, estimada en 19'15 % (σ 7'42 %), y los valores más elevados de manganocalcita, 5'90 % (σ 0'42 %). Lo interesante de esta muestra es que presenta pequeñas fases neoformadas de diópsido, 4'60 % (σ 1'27 %), wollastonita, 3'80 % (σ 0'42 %), gehlenita, 4 % (σ 3'78 %), y hematites, 3'50 % (σ 0'28 %),

Grupo mineralógico 6

Este grupo se caracteriza, nuevamente, por contener entre los filosilicatos únicamente moscovita, semicuantificada en 5'60 % (fig. 7.206). El cuarzo se presenta en mayores cantidades que en grupo anterior, 56'70 %, y los feldespatos se presentan en cantidades análogas al total de las muestras analizadas, siendo el feldespato potásico 7'40% y la plagioclasa cálcica 5'70 %. Como fase accesoria aparece manganocalcita en un 2'80 %. Presenta fases cristalinas neoformadas como diópsido, 5%, wollastonita, 4'40 %, y gehlenita, 6'20 %.

Grupo mineralógico 7

Este último grupo, siguiendo con los dos anteriores, presenta valores muy bajos de moscovita entre los filosilicatos, semicuantificada en 4'60 % (fig. 7.206). El cuarzo presenta las segundas cantidades más bajas del conjunto estudiado, estimadas en 26'60 %. Los feldespatos identificados son feldespato potásico, 5'90 %, y plagioclasa cálcica, 15'50 %, que además representan los valores más elevados de todas las vasijas del Cerro del Real. Los elementos cálcicos son calcita, 4'30 %, dolomita, 6 %, yeso, 4'30 %, y manganocalcita, 4'70 %. Para concluir, se han identificado las mayores proporciones de fases neoformadas, siendo éstas diópsido, 10'10 %, wollastonita, 8'50 %, gehlenita, 5'80 %, y hematite, 3'70 %.

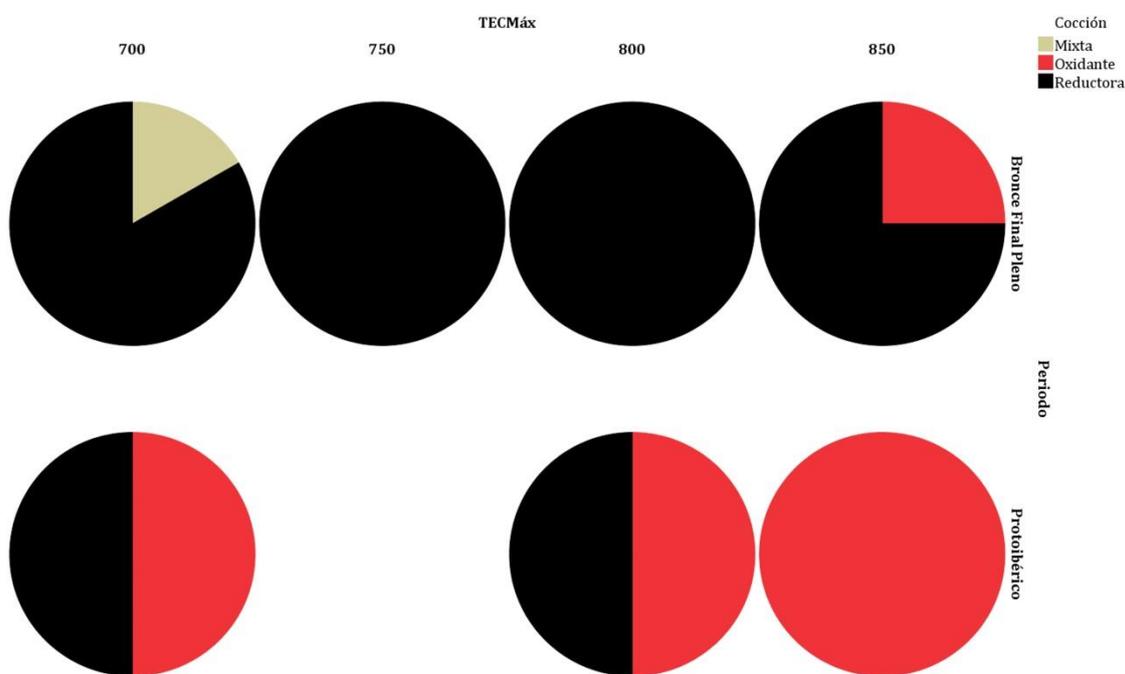


Fig. 7.207- Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada fase cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada para cada conjunto obtenida mediante DRX.

Por último, y atendiendo a las fases cristalinas identificadas, hemos realizado una estimación de las temperaturas alcanzadas en la cocción de las vasijas del Cerro del Real (fig. 7.207). De este modo, el primer conjunto lo constituyen aquellas vasijas con presencia de paragonita (CR-071, CR-072, CR-075, CR-083, CR-084, CR-085, CR-089 y CR-079), mineral que se destruye a los 700° C (Comodi & Zanazzi 2000). En un caso se ha identificado clorita (CR-085), cuya presencia está justificada ya que su temperatura aproximada de colapso son los 750° C (Peters & Iberg 1978). Por otro lado, una muestra presenta muy bajas proporciones de gehlenita (CR-079), una fase neoformada que comenzaría a formarse desde los 700° C (Capel Martínez 1986) de modo que su presencia

nos permite señalar que el horno pudo, en momentos muy puntuales, superar esta temperatura.

El segundo grupo quedaría constituido por dos vasijas (CR-069 y CR-080) del Bronce Final Pleno. La presencia de clorita y, en una de ellas, montomorillonita nos permiten señalar un techo calórico de 750° C ya que la clorita colapsa a esta temperatura (Peters & Iberg 1978). En el caso de una muestra se ha identificado hematites; no obstante, consideramos que este mineral se presenta en los nódulos ricos en FeO documentados mediante estereoscopía de modo que no debe interpretarse como elementos neoformado.

Un tercer grupo se habría cocido por debajo de los 800° C, un límite que está marcado por la presencia de moscovita, cuya estructura se destruye a partir de esta temperatura (Buxeda & Tsantini, 2009). Este grupo lo constituyen dos vasijas del Hierro Antiguo cocidas en ambiente reductor y oxidante- (CR-078 y CR-088, respectivamente), mientras que las restantes lo forman vasijas del Bronce Final Pleno (CR-068, CR-070, CR-073, CR-074, CR-076 y CR-081).

El cuarto grupo lo constituye una única vasija (CR-086) cuya composición principal es el carbonato cálcico. Al carecer de otras fases cristalinas, a excepción del cuarzo, sólo podemos señalar que su techo calórico quedaría marcado por la *no* destrucción de esta fase cristalina, de modo que únicamente podemos señalar con seguridad que se ha cocido en ambientes inferiores a 850° C (Peters & Iberg 1978; Fanlo & Pérez 2011), una temperatura que rebajaremos gracias al resultado obtenido mediante SWIR (*vid infra*).

Por último, un grupo con presencia de fases neoformadas de alta temperatura, entre las que encontramos tres vasijas del Bronce Final Pleno (CR-077, CR-082 y CR-090) y el ánfora adscrita al Hierro Antiguo (CR-087). Las fases identificadas son diópsido, wollastonita, gehlenita y hematites, todas ellas generadas a partir de los 850° C (Peters & Iberg 1978). De este modo, la escasa presencia de mica moscovita, que debe ser entendida como un relicto en la matriz, nos marca que las temperaturas debieron superar por momentos este techo marcado. De hecho, la muestra que presenta mejor definidas las fases neoformadas (CR-077) posee también los niveles más bajos de moscovita, por lo que existe una relación entre ambas. Así, las génesis de estas fases neoformadas deben buscarse en la destrucción de filosilicatos, carbonato cálcico o dolomita (Capel Martínez 1986).

Con todo, al atender a la relación entre los techos calóricos marcados por la presencia de las distintas fases cristalinas identificadas en las matrices y, en relación a los ambientes de

cocción, se observa cómo la presencia de ambientes reductores es mayor en las producciones del Bronce Final Pleno, con presencia de ambientes oxidante únicamente en las cotas térmicas más elevadas, esto es, por debajo de los 850° C. Asimismo, las cocciones mixtas sólo se dan, en este periodo, en las temperaturas más bajas. Estos datos se deben poner en relación a hornos con escaso control de la oxigenación y, por otro lado, en la búsqueda de unas coloraciones que marcan la práctica totalidad de las producciones de este momento. Por otro lado, y atendiendo a la fase más antiguo del Hierro, se observa cómo las producciones reductoras se dan únicamente entre los 700 y los 800° C mientras que el espectro de producciones oxidantes se da ente los 700 y los 850° C. Este dato podría responder a cambios en los sistemas de cocción y en la implementación de estructuras bicamerales que procuran, de manera mayoritaria, cocciones oxidantes.

7.5.4. Petrografía mediante Lámina Delgada

Para la realización del estudio petrográfico se han seleccionado dos muestras que se corresponden con una olla del Bronce Final Pleno (CR-075), procedente de la interficies de los estratos IX-VIII, y una fuente gris de borde recto saliente que presenta lañado (CR-089), de la última fase que estudiamos, con el fin de que las producciones más representativas de cada momento estuvieran caracterizadas. Esto nos ha permitido observar pequeñas diferencias entre sendas producciones que se traducen en la conformación de dos fábricas que pasamos a describir:

Fábrica 1

Esta muestra se inserta en las producciones adscritas al grupo textural 1, el más numeroso del Cerro del Real, caracterizado por matrices de tendencia reductora, con bandas oxidantes hacia las zonas externas, y con desgrasantes identificados como cuarzos, micas y nódulos de carbonato cálcico y FeO de pequeño tamaño¹ (fig. 7.208).

A nivel microscópico hemos identificado que el fenocristal mayoritario es el cuarzo, junto al que comparecen paragonita –identificada también mediante DRX- y *pellets* ricos en Ca. Por otro lado, aparecen una serie de opacos que han sido identificados como Fe₂O₃ y que responden a los nódulos ricos en FeO identificados mediante estereoscopía. La morfología del desgrasante ha sido definida como subangulosos/subredondeados y se encuentran ordenados y orientados de forma caótica. La fracción gruesa se ha calculado entre el 30 y el 40 % respecto al total de las materias primas.

¹ Hemos de señalar que la producción de esta lámina delgada presenta pequeños fallos en el proceso de producción que han impedido realizar el estudio completo del fragmento obtenido.

La fracción fina se caracteriza por ser una matriz rica en Ca, de tonos pardos con luz plana, que oscilan entre intensidades medias y oscuras, y pardos y negros en luz polarizada. La fracción fina es isotrópica en las zonas externas y anisotrópica en el núcleo. El contacto entre el núcleo de la matriz y las zonas externas es neto y no se presenta con el mismo grosor en toda la pieza. En ella se observan la generación de poros de distinta tipología definidos como cámaras, canales y vesiculares, siendo de mayor tamaño según nos acercamos al núcleo de la matriz. En torno a estos poros se ha observado la precipitación y generación de micrita que ha crecido como consecuencia de la precipitación de sales procedentes del entorno sedimentario.

La pericia técnica identificada en esta pieza es baja, como se deriva de la presencia de nódulos ricos en Ca y Fe_2O_3 , como hemos señalado, pero además se observan pequeños *pellets* de materias primas no agregadas correctamente al conjunto de las materias primas como ocurriría tras un óptimo amasado (fig. XXX a)

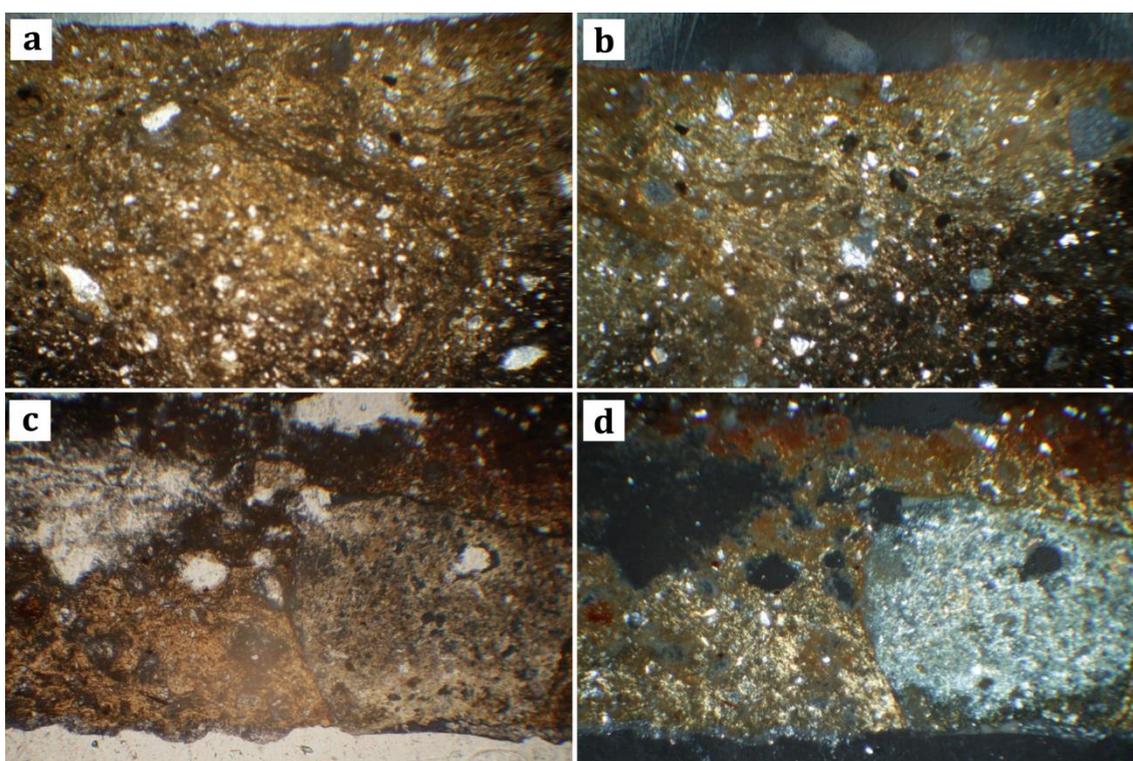


Fig. 7.208– Microfotografías obtenidas en el análisis petrográfico realizado a la muestra CR-075: a) vista general de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) vista general de la muestra con nicoles cruzados (10x), c) detalle de la zona externa de la pared y en la que puede observarse el cambio gradual de la tonalidad de la fracción fina con luz polarizada plana (25x), y; d) detalle de la zona externa de la pared y en la que puede observarse el cambio gradual de la tonalidad la fracción fina y la morfología del desgrasante con luz polarizada plana (25x).

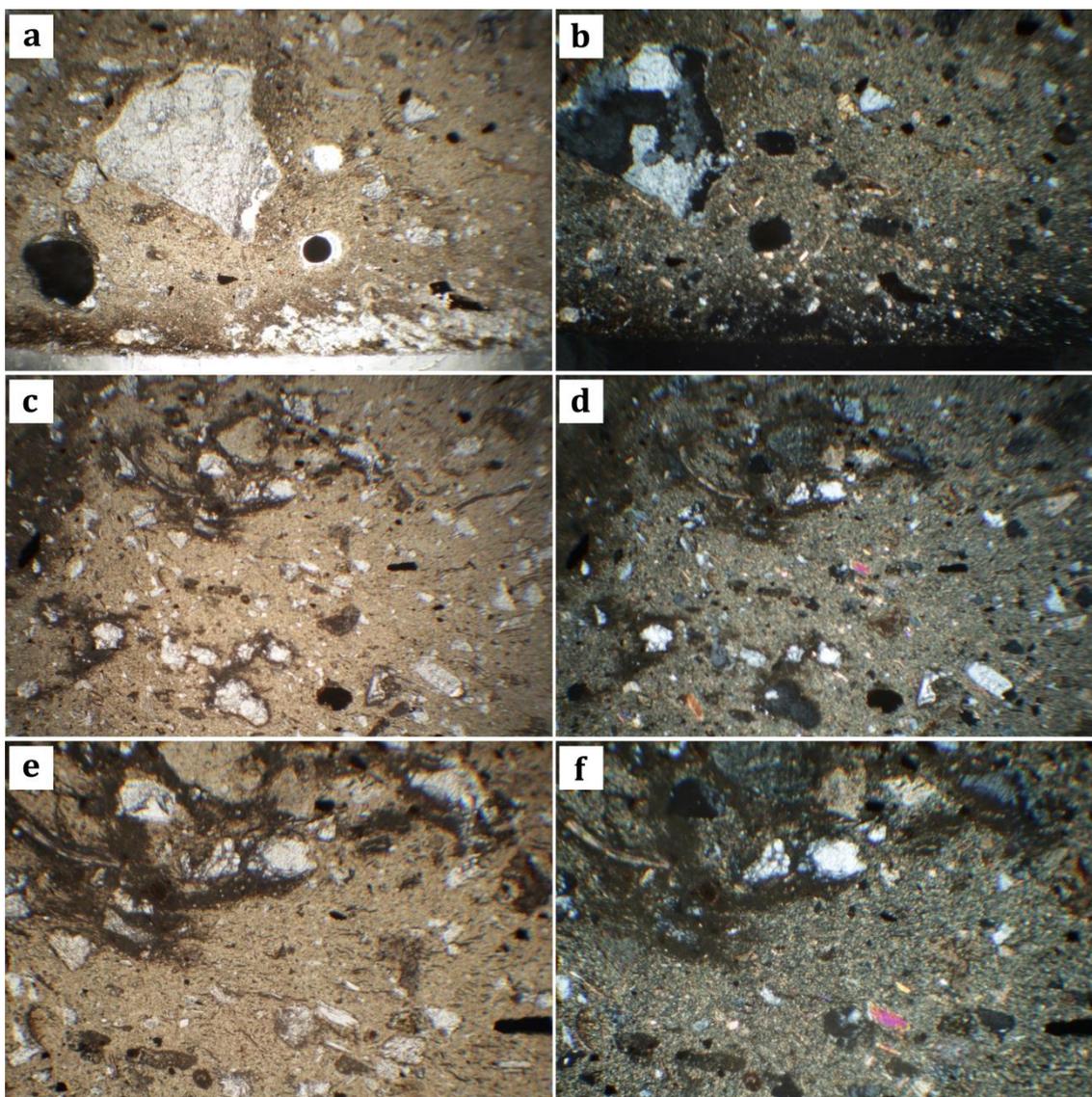


Fig. 7.209– Microfotografías obtenidas en el análisis petrográfico realizado sobre la muestra CR-089: detalle de la superficie externa en la que puede observarse la isotropía, con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); arreglo general de la fracción fina y gruesa con luz polarizada plana (c, d) (10x/25x) y nicoles cruzados (d, e) (10x/25x)

Fábrica 2

Esta segunda fábrica, que se corresponde con las producciones grises, ha sido obtenida del grupo textural 1 como en el caso anterior cuyo fin era caracterizar las producciones locales del sitio (fig. 7.209). No obstante, las variaciones determinadas a nivel microscópico respecto a la muestra precedente nos ha llevado a crear una segunda fábrica, como se mostrará bajo estas líneas. Así, la fracción gruesa se caracteriza por la presencia de fenocristales de cuarzo, que se presenta como el más abundante, junto a moscovita y paragonita -micas identificadas mediante DRX- y algunas rocas metamórficas que comparecen de forma accesoria (filitas). Por otro lado, se han podido identificar

lamelibranquios que, a pesar de que su presencia es accesoria, han motivado la generación de esta segunda fábrica. También se han identificado desgrasantes de origen vegetal incluidos entre la fracción gruesa que nos permite hablar de una escasa depuración de las materias primas previas a la fase de modelado, esto es, levigación/decantación de las materias primas. Por último, se han identificados pequeños nódulos ricos en Ca, como en el caso anterior. Estas inclusiones se encuentran bien ordenadas en la matriz, aunque podamos identificar cuarzos de mayor tamaño, lo que no es usual en la muestra. Su orientación preferencial es oblicua a las paredes y son de morfología subredondeada, por lo que descartamos su añadido a las materias primas. La fracción gruesa se estima en torno al 15-20 % del total de las materias primas utilizadas para la conformación de la vasija.

La fracción fina, como en el caso anterior, es rica en Ca y se presenta isotrópica hacia el núcleo de la muestra y anisotrópica hacia las zonas externas, un fenómeno que se produce como consecuencia de la afección del fuego (Orton *et al.* 1993; Quinn 2013). Las tonalidades de esta fracción fina es beige con luz polarizada plana y gris-verdosa con nicoles cruzados. Respecto a los poros, éstos se han definido como vesiculares y canales, nuevamente, de mayor tamaño hacia el centro de la muestra como producto de la contracción de las arcillas en el proceso de secado y cocción.

7.5.5. Fluorescencia de Rayos X

El estudio geoquímico se ha realizado sobre el total de las muestras obtenidas en el Cerro del Real, a saber: 23 muestras, de las cuales 18 se corresponden con vasijas adscritas al Bronce Final Pleno y 5 con vasijas adscritas al horizonte Hierro Antiguo. En primer lugar, hemos realizado un Análisis de Componentes Principales (ACP) (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glascock 1992; Baxter 1994, 2003; Padilla *et al.* 2006; Forte & Medeghini 2017) (fig. 7.210) que ha sido comparado mediante un dendrograma con vinculación inter-grupos (fig. 7.211). Los resultados nos permiten señalar que, a excepción de la muestra CR-086, las producciones poseen una fuerte vinculación geoquímica intergrupales que nos lleva a pensar en que, en todos los casos, han sido producidas localmente. Con todo, la variabilidad geoquímica queda representada en cuatro grupos que pasamos a describir (tabla 7.8):

Grupo Geoquímico 1

Este grupo se constituye como el más numeroso del Cerro del Real y en él se incluyen distintos vasos del Bronce Final Pleno, dos soportes, dos ollas, el plato de Barniz Rojo y el

ánfora tipo T-10. Atendiendo en primer lugar a los elementos mayoritarios, se caracteriza por contener mayores cantidades de CaO, estimada en 33483'92 (σ 10765'26), al que le sigue Fe₂O₃, con una media de 21239'42 (σ 3355'33), y bastante inferiores en K₂O, 15760'35 (σ 3711'96) y TiO₂, 1955'85 (σ 450'20). Los restantes componentes se ordenan, de mayor a menor, del siguiente modo: S 1134'97 (σ 722'54), Sr 347'63 (119'81), Zr 137'80 (σ 24'05), Sc 137'30 (σ 42'70), Cr 93'18 (σ 12'56), Zn 90'07 (σ 19'34), V 84'99 (σ 18'61), Rb 73'19 (σ 9'11), MnO 36'18 (σ 13'49), Cu 34'14 (σ 8'77), Pb 15'67 (σ 3'96), Mo 10'93 (σ 3'06), As 9'87 (σ 5'42), Th 8'48 (σ 1'12) y U 6'96 (σ 0'78).

Grupo Geoquímico 2

Este segundo grupo se compone de dos vasos y un soporte Bronce Final Pleno y por dos fuentes grises y la fuente pintada de la fase del Hierro. Aquí la presencia de CaO es mayor que en el conjunto anterior, con una media de 63351'90 (σ 6111'06). Por su parte, los restantes elementos mayoritarios contienen valores similares respecto al grupo anterior, como muestran el Fe₂O₃ 20169'04 (σ 2353'19) y el K₂O 16897'96 (σ 2765'74), aunque el TiO₂ es ligeramente inferior, 1680'98 (σ 465'58). Los elementos minoritarios de este grupo quedarían configurados, según su presencia, del siguiente modo: Mo 13'83 (σ 5'93), Zr 110'77 (σ 15'75), Sr 377'29 (σ 52'64), U 5'76 (σ 1'49), Rb 76'11 (σ 5'91), Th 7'46 (σ 1'95), Pb 14'76 (σ 2'11), As 9'46 (σ 4'88), Zn 74'09 (σ 9'69), Cu 29'30 (σ 4'31), MnO 55'77 (σ 23'42), Cr 78'85 (σ 3'87), V 72'89 (σ 15'96), Sc 233'14 (σ 32'91), S 482'24 (σ 241'79).

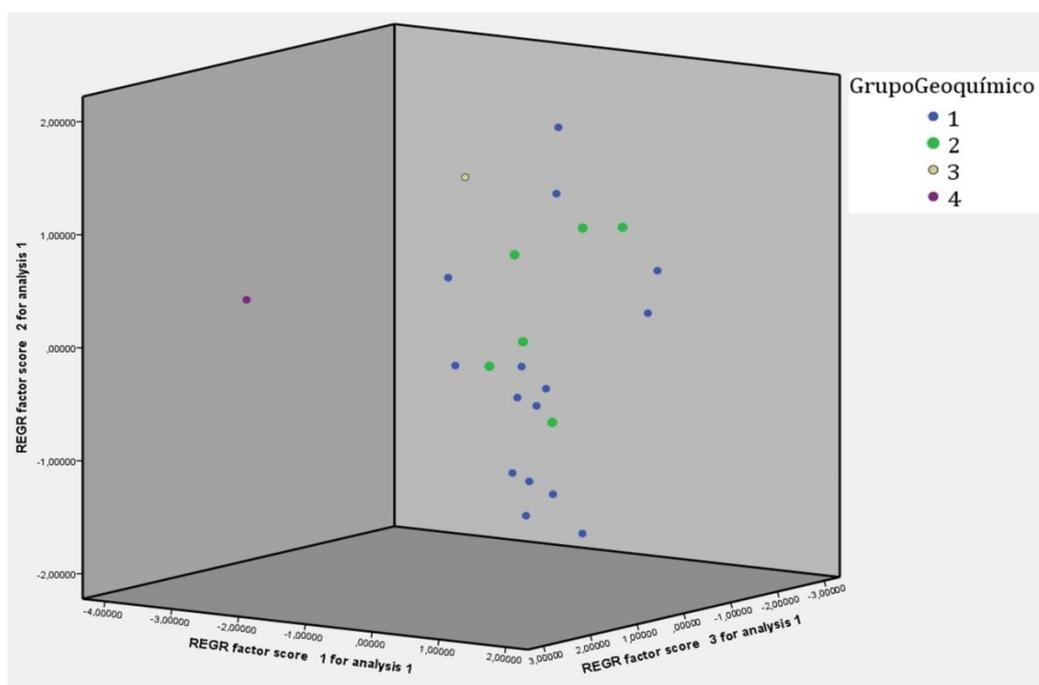


Fig. 7.210- Representación del ACP obtenido de las muestras analizadas mediante pFRX del Cerro del Real.

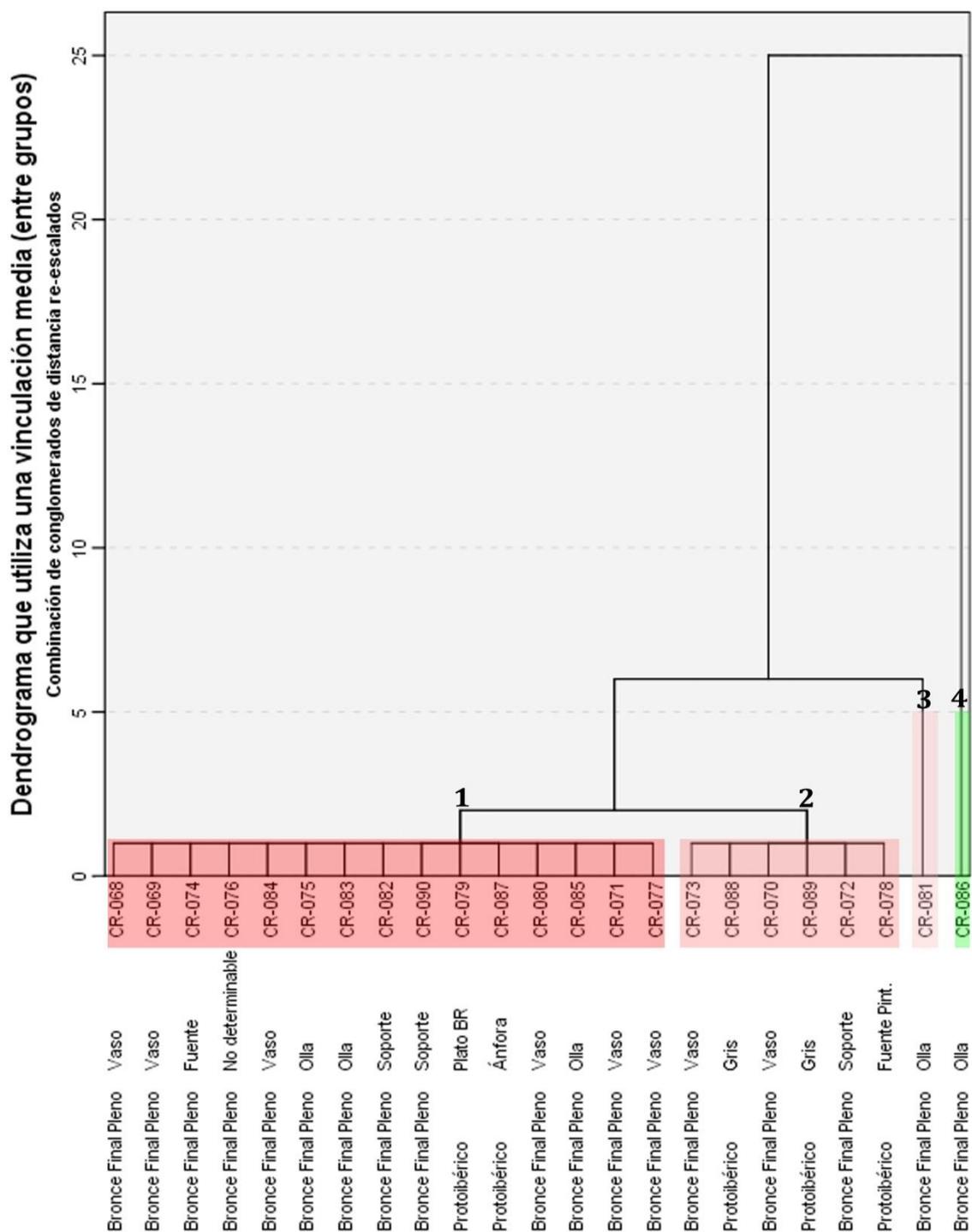


Fig. 7.211 – Dendrograma en el que se explica la relación obtenida entre las distintas composiciones geoquímicas para del conjunto de vasijas analizadas del Cerro del Real a partir de pFRX.

Grupo Geoquímico 3

Este grupo, como en siguiente, se componen de una única vasija, en este caso una olla. Nuevamente, esta vasija contiene mayores proporciones de CaO con respecto al resto de los elementos químicos que la constituyen, alcanzando 98327'45. Los otros elementos mayoritarios siguen las mismas dinámicas que en los casos anteriores: Fe₂O₃ 16457'75,

TiO₂ 1321'16 y K₂O 23261'64. Los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: S 877'70, Sc 380'95, Sr 368'95, Zr 96'60, V 88'32, MnO 78'96, Zn 73'72, Rb 63'75, Cr 61'94, Cu 28'18, As 14'43, Pb 11'72, Mo 8'03, Th 7'44 y U 5'06.

Grupo Geoquímico 4

Por último, este grupo se constituye por una olla y se caracteriza por contener las mayores tasas de CaO, con 173803'95. Los restantes elementos mayoritarios se cuantifican aquí en las menores proporciones de todo el conjunto estudiado: Fe₂O₃ 8699'88, TiO₂ 310'30 y K₂O 14661'92. Los elementos minoritarios se ordenan, de mayor a menor presencia, del siguiente modo: Sr 928'88, Sc 493'87, S 313'79, MnO 302'42, Zn 48'33, Cr 46'78, Zr 37'62, V 33, Cu 19'39, Rb 14'94, Mo 10'35, Pb 9'23, U 5'06, Th 4'21 y As 3'44.

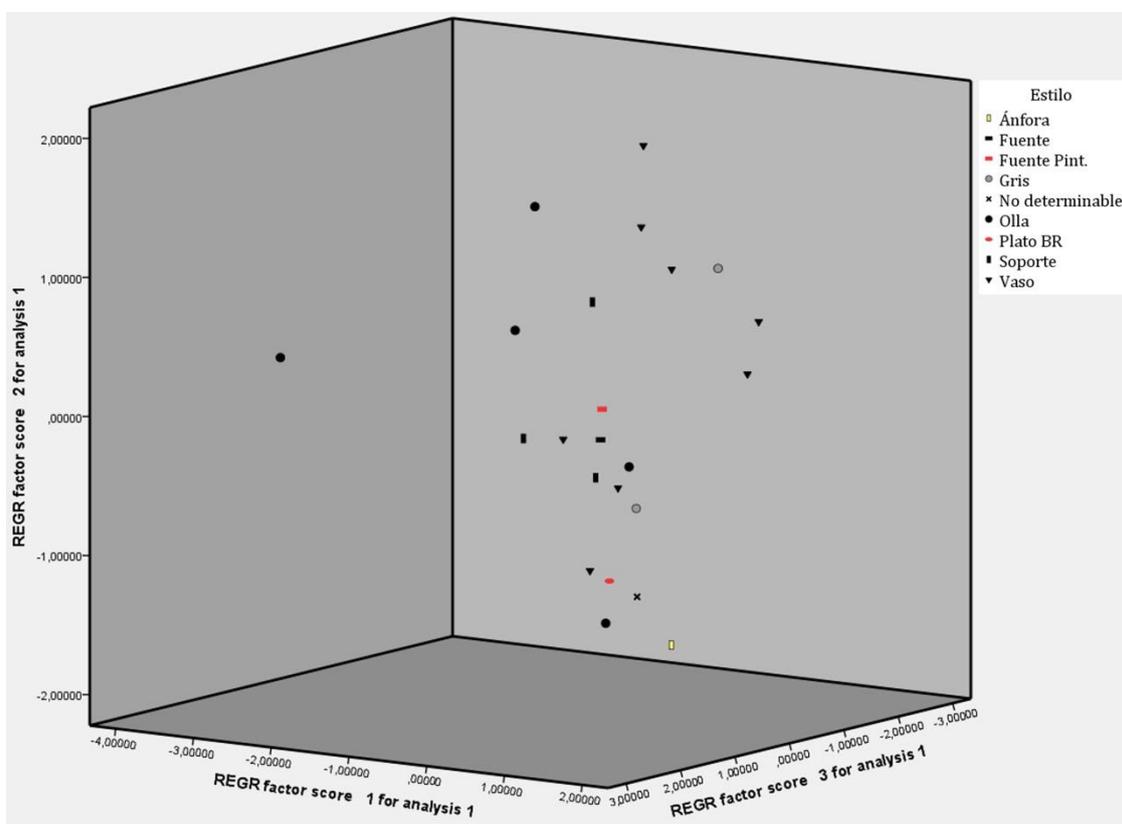


Fig. 7.212– Representación del ACP obtenido de las muestras analizadas mediante pFRX del Cerro del Real según las formas definidas en el estudio.

Con todo, estos cuatro grupos representan la escasa variabilidad identificada en los contenedores del Cerro del Real. Ahora bien, con el fin de determinar el uso de las materias primas, que es finalmente el objetivo por el que se ha aplicado esta técnica, es conveniente relacionar estos resultados con aspectos como la cronología y la forma cerámica (fig. 7.212). Así, en relación al periodo cronocultural, observamos tanto en el

Grupos Geoquímicos	Mo	Zr	Sr	U	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Fe₂O₃	MnO	Cr	V	TiO₂	Sc	CaO	K₂O	S	
1	Media	10'93	137'80	347'63	6'96	73'19	8'48	15'67	9'87	90'07	34'14	21239'42	36'18	93'18	84'99	1955'85	137'30	33483'92	15760'35	1134'97
	Desv. tít.	3'06	24'05	119'81	0'78	9'11	1'12	3'96	5'42	19'34	8'77	3355'33	13'49	12'56	18'61	450'20	42'70	10765'26	3711'96	722'54
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2	Media	13'83	110'77	377'29	5'76	76'11	7'46	14'76	9'46	74'09	29'30	20169'04	55'77	78'85	72'89	1680'98	233'14	63351'90	16897'96	482'24
	Desv. tít.	5'93	15'75	52'64	1'49	5'91	1'95	2'11	4'88	9'69	4'31	2353'19	23'42	3'87	15'96	465'58	32'91	6111'06	2765'74	241'79
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	Media	8'03	96'60	368'95	5'06	63'75	7'44	11'72	14'43	73'72	28'18	16457'75	78'96	61'94	88'32	1321'16	380'95	98327'45	23261'64	877'70
	Desv. tít.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Media	10'35	37'62	928'88	5'06	14'94	4'2100	9'23	3'44	48'33	19'39	8699'88	302'42	46'78	33	310'30	493'87	173803'95	14661'92	313'79
	Desv. tít.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 7.8– Medias, desviaciones estándar y número de muestras adscritas a los grupos geoquímicos establecidos para el Cerro del Real mediante pFRX.

dendrograma como en el resultado de ACP, cómo las producciones adscritas al Bronce Final Pleno se solapan respecto a las producciones del Hierro Antiguo lo que nos lleva a pensar en una continuación de las áreas de captación de materias primas, que se explica en la alta relación establecida entre el grupo geoquímico 1 y grupo geoquímico 2. Por otro lado, no se observan preferencias en cuanto al uso de las materias primas respecto a la forma de los contenedores, a excepción de la muestra CR-086 que posee grandes cantidades de CaO, las mayores del grupo, y que podrían estar en relación con su funcionalidad. Por otro lado, el uso continuado de estas materias primas para la consecución de los distintos contenedores encontraría relación con algunos de los aspectos texturales identificados mediante estereoscopia y, como veremos más adelante, mediante ESEM (*vid infra*). Nos estamos refiriendo a la presencia de nódulos ricos en Fe y en Ca. Por tanto, estas leves diferencias geoquímicas no marcan sino la continuidad en la captación de materias primas por parte de los alfareros del Cerro del Real durante el Bronce Final y la fase subsiguiente. Así, consideramos que la mayor o menor presencia de desgrasantes, identificados mediante el análisis textural, responde al mayor o menor tratamiento de las materias primas en el proceso de realización de los contenedores y ello reporta variaciones en el comportamiento químico de las vasijas analizadas, lo que genera los distintos grupos del sitio.

7.5.6. Microscopía Electrónica de Barrido

Como en casos anteriores la aplicación de esta técnica se ha orientado a la definición de las características microestructurales de los conjuntos estudiados en esta ocasión referentes a las producciones del Cerro del Real. Siguiendo la mecánica definida en otros casos hemos considerado pertinente realizar primero una exposición de los datos respecto a las superficies de las vasijas con el fin de identificar los tratamientos y trazas generadas en el decurso de la aplicación de los gestos técnicos que definen cada contenedor como un individuo diferente a los demás. Particularidades que con todo nos permitirán responder a las dinámicas productivas de los alfareros del sitio. Siguiendo con la dinámica de caracterizar las producciones del Bronce Final Pleno lo que nos había llevado a seleccionar un número mayor de muestras para este periodo se han obtenido cinco muestras de esta fase que se corresponden con dos vasos de distinta tipología (CR-068 y CR-080) una fuente con mamelón perforado verticalmente (CR-074) y dos ollas (CR-075 y CR-086). Por otro lado y como consecuencia de la importancia de definir de algún modo las producciones presumiblemente autóctonas se ha realizado un estudio microestructural del ánfora tipo T-10 (CR-087). Así pues comenzando con las producciones del Bronce Final Pleno atenderemos en primer lugar a los vasos para pasar posteriormente a la fuente y

por último a las ollas. Tras ello se pasará a describir el ánfora para observar las características de las producciones de la última fase que hemos estudiado del sitio.

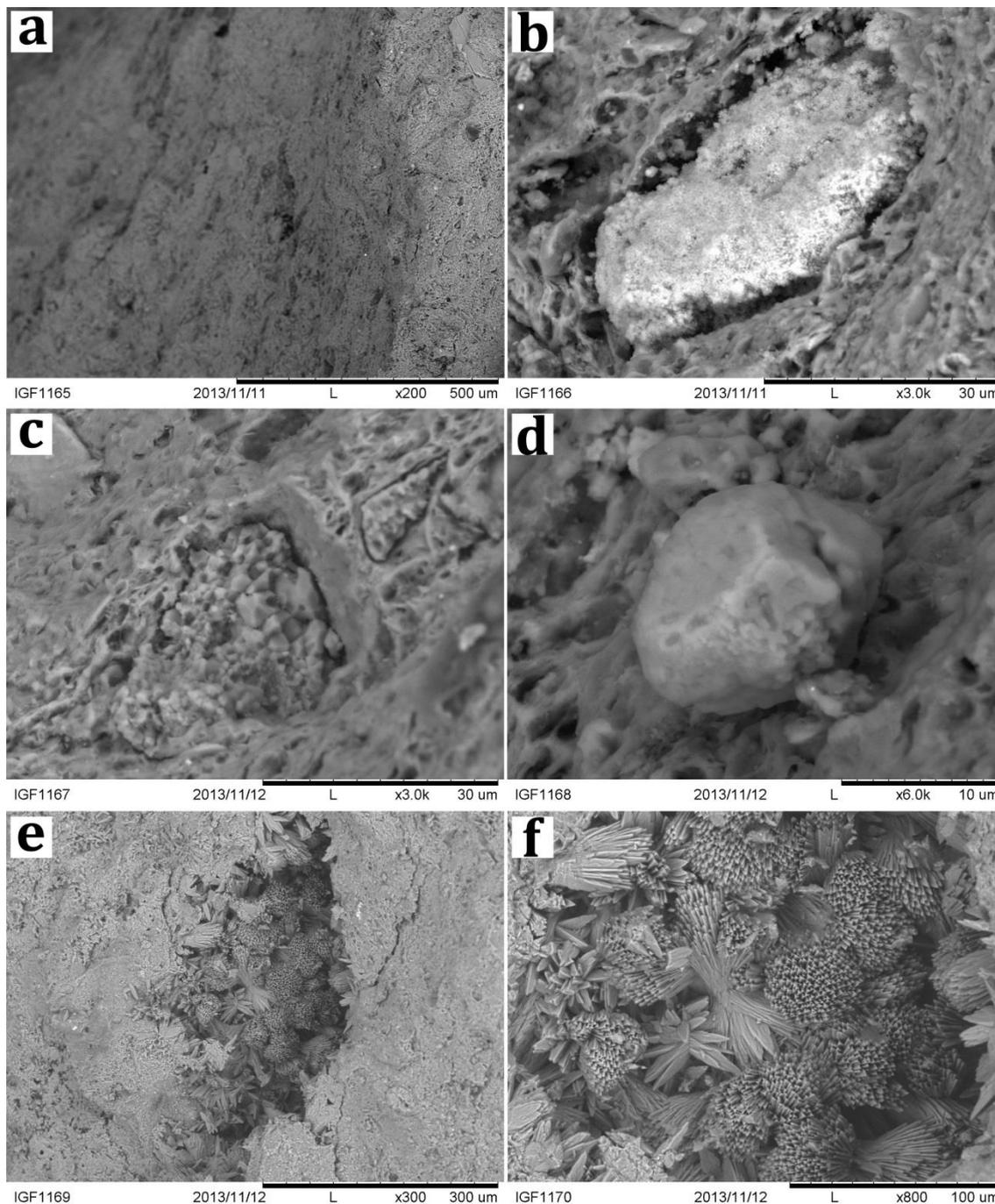


Fig. 7.213– Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-068 de Cerro del Real.

La muestra CR-068 como decimos correspondiente a un vaso presenta a nivel microestructural una escasa fusión de las arcillas debido a la baja combustión del ambiente de cocción en que se produjo (fig. 7.213 a). Si bien hemos podido comprobar el carácter cálcico de las arcillas utilizadas en la fabricación de la vasija en las que se han podido comprobar la presencia de nódulos ricos en Fe como así pudo documentarse a

través del estudio textural (fig. 7.213 b). Estos pequeños nódulos se encuentran perfectamente imbricados en las materias primas de modo que su origen debe ser interpretado como parte de éstas. Se observa así como parte de las arcillas rodean y se orientan entorno a estos pequeños nódulos que motean las matrices. Junto a ellos aparecen asimismo pequeños fragmentos de carbonato cálcico que han sido también identificados mediante esta técnica (fig. 7.213 c).

A lo largo del documento hemos defendido la presencia de ciertas fases cristalinas identificadas como alteraciones producto de la deposición de las cerámicas en el ambiente sedimentario en la que se encontraban (Schiffer 1987; Skibo 1992). Esta técnica nos ha permitido corroborar cómo efectivamente se ha producido la precipitación de sales –cloruros- y la cristalización de yesos fase cristalina identificada como secundaria mediante DRX. En este último caso es interesante observar cómo la generación de estos yesos se vincula a aquellos espacios en los que se ha perdido el tratamiento de forma que éstos se alojan en las zonas porosas de la superficie (Berducou 1990: 88-89) (fig. 7.213 e-f).

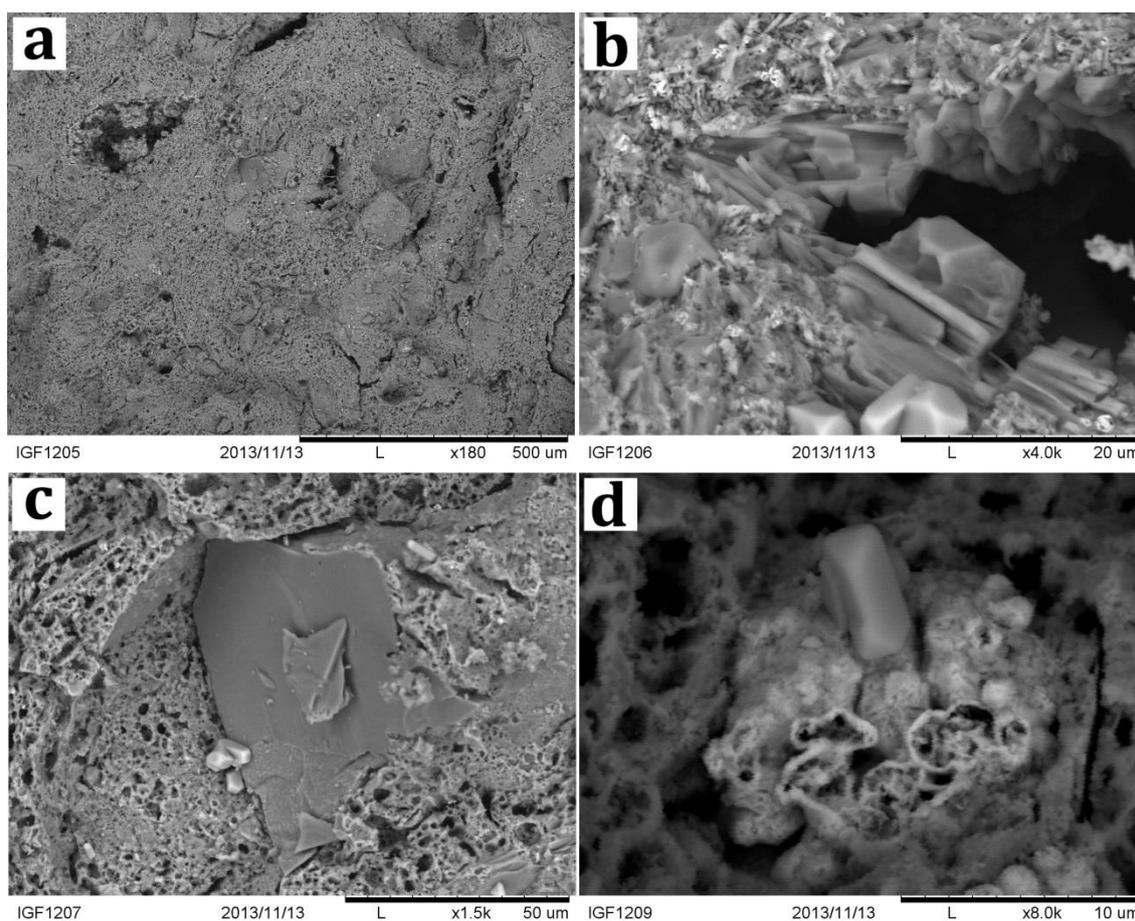


Fig. 7.214 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-080 de Cerro del Real.

La muestra CR-080 ha aportado una información análoga a la anterior. De este modo se observan unas arcillas ricas en Ca como por otro lado se ha podido observar mediante el

análisis petrográfico y con una escasa fusión de las arcillas (Fig. 7.214 a) lo que por otro lado concuerda con los datos obtenidos mediante DRX que estiman la temperatura por debajo de los 750° C. La alta presencia de elementos ricos en Ca queda demostrada además por la identificación de calcita como desgrasante en la matriz (Fig. 7.214 b).

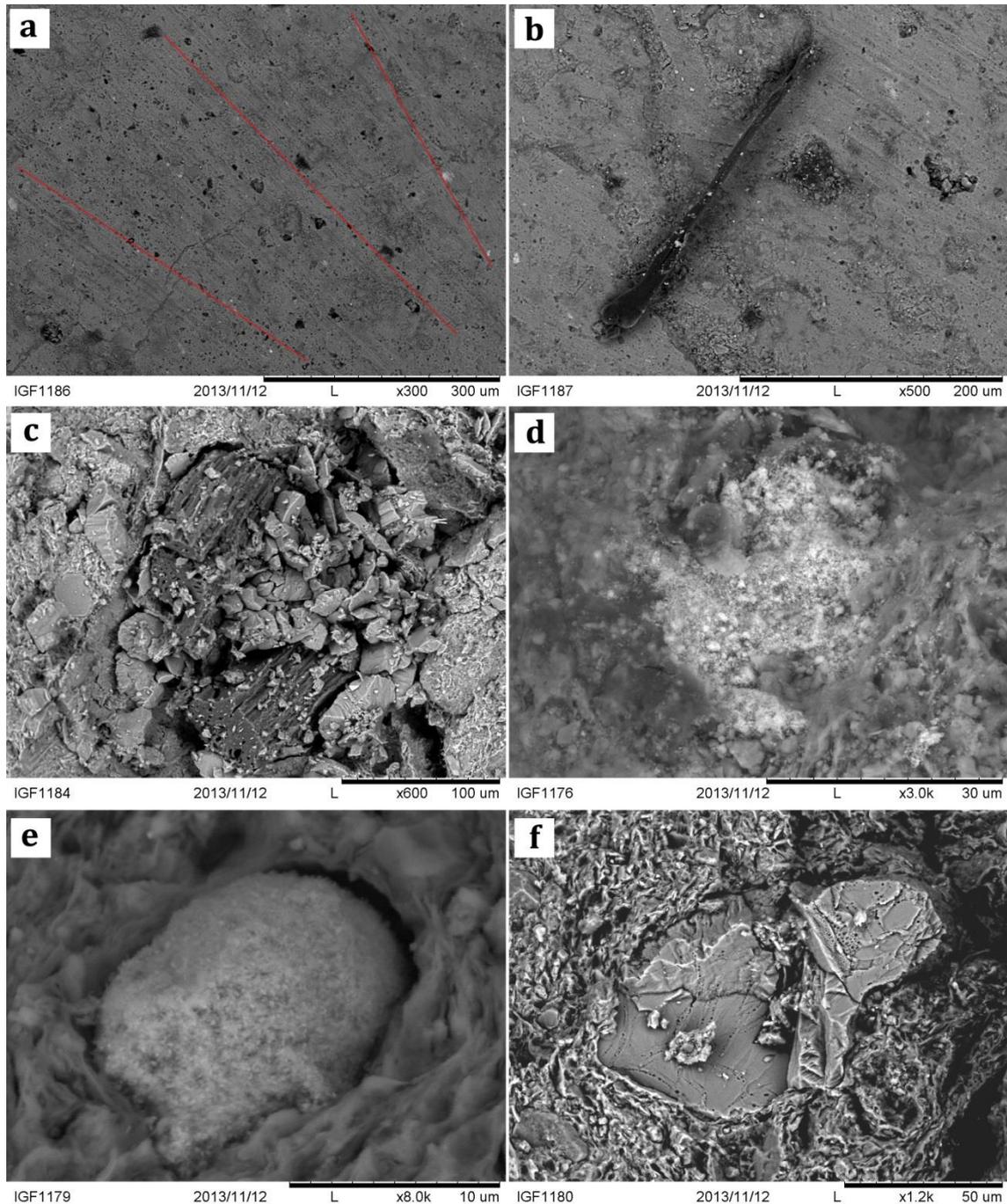


Fig. 7.215 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-074 de Cerro del Real.

Atendiendo a la matriz podemos observar la alta compacidad de la fracción fina como producto de óptimo procesado de las materias primas en la fase de modelado lo que provoca que los desgrasantes entre los que se han identificado el cuarzo (Fig. 7.214 c)

queden perfectamente agregados a las pastas produciéndose una orientación de las arcillas respecto a estas inclusiones. Por último y siguiendo la tónica de este grupo de vasijas del Bronce Final Pleno se han identificado pequeños nódulos ricos en Fe que forman parte de las materias primas en el momento del amasado de las materias primas (Fig. 7.214 d).

Por su parte la muestra correspondiente a la fuente con mamelón perforado muestra CR-074 permite abundar en la idea de que los tratamientos realizados a mano provocan una bidireccionalidad de las trazas generadas durante la producción, lo que viene apoyado por el estudio de macrotrazas realizados sobre el conjunto del Cerro del Real (fig. 7.215 a). Por otro lado se observa cómo la aplicación de los tratamientos de superficie –como es el bruñido en el caso que nos ocupa- conllevan el cerramiento de poros defendido por otros autores (Echallier 1984). A pesar de este tratamiento se observan pequeñas fisuras en la superficie que tienen relación con el secado y la cocción y que pudieron afectar a la resistencia de la vasija frente a posteriores impactos.

Siguiendo con la dinámica de las vasijas anteriores podemos señalar nuevamente que las materias primas se caracterizan por su alto contenido en Ca como puede observarse por su textura pero en este caso sí observamos su alteración por el fuego que para este caso ha sido definido por debajo de los 800° C. Por otro lado esta técnica ha permitido identificar algunos restos de materia vegetal que se agregaron a las materias primas durante el amasado y que se han identificado tanto en la superficie (fig. 7.215 b) como en el núcleo de la matriz (fig. 7.215 c) sin que podamos definir por el momento la especie a la que pertenece. Aquí como en las restantes piezas adscritas al grupo mayoritario del Cerro del Real -grupo textural 1- se observan también pequeños nódulos ricos en Fe que formaron parte de las materias primas (fig. 7.215 d-e) junto a otros desgrasantes de mayor entidad como calcita (fig. 7.215 f) que se encontraban en las materias primas durante el amasado un hecho que queda justificado por la orientación de las arcillas en torno a éstos.

Contrasta la compacidad de las arcillas respecto a la muestra CR-075, correspondiente a una olla lo que nos da pistas sobre los procesos de producción en la fase de amasado (fig. 7.216 a). De este modo la técnica ha permitido observar la generación de grandes fisuras en las arcillas que responden a una falta óptimo de modelado. Estos resultados concuerdan con los datos obtenidos para esta muestra mediante petrografía en la que han podido localizarse pequeños *pellets* de arcillas no agregadas al total de las materias primas. Nuevamente nos hallamos ante unas arcillas cocidas a baja temperatura lo que refuta los análisis de DRX para esta muestra estimadas por debajo de los 700° C. Entre los

elementos identificados destacamos nuevamente los pequeños nódulos ricos en Fe que son ya comunes en estas muestras (fig. 7.216 b-c). Por último las materias primas pudieron contener pequeñas cantidades de yeso que durante la cocción generaron sulfuros de calcio (CaS) que en este caso han sido definidos como anhidrita sin que se haya podido identificar a partir de las restantes analíticas de modo que su presencia debe ser entendida como residual (fig. 7.216 d).

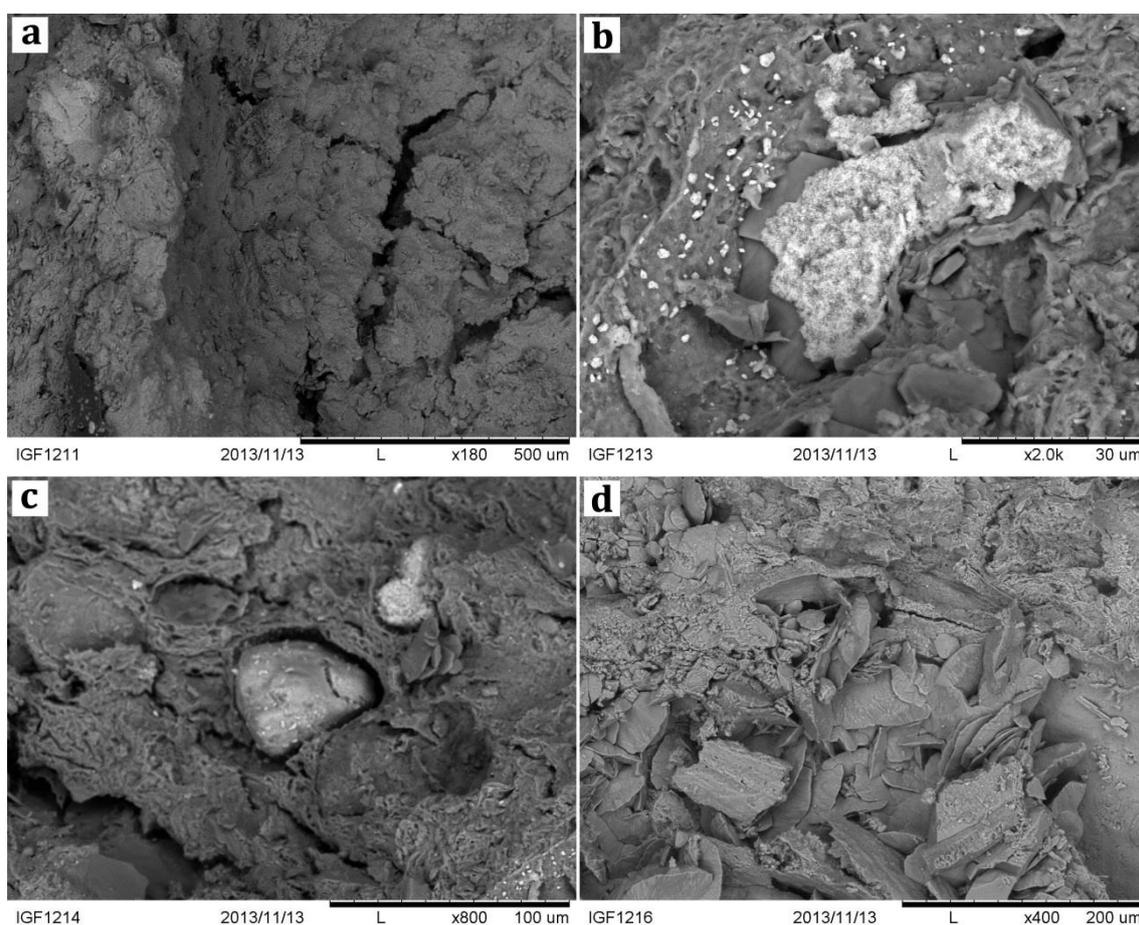


Fig. 7.216 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-075 de Cerro del Real.

La segunda olla analizada correspondiente a la muestra CR-086 tiene unas características muy similares respecto a la muestra anterior. Si bien en esta ocasión hemos podido atender a la superficie observándose que la aplicación del alisado propicia la presencia de rugosidades y poros que generan un cuerpo de menor compacidad (Fig. 7.217 a). El análisis microestructural confirma la diferenciación entre los tratamientos aplicados a los vasos y fuentes de carácter más cuidado respecto a estas producciones cerámicas cuyo fin es el almacenaje y el procesado de alimentos. Por su parte entre los desgrasantes que componen la fracción gruesa de la muestra hemos podido identificar calcitas (Fig. 7.217 b) y nuevamente pequeños nódulos ricos en Ca (Fig. 7.217 c). La articulación de las arcillas ordenadas en torno a estos desgrasantes nos permite señalar que efectivamente éstos

debieron localizarse en las canteras de materias primas utilizadas para la realización de estos contenedores. Si bien la presencia de estos nódulos como en los restantes casos se corresponden con una amasado pobre de las materias primas que finalmente es realizado para la homogeneización de los distintos elementos que componen dichas materias primas.

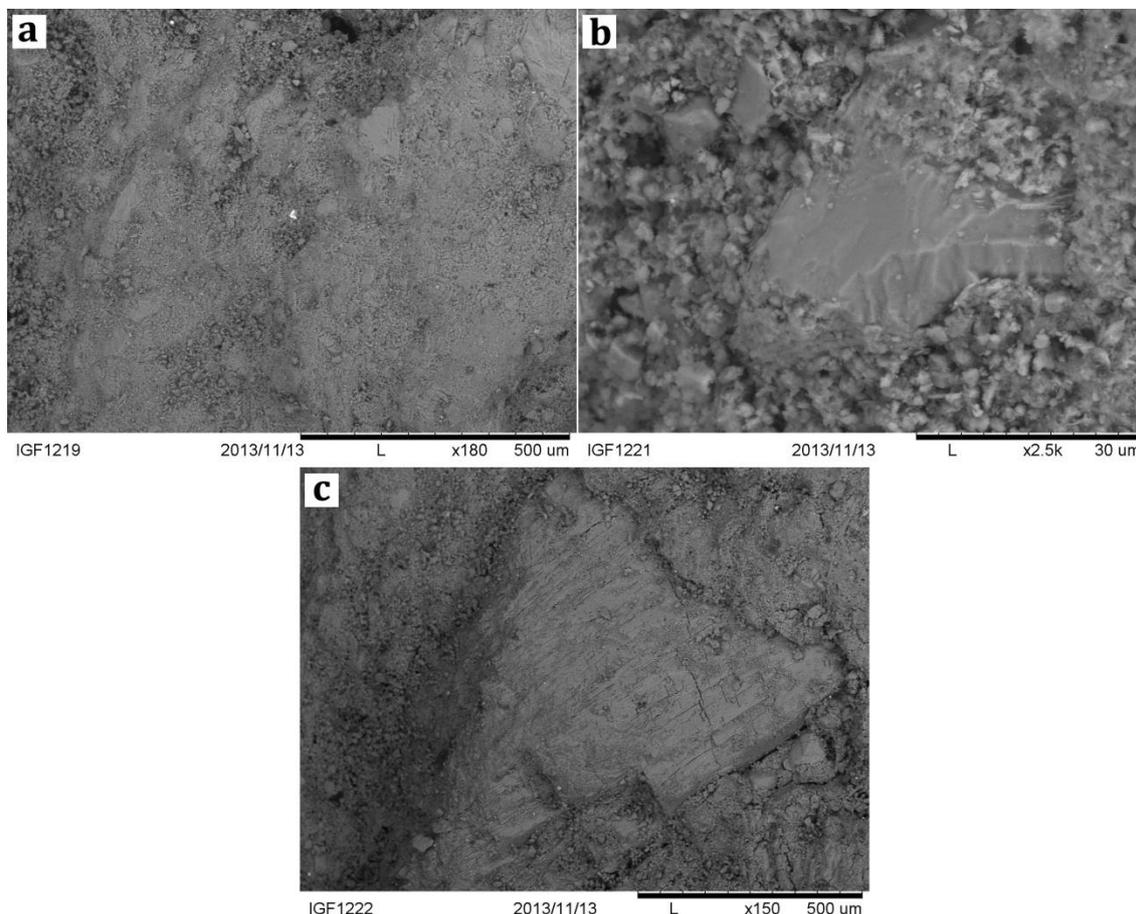


Fig. 7.217 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-086 de Cerro del Real.

Para concluir con los resultados microestructurales obtenidos del Cerro del Real atenderemos al ánfora tipo T-10 (CR-087). Así hemos podido comprobar cómo la superficie está bañada de un barniz rico en Ca que crea una película aislante que tendría como ayudar a la conservación de los productos en ella contenida (fig. 7.218 a) lo que provoca la presencia de menor número de poros respecto a la matriz (fig. 7.218 b). Continuando con la matriz de la vasija podemos observar cómo las arcillas se encuentran perfectamente fusionadas y alteradas por el calor de la fase de cocción que en este caso ha sido estimado por encima de los 850° C gracias a la identificación de fases cristalinas mediante DRX como dióxido wollastonita o hematites. Los desgrasantes identificados mediante esta técnica se encuentran en relación con los resultados obtenidos mediante DRX habiéndose localizado cuarzo y feldespato potásico (fig. 7.218 c-d). Estas inclusiones

presentes en las materias primas están perfectamente embutidas en la fracción fina de modo que al contrario que las ollas pertenecientes a los estratos adscritos al Bronce Final Pleno los procesos de amasado han sido más profusos. Un argumento más para considerar estas vasijas como producción local son los pequeños nódulos ricos en Fe que han sido identificados en las matrices como así lo hacen otras muestras de momentos anteriores analizadas mediante esta técnica (fig. 7.218 e-f).

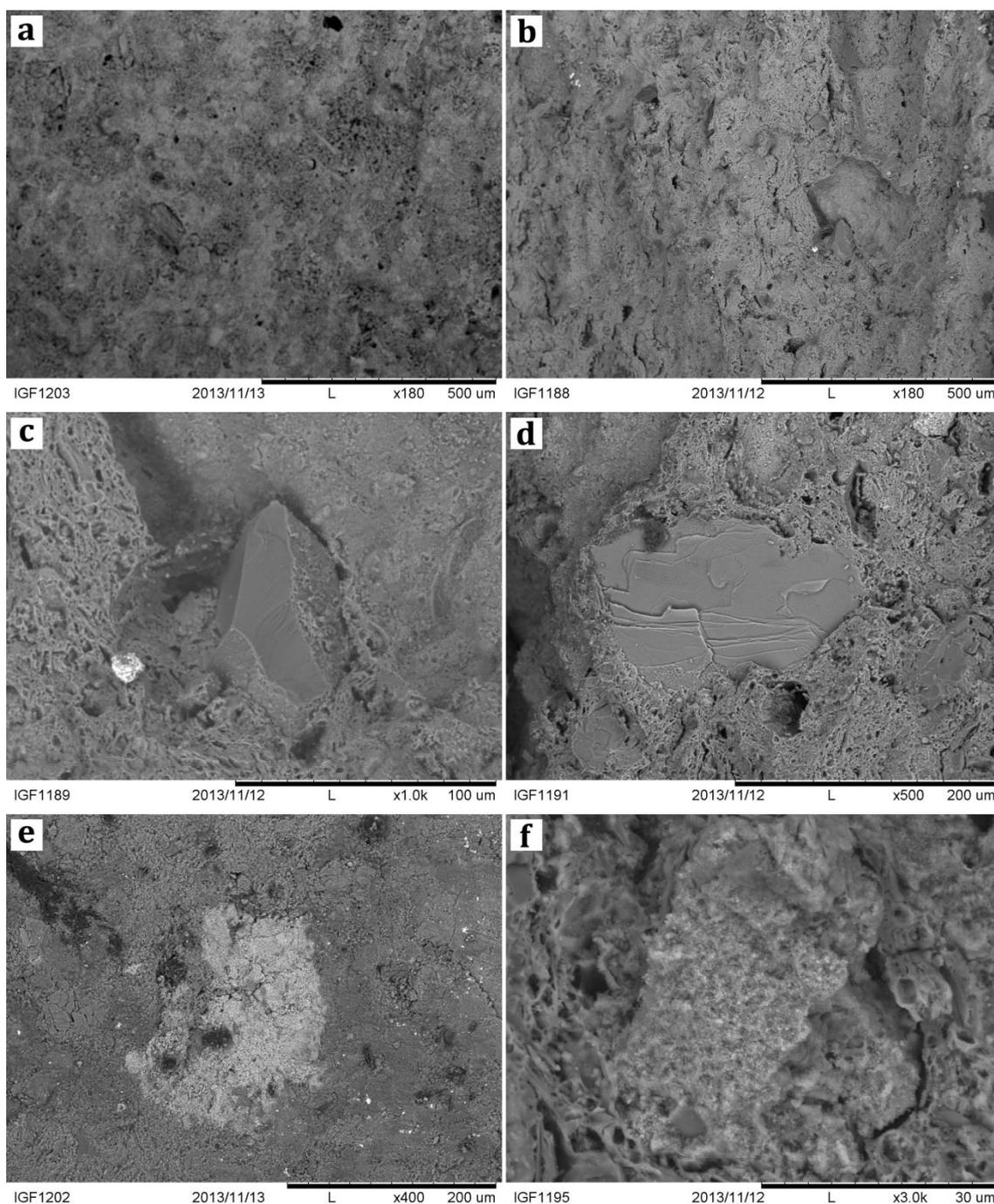


Fig. 7.218 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-087 de Cerro del Real.

7.5.7. Espectroscopía Infrarroja de onda corta (SWIR)

La Espectroscopía Infrarroja de onda corta ha servido para abundar en la identificación de los elementos inorgánicos constitutivos de las distintas vasijas. Estos análisis se han aplicado sobre las distintas partes de las vasijas con el fin de determinar posibles cambios como consecuencia de la aplicación de engobes determinar las alteraciones deposicionales y en definitiva contrastar los resultados obtenidos mediante otras técnicas (fig. 7.219). Así y atendiendo en primera instancia a las producciones del Bronce Final Pleno en la muestra CR-074 se han identificado dos bandas de absorción en 1410 cm^{-1} (*large sharp*) y en 2212 cm^{-1} (*major*) comunes a los tres espectros obtenidos de la muestra y que han sido identificados como moscovita. El espectro obtenido sobre la superficie exterior ha mostrado una banda de absorción en 1913 cm^{-1} identificado como moscovita (*medium*) mientras que el espectro obtenido en la cara interna confirma la presencia de fases secundarias de yeso en 1936 cm^{-1} (*major*). Por otro lado el espectro obtenido de la muestra CR-075 que se corresponde con una olla se ha orientado a definir las concreciones que contenía en la cara interior y exterior las cuales han mostrado una fuerte cristalización de yesos. Común a los tres espectros obtenidos son las bandas de absorción definidas en 2218 cm^{-1} (*medium*) y 1936 cm^{-1} (*major*). En la superficie interior los puntos de absorción se han incrementado como consecuencia de una mayor cristalización de este mineral de modo que se han podido identificar sendos puntos de absorción en 1447 cm^{-1} (*large*) y 1749 cm^{-1} (*medium broad*).

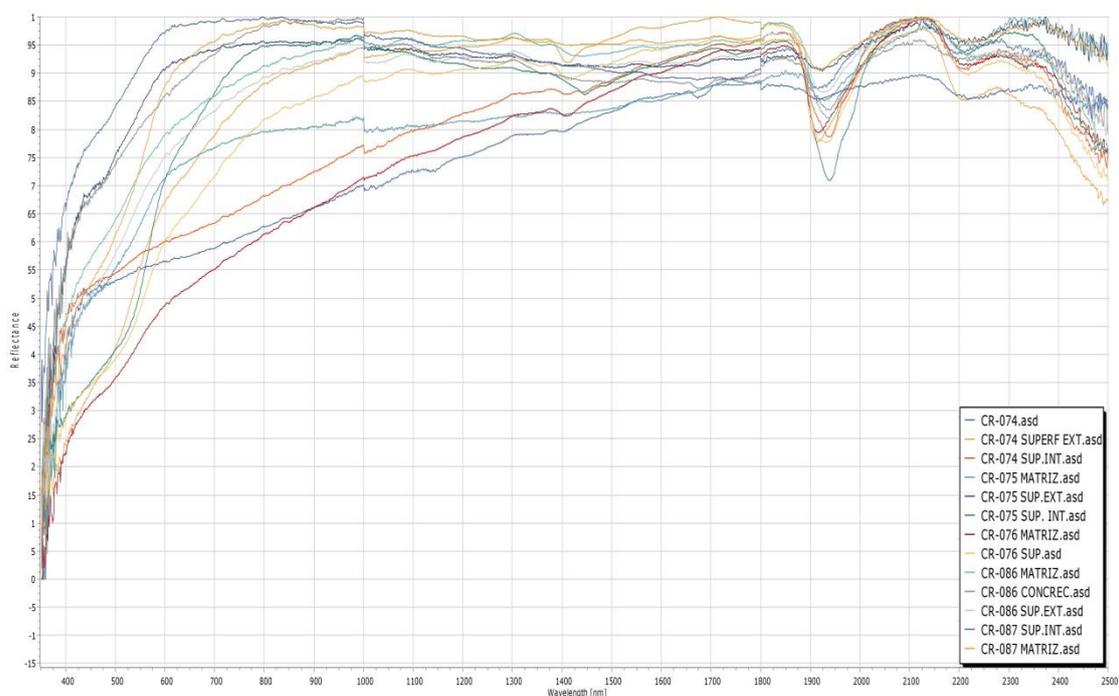


Fig. 7.219 – Espectros SWIR obtenido de muestras procedentes del Cerro del Real.

La muestra CR-076 se corresponde con la cerámica no determinable y que presenta acanaladuras sigue este mismo patrón. Así se ha obtenido un espectro de la matriz y otro de la superficie exterior que en ambos casos presentan los mismos espectros y las mismas bandas de absorción. Los minerales identificados son la moscovita que presenta una banda de absorción en 1410 cm^{-1} (*large sharp*) yeso con banda de absorción en 1936 cm^{-1} (*major*) y 2216 cm^{-1} (*medium*). En el caso de la olla CR-086 los resultados muestran nuevamente la presencia de yeso en la banda 1939 cm^{-1} (*major*) y como elemento de gran interés que demuestra una cocción por debajo de los 750° C es la clorita (Peters & Iberg 1978) que aparece en los 2336 cm^{-1} (*major*).

Por último y en referencia al ánfora tipo T.10 muestra CR-087 el análisis infrarrojo nos ha permitidos identificar moscovita en 2220 cm^{-1} (*major*). El punto de absorción documentado a 1912 cm^{-1} podría pertenecer a illita o montmorillonita la cual descartamos como consecuencia de las temperaturas estimadas para este caso. Por otro lado podría identificarse como wollastonita la cual aparece a 1910 cm^{-1} (*large broad*) según la base de datos con la que contamos (SPECMIN™ 1996).

7.5.8. Microscopía RAMAN

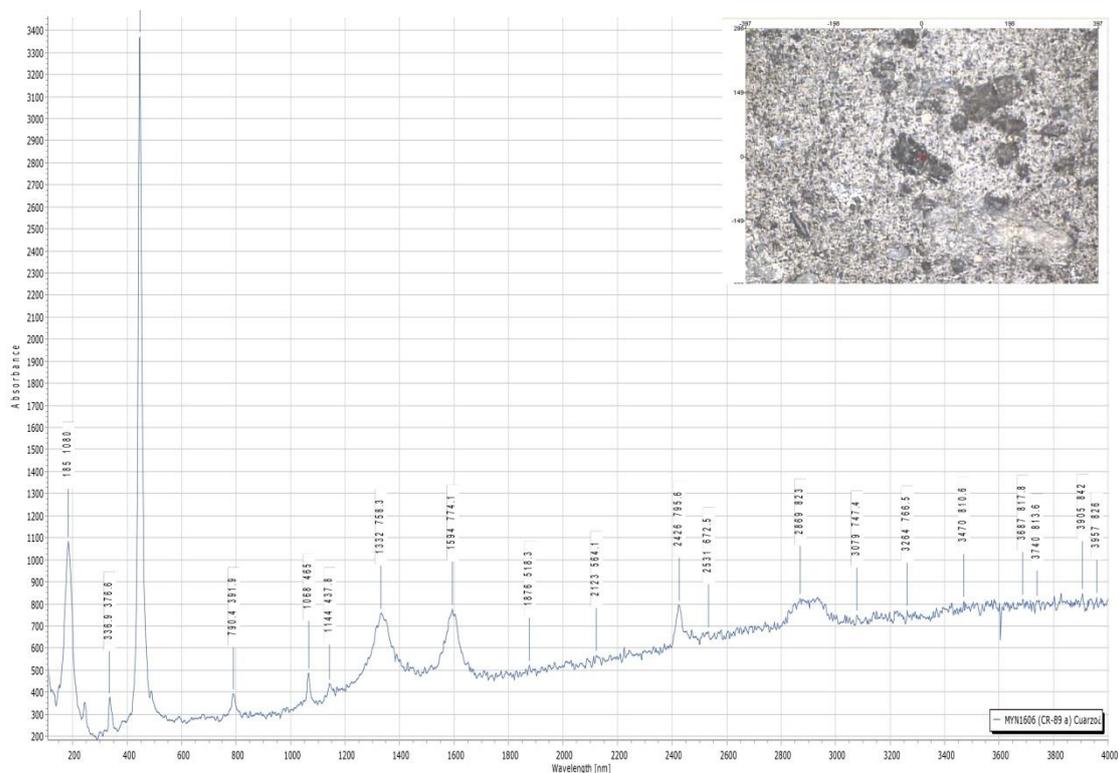


Fig. 7.220 – Espectros RAMAN obtenido de muestra CR-089 procedente del Cerro del Real.

Para concluir se ha realizado un análisis a la muestra CR-089 mediante microscopía RAMAN que redunda en los resultados obtenidos mediante otros análisis. En este caso

hemos caracterizado un cuarzo que presenta picos en 184.49 cm^{-1} y 446.58 cm^{-1} (fig. 7.220).

7.5.9. Consideraciones

A pesar de que las muestras con las que contábamos era escasas, los datos que podemos extraer de los resultados obtenidos del presente estudio son de gran interés pues nos permiten determinar los pasos seguidos en la producción de las cerámicas del Cerro del Real en dos momentos tan diferentes como son el Bronce Final Pleno y el Hierro Antiguo. En primer lugar, el estudio realizado desde el análisis de macrotrazas ha permitido establecer cuatro cadenas operativas que se adscriben de forma preferencial según atendemos al tamaño de la pieza y al periodo cronocultural. Así las vasijas realizadas a mano se producen a partir de ahuecado, cintas de columbí y mediante técnicas mixtas que conjugan el ahuecado y las cintas de columbí. Sólo en un caso la pieza no ha podido adscribirse a ninguna de las formas anteriores como consecuencia de su fracturación (CR-076). Por otro lado, se ha podido observar cómo las producciones a modeladas a torno poseen trazas horizontales muy diferentes que, consideramos, tienen respuesta por la utilización de un torno de tradición semita utilizado a distintas revoluciones (Roux & Miroschedji 2009: 168) e, incluso, la aplicación de tratamientos de superficie posteriores al modelado, como muestra el caso CR-078.

En segundo lugar, y atendiendo a los tratamientos de superficie, hemos podido comprobar que el bruñido es la técnica más aplicada sobre las producciones del Bronce Final Pleno, confirmando los estudios previos realizados sobre piezas del mismo corte (Sánchez Meseguer 1969: 85). Interesante es, por otro lado, la determinación del uso de pinceles para la realización de los motivos decorativos pintados y que comenzarían a darse desde el Bronce Final Pleno (CR-078) y que continuaría en la fase siguiente (CR-077), gracias a la aplicación del análisis de imagen y la identificación de las trazas formadas en sentido bidireccional.

En tercer lugar, las cocciones son preferentemente reductoras en el Bronce Final Pleno, con cerámicas cocidas en el espectro de los 700 y los 850° C , como hemos podido comprobar a partir de los resultados de DRX, el ESEM y la propia colorimetría. Pero esta práctica no se perderá en el decurso de los años ya que durante el Hierro Antiguo del sitio se mantendrá a través de las cerámicas grises. Y es que, siguiendo al hilo de las producciones grises, éstas se cuecen en ambiente reductores que no superan los 800° C mientras que las cocciones oxidantes de este momento, que son mayoritarias, lo hacen hasta los 850° C , un dato que revela dos aspectos: por un lado, el uso de hornos

bicamerales que permiten un perfecto control de la oxigenación de la cámara de cocción y, derivado de lo anterior, la selección de las coloraciones de las producciones que en ellos se hacen. En este sentido, consideramos que no existirían hornos específicos para una y otra producción sino que se modifican los ambientes de cocción para obtener las coloraciones requeridas por el artesano.

El análisis textural ha permitido establecer una primera valorización de los contenedores cerámicos, aun con los problemas que esta técnica posee en la identificación de rocas y minerales. No obstante, hemos podido observar la presencia de ciertos nódulos rico en Fe y Ca que finalmente, junto a la geoquímica, han sido determinantes para establecer analogías entre los dos momentos estudiados, como se ha podido comprobar mediante ESEM. Con todo, y a excepción de una única pieza rica en carbonato cálcico (CR-086) que constituye en Grupos Mineralógico 2, podemos decir que el total de la producción es local. Si bien, se podría argumentar que la presencia de lamelibranquios en la muestra CR-089 podría ser indicativa de un origen diferente hemos de advertir que ésta -su presencia- se constituye como una inclusión accesoria dentro de la fracción gruesa. Tal es así, que esta vasija se vincula geoquímicamente a otras producciones grises del mismo momento, cerámicas pintadas o, incluso, a fábricas del momento anterior. A este respecto, hemos de señalar que, ciertamente, la articulación de estos grupos químicos parece atender a un patrón claro. Y es que, la mayoría de las producciones del Bronce Final Pleno se vinculan al grupo geoquímico 1, mientras que las producciones de Hierro Antiguo se vinculan, preferentemente, al grupo geoquímico 2, lo que podría estarnos hablando de cambios en las áreas de captación de materias primas.

Por último, el análisis realizado mediante ESEM ha sido de gran ayuda a la hora de identificar el yeso como fase secundaria, esto es, como agregado deposicional. No han sido tan prolíficos, en esta ocasión, los resultados obtenidos mediante microscopía Raman. Quizás la mejor aportación ha venido en este caso de la mano de la espectroscopía SWIR ya que nos ha permitido identificar clorita en la muestra CR-086 situada en la banda 2336 cm^{-1} , lo que ha permitido disminuir y corregir los resultados obtenidos mediante DRX.

De este modo, consideramos que los análisis han sido de gran ayuda a la hora de determinar cambios evidentes y permanencias claras en las cadenas operativas de la cerámica del Bronce Final Pleno respecto a las producciones torneadas del Hierro Antiguo.

CAPÍTULO 8

Cambios y permanencias en la Cadena Operativa

A lo largo de las páginas anteriores hemos analizado algunos de los aspectos más fundamentales de las culturas del Bronce Tardío -Cogotas I y Bronce Argárico Tardío-, el Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo: hábitats, la geografía y el clima actual en el que se encuentran inmersos los distintos sitios, las posibles áreas de captación de materias primas a partir del análisis de las muestras de sedimentos y rocas y, sobre todo, la definición de los distintos aspectos de la producción cerámica vista desde los distintos prismas que nos han permitido las diversas técnicas de análisis aplicadas sobre las muestras.

Si bien es cierto diremos al lector que el número de muestras es muy superior al mostrado sobre estas líneas, como hemos adelantado en el apartado metodológico. Por ello, en las páginas que siguen pondremos en relación los resultados obtenidos para cada momento cronocultural y cada sitio con la totalidad de las muestras analizadas, de modo que el peso de las conclusiones adquiera un mayor espectro geográfico, empírico y, con ello, un corpus de inferencias de carácter histórico de mayor relevancia. De este modo, y siguiendo con el procedimiento seguido en las páginas anteriores, nos centraremos en los distintos aspectos de la Cadena Operativa a partir de la información que nos reportan los datos obtenidos del estudio de macrotrazas, la colorimetría, la Difracción de Rayos X (aunque aquí nos centraremos en los resultados que conciernen a las Temperaturas Estimadas de Cocción), la Fluorescencia de Rayos (con el fin de determinar aspectos como la procedencia de las materias primas a partir de grandes grupos geoquímicos), petrografía mediante Lámina Delgada (cuyos resultados buscarán determinar el grado de compacidad

de las matrices cerámicas, el modelado, la ordenación de los desgrasantes orgánicos e inorgánicos o la generación de poros durante el secado y la cocción). Sin duda, una de las técnicas que mayor información ha rebelado sobre el uso de las materias primas del entorno de los distintos yacimientos que hemos tratado en el presente estudio es la pFRX. A partir de ella hemos podido adscribir las distintas producciones a áreas geológicas más o menos extensas y observar la movilidad de las poblaciones desde las postrimerías del mundo argárico hasta el Hierro Antiguo. Si a nivel macroespacial los datos obtenidos han sido de gran relevancia, a nivel microespacial, esto es, el entorno inmediato de los sitios, los análisis han reportado nuevos datos acerca del uso de las materias primas por parte de los distintos alfareros desde una perspectiva diacrónica según la ocupación de los mismos.

Por su parte, los restantes análisis han ayudado a profundizar, por ejemplo, en las trazas de superficie generadas en el decurso de la aplicación de los diversos tratamientos de regularización u observar la fusión de las arcillas y la forma en que estas se ordenan en los cuerpos cerámicos -como en el caso de la Microscopía Electrónica de Barrido-, se ha podido corroborar la presencia de determinadas fases cristalinas -a partir de la Espectroscopía de Infrarrojo de onda corta (SWIR)- o se ha determinado la naturaleza de algunos de los desgrasantes vegetales incluidos en las producciones de Cogotas I del Cuesta del Negro -gracias a la Microscopía RAMAN-, por ejemplo.

Ahora bien, ¿cómo articular este volumen de datos en unas pocas palabras? O bien, ¿cómo configurar una aproximación a la tecnología de forma ordenada y en las que se muestren los aspectos más generales y las diversas particularidades de las producciones cerámicas sin perder la senda que nos marcamos en las primeras páginas del estudio? Aunque nos marcamos una ardua tarea, consideramos que el mejor modo de exponer los resultados no puede ser otro que seguir las secuencias cronoestratigráficas marcadas a partir de los conjuntos cerámicos extraídos de los diversos yacimientos arqueológicos, de modo que se definirán las Cadenas Operativas de las producciones cerámicas en el siguiente orden: Bronce Argárico Tardío, Cogotas I, grandes vasijas realizadas a mano/torno localizadas en contextos del Bronce Tardío, pasaremos posteriormente a definir las producciones del Bronce Final del Sudeste y concluiremos con las diversas producciones realizadas durante el Hierro Antiguo.

8.1. Características de las producciones cerámicas del Bronce Tardío (1550/1500 – 1300/1250 cal AC)

Aparte de Cuesta del Negro y Cerro de la Encina, hemos tomado muestras de otros quince yacimientos con producciones tanto de Cogotas I como del Bronce Argárico Tardío y de aquellas que hemos denominado grandes vasijas de almacenaje realizadas a mano/torno. Nos estamos refiriendo a Acinipo, Cabezo Redondo, Cerro del Rayo, Cueva del Coquino, Fuente Álamo, Llanete de los Moros, Setefilla y, fuera del ámbito Sur-Sudeste, muestras tanto de prospecciones de la Mancha, realizadas en el marco del Proyecto Motilla del Azuer, como la propia Motilla del Azuer (solo pFRX), Arenero de Los Vascos, Fábrica de Ladrillos, Salto del Cura, Francisco Pérez, Jesús Fernández y el Castro de las Cogotas.

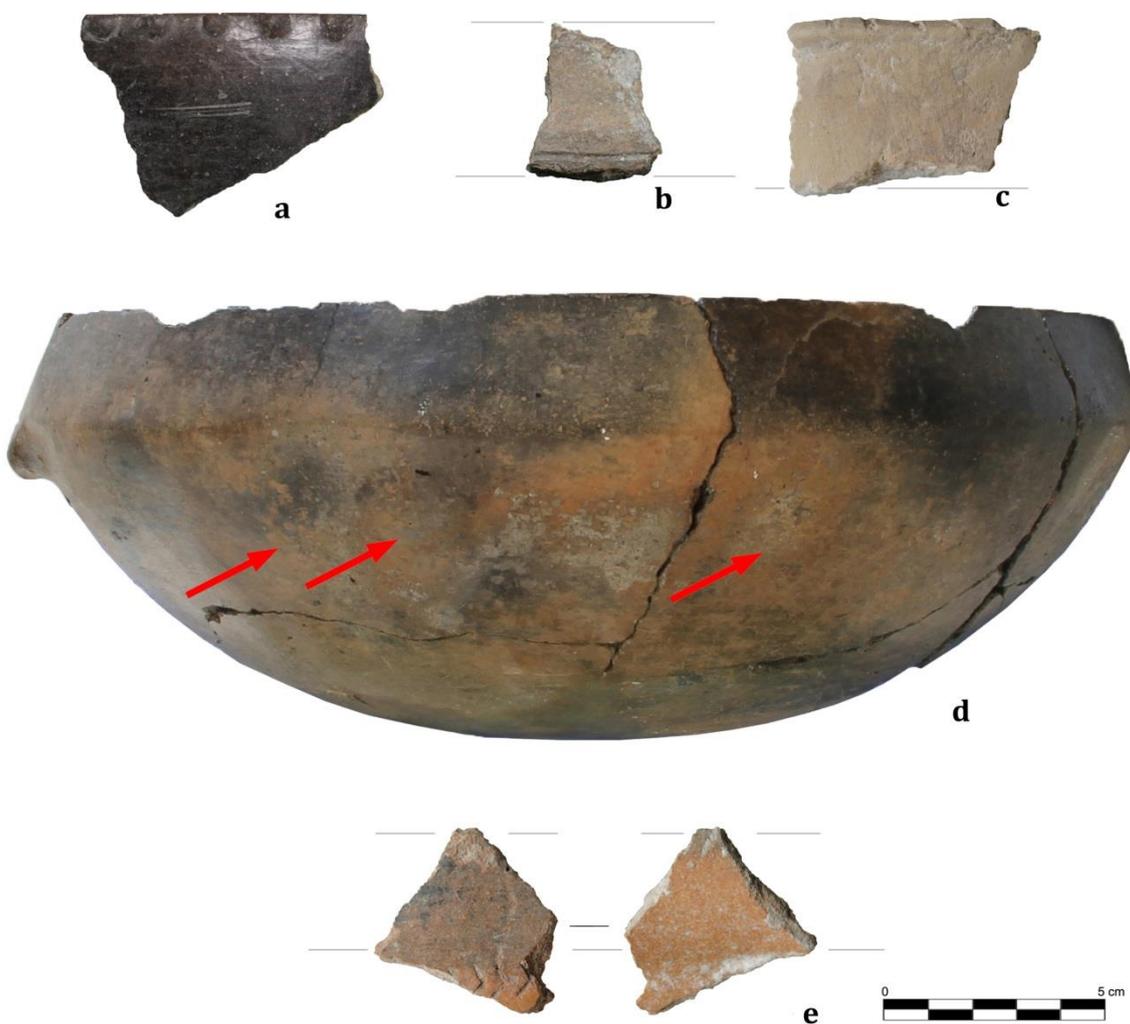


Fig. 8.1 – Diferentes técnicas de modelado identificadas en las producciones del Bronce Argárico Tardío: a) producción mediante ahuecado de FA-1048; b-c) producción mediante cintas (CRV-920 y CRV-921), y; d) producción mixta mediante ahuecado y cinta (CRV-917).

En cuanto al modelado, podemos señalar que los resultados obtenidos en Cuesta del Negro y Cerro de la Encina son extensibles a otros yacimientos del mismo periodo cronocultural: Bronce Argárico Tardío. Así, se ha observado el uso de ahuecado en Fuente Álamo (FA-1048) (fig. 8.1 a) o el uso de técnicas mixtas como ahuecado y cinta en una fuente de la Cueva del Coquino (CQ-LJ-861) (fig. 8.1 d). Por su parte, las producciones decoradas de este momento, como las que podemos encontrar en Cabezo Redondo, no difieren sustancialmente con estos procesos de manufactura, aunque sí incrementan la variabilidad de los mismos, como son las cintas en la producción de formas de mediano tamaño, como fuentes (CRV-920), y gran tamaño, como ollas (CRV-921 y CRV-924) (fig. 8.1 b-c). También aquí hemos podido documentar producciones mixtas como ahuecado y cintas para la generación de fuentes (CRV-917, CRV-923, CRV-926, CRV-927 y CRV-928) (fig. 8.1 e). Por tanto, observamos cómo en otros espacios del Sudeste se repite la casuística documentada en los sitios de Granada.

Por su parte, las producciones de Cogotas I de sitios como Llanete de los Moros muestran idénticos patrones, desde cintas (MC-1004, MC-1013, MC-1015, MC-1025, MC-1026, MC-1027, MC-1029, MC-1031, MC-1034, MC-1039, MC-1040 y ¿MC-1042?), rollos de columbí (MC-1018, MC-1019, MC-1041), ahuecado (MC-1038) o técnicas mixtas en las que se alternan el ahuecado y las cintas (MC-1010, MC-1012, MC-1017, MC-1023, MC-1045). En el caso de Acinipo, los patrones se mantienen, de forma que encontramos producciones de pequeño y mediano tamaño modeladas mediante cinta (¿AC-954?, AC-959, AC-967, AC-970 y AC-971) y vasos de pequeño tamaño conformados mediante el ahuecado (AC-977). El problema que encontramos en sendos sitios es la fracturación de las producciones cerámicas que, en ocasiones, no permiten determinar el modo en que fueron modelados. Más alejados, los materiales de Cogotas I documentados en las prospecciones de la Mancha en el marco del Proyecto Motilla del Azuer, en sendos casos, correspondientes con fuentes carenadas, presentan la típica fractura de la unión de una cinta con el cuerpo inferior (PM-907 y PM-908).

Pero ¿qué ocurre en las áreas nucleares de la cultura de Cogotas? Lo cierto es que las técnicas de modelado se mantienen respecto a lo que hemos definido para los sitios meridionales. Así, por ejemplo, en el área madrileña se pueden documentar el uso de cintas en el Arenero de Los Vascos (LV-246, LV-247, LV-248, LV-250, LV-251, LV-252, LV-256, LV-259), Salto del Cura (C-262, C-263, C-264, C-265, C-266, C-267, C-270 y C-275), Jesús Fernández (JF-283), Francisco Pérez (FP-276, FP-277, FP, 278 y FP-279) (fig. 8.2). Por otro lado, se ha observado el modelado de rollos de columbí en producciones de Los Vascos (LV-254 y LV-260) y el Salto del Cura (C-273). Las técnicas mixtas se documentan

en algunas fuentes carenadas del Salto del Cura (C-271) y producciones de Francisco Pérez (FP-280 y FP-281). De forma menos numerosa, hemos podido comprobar la existencia de un posible martilleado en el Arenero de los Vascos (LV-261) como hemos podido documentar en Cuesta del Negro, siendo estos casos por el momento únicos. Por último, destacar la presencia de estas mismas técnicas en el Castro de las Cogotas (Padilla & Dorado 2017).

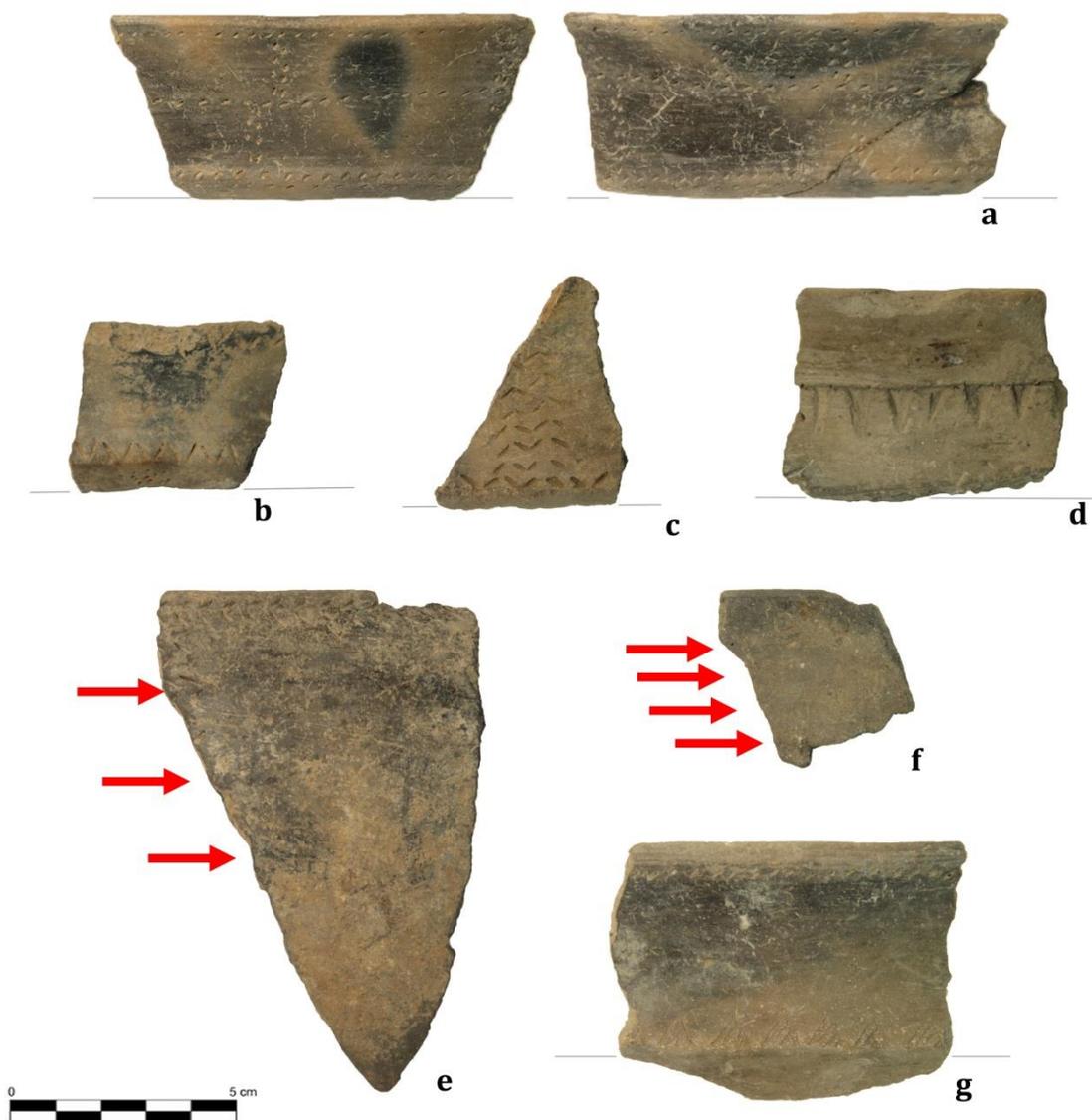


Fig. 8.2 – Algunas de las técnicas de modelado identificadas en las producciones de Cogotas I procedentes de yacimientos centropeninsulares: a-d) Modelado mediante cintas (LV-246, C-262, C-263 y JF-283, respectivamente); e-f) modelado mediante rollos de columbí (LV-254 y C-273), y; g) producción mixta mediante ahuecado y cinta (C-271).

Por tanto, nos encontramos, ante un panorama claro como es la reproducción de idénticas formas de modelado que responden a un *savoir faire* compartido por los alfareros de

Cogotas I que queda representado tanto en las zonas centropeninsulares como en aquellas de transición y periféricas. A este conjunto habríamos de añadir también la fuente del Cerro del Rayo (CRY-855), el fragmento localizado en las prospecciones del Pasillo de Fiñana (FÑ-549) o los fragmentos de fuentes carenadas localizadas en el Casco Urbano de Úbeda, que han pasado desapercibidas por la bibliografía hasta ahora (Sánchez Ruiz 1984) (aunque éstos últimos no hemos estudiarlos).

Conjuntos analizados	N tratamientos identificados			
	Sin tratamiento	Alisado	Espatulado	Bruñido
Botella Int.	0	0	0	3
Botella Ext.	0	0	0	3
Vaso Int.	0	3	3	2
Vaso Ext.	3	0	2	3
Fuente Int.	0	8	1	16
Fuente Ext.	0	7	0	18
Olla Int.	7	0	2	0
Olla Ext.	0	6	2	1
Quesera Int.	1	2	0	0
Quesera Ext.	1	2	0	0
No Deter. Int.	1	11	0	6
No Deter. Ext.	0	12	1	5

Tabla 8.1 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas al Bronce Argárico Tardío según la forma (N=66).

En cuanto a las grandes vasijas localizadas en el decurso de las intervenciones de Cuesta del Negro y Llanete de los Moros, en ambos casos presentan las mismas trazas de producción: mano/torno que consideramos producidas bajo los mismos patrones, estableciéndose un importante vínculo entre ambos asentamientos, como hemos mencionado en el Apartado 7.1.

Los patrones se mantienen en el Sudeste en lo que refiere a los tratamientos de superficie, tanto las interiores como las exteriores (tabla 8.1). Así, durante el Bronce Argárico Tardío, las botellas se tratan con bruñido en sendas caras, como se observa en las producciones de Cabezo Redondo (CRV-920, CRV-925 y CRV-927). Los vasos analizados (CRV-919, M-819, M-856, TA-932, TA-939, TA-943, TA-949 y TA-951) no parecen mostrar una patrón claro, pues comparecen el alisado, el bruñido y el espatulado en el mismo número, siendo inferior este último; los mismos tratamientos aplicados sobre la superficie exterior se reproducen en la interior a excepción de un vaso de Cabezo Redondo (CRV-919) que muestra pulido al interior, lo que es interesante ya que podemos vincularlo a un tratamiento con fines antiadherentes (Cuomo di Caprio 1985). En el caso de las fuentes (CQ-LJ-861, CRV-917, CRV-923, CRV-926, CRV-928, CRY-855, FA-1048, FA-1049, FA-1051,

FA-1052, FA-1053, M-813, M-814, M-815, M-817, M-868, M-875, M-883, M-889, M-891, M-892, M-893, M-894, M-1002, TA-934, TA-935 y TA-945), el predominio del bruñido es patente tanto en las superficies externas como en las internas, siendo el alisado una técnica secundaria mientras que el espatulado aparece de forma ocasional como tratamiento del interior (M-1002). Por su parte, las queseras (TA-931, TA-933 y TA-936) de este momento destacan por su falta de tratamiento o por haberse aplicado una simple regularización de sendas superficies mediante alisado. Para concluir, las ollas del Bronce Argárico Tardío analizadas (CRV-921, CRV-922, CRV-924, M-895, M-901, P-122, P-181, P-182 y P-184) muestran el uso preferencial del alisado tanto en las superficies externas como en las internas, siendo ésta la técnica con mayor representatividad, mientras que el espatulado y el bruñido se constituyen como técnicas secundarias. De este modo, podemos observar cómo se están desarrollando estrategias diferentes que se vinculan con la funcionalidad final de las diversas producciones.

Conjuntos analizados	N tratamientos identificados				
	Sin tratamiento	Alisado	Espatulado	Bruñido	Eng./Pint. Roja
Asa Int.	0	0	0	1	0
Asa Ext.	0	0	0	1	0
Vaso Int.	0	8	1	29	0
Vaso Ext.	0	9	0	30	1
Fuente Int.	0	36	0	122	0
Fuente Ext.	0	37	0	121	0
Soporte Int.	0	1	0	0	0
Soporte Ext.	0	1	0	0	0
Quesera Int.	0	4	0	0	0
Quesera Ext.	0	4	0	0	0
No Deter. Int.	0	19	2	61	3
No Deter. Ext.	0	19	1	62	3

Tabla 8.2 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas a Cogotas I atendiendo a la forma (N=323).

Por su parte, los vasos con decoración Cogotas I presentan de forma mayoritaria el bruñido como tratamiento en sendas superficies (tabla 8.2), siendo el alisado una elección secundaria (FL-303, FL-304, FL-314, MC-1006, MC-1007, MC-1019, MC-1026, MC-1027, MC-1032, MC-, 033, MC-1038, MC-1041, MC-1043, MC-989, P-119, P-145, P-157, P-158, P-159, P-174, P-, 187, P-192, P-193, P-196, P-197, P-210, P-214, P-216, P-224, P-225, P-232, P-234, P-235 y P-236). Lo mismo ocurre con las fuentes en las que la estrategia mayoritaria para la regularización es el bruñido (AC-952, AC-957, AC-959, AC-963, AC-965, AC-970, AC-972, AC-976, AC-977, C-262, C-264, C-267, C-269, C-270, C-271, C-272, C-273, C-274, C-275, FL-292, FL-293, FL-299, FL-302, FL-305, FL-306, FL-307, FL-308, FL-

309, FL-311, FL-312, FL-313, FL-315, FL-316, FP-276, FP-277, FP-279, JF-282, LV-249, LV-250, LV-251, LV-252, LV-253, LV-257, LV-261, M-806, M-831, M-843, M-905, MC-1008, MC-1010, MC-1012, MC-1014, MC-1017, MC-1018, MC-1021, MC-1023, MC-1025, MC-1029, MC-1031, MC-1034, MC-1039, MC-1044, MC-1046, P-103, P-104, P-108, P-109, P-110, P-111, P-116, P-118, P-120, P-138, P-140, P-147, P-149, P-150, P-151, P-153, P-156, P-160, P-161, P-162, P-163, P-164, P-165, P-168, P-169, P-170, P-172, P-175, P-176, P-186, P-194, P-198, P-199, P-200, P-201, P-202, P-205, P-209, P-211, P-218, P-219, P-221, P-226, P-231, P-238, P-240, P-243, P-244 y P-317) frente al alisado en sendas superficies (AC-962, AC-971, C-263, C-266, CO-645, CO-652, FL-310, FÑ-549, FP-280, FP-281, LV-259, M-807, P-101, P-102, P-117, P-136, P-166, P-167, P-171, P-179, P-206, P-207, P-208, P-213, P-215, P-228, P-229, P-230, P-237, P-242, P-245 y PM-908). Queremos destacar la aplicación de pintura roja sobre un fragmento no determinable procedente de Cuesta del Negro (P-155) que se constata como único en la muestra presentada en nuestro estudio (en trabajos futuros realizaremos la determinación mineralógica de dicho tratamiento).

La selección de tratamientos varía sustancialmente en lo que refiere a manufacturas cerámicas destinadas a la producción y almacenaje de alimentos de Cogotas I, como son las queseras y las ollas, siguiendo el mismo patrón para aquellas vasijas adscritas al Bronce Argárico Tardío. De este modo, las queseras (LV-260, JF-290, FL-298 y FL-291) se caracterizan por sus superficies alisadas con tratamientos que se realizan anteriormente a la realización de las típicas perforaciones de estas vasijas. Lo mismo ocurre con las ollas en las que el alisado es mayoritario (AC-966, C-268, FL-296, FL-300, FP-278, JF-283, LV-247, LV-248, LV-256, MC-1004, MC-1016, P-114, P-146, P-177, P-217, P-220, P-223, P-233 y P-318) aunque, al contrario que en las producciones del Argar Tardío, se observa un notable aumento del bruñido como solución técnica (C-265, FL-294, FL-297, LV-254, LV-255, LV-258, MC-1040, P-098, P-099, P-134, P-152, P-212, P-227 y P-239).

En cuanto a las grandes vasijas contenedoras, en este caso procedentes tanto del sitio de Cuesta del Negro (P-121, P-1057, P-1058, P-1059, P-1060, P-1061, P-1062, P-1063, P-1064, P-1065 y P-1066) como de Llanete de los Moros (MC-978, MC-979, MC-980, MC-981, MC-982, MC-983, MC-984 y MC-985) marcan una acusada diferencia con respecto a las producciones anteriores. Nos encontramos con producciones en cuyas superficies no se aplica ningún tipo de tratamiento dejando vistas las trazas del torno -en el caso de los cuerpos superiores- aunque aquí también encontramos algunas excepciones. Se trata de una vasija que presenta engobe blanco (MC-979), de modo que estas trazas han desaparecido parcialmente por el recubrimiento que preconiza los tratamientos que luego serán utilizados en las producciones anfóricas del Hierro Antiguo de tradición semita, y

otra vasija a la que se ha aplicado una baño de engobe rojo (P-1065). Por tanto, nos encontramos aquí con nuevos aspectos de la Cadena Operativa que nos llevan a vincular estas producciones con conocimientos radicalmente diferentes a los de los alfareros locales, de tradición meseteña y a los del Sudeste.



Fig. 8.3 – Fragmento de cerámica de Cogotas I reutilizada a modo de espátula localizada en Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba) en la que pueden observarse las huellas de uso en una de sus caras.

Al atender a las herramientas que podemos vincular a los tratamientos de superficie presentes en el registro arqueológico, y que nos lleven a adentrarnos en aspectos que refieren a gestos técnicos y de la propia producción cerámica, éstos son pocos y algunos de ellos permanecen inéditos o no han sido publicados ni definidos como posibles herramientas con tales fines. En el caso de Cuesta del Negro hemos observado la presencia de una espátula de cerámica reutilizada de Cogotas I que presentaba trazas perpendiculares a las paredes en la cara activa (fig. 7.14). Lo más interesante es que en el caso de Llanete de los Moros hemos podido documentar un caso idéntico (nº inv. Corte R-3 nº inv. 717, Est. VI) que presenta las mismas huellas de uso sobre un fragmento de Cogotas I con decoración incisa y puntillada (fig. 8.3). A este respecto, hemos de señalar que en las áreas del centro peninsular tenemos conocimiento de la existencia de la reutilización de un fragmento de cerámica realizada a torno en el Castro de las Cogotas a partir de la cual se realizaban producciones a mano, gracias a la reciente revisión de los materiales realizados por J. J. Padilla Fernández (2018: 176-177, fig. 64), y que fueron extraídos

durante la excavación de J. Cabré -aunque se corresponde con una fase posterior en relación al marco cronológico del presente estudio-.

En otros yacimientos carecemos de paralelos que nos permitan abundar en la reutilización de cerámicas a modo de espátulas que, creemos, pudieron ser manipuladas en la conformación de diversos contenedores para este periodo¹. Con todo, el problema que presenta este tipo de artefactos es la falta de una buena interpretación y, con ello, la escasez de una buena documentación y su ulterior publicación (Hayden & Cannon 1983; Sullivan 1989).

Respecto al material lítico, en el Cerro de la Encina ha sido localizado dos materiales sobre piedra trabajada que fueron utilizadas para el alisado y la aplicación de engobes y pintura roja sobre las superficies cerámicas, tanto por contener restos de pigmentos como por las trazas identificadas en sus caras (fig. 7.60). Por otro lado, en la Fábrica de Ladrillos se documenta gran cantidad de manos de molino, en un número superior al de molinos (Carrión *et al.* 2005-2007: 164) y que, quizás, podrían vincularse a este tipo de actividades. No obstante, la publicación no permite determinar el tamaño de estos artefactos, definir las trazas -si las tuvieran- o si contienen restos de pigmentos de modo que, por el momento, sólo podemos apuntar esta anomalía que pueden llevarnos a una nueva lectura del material recuperado. Por su parte, en el Castro de las Cogotas, se han identificado herramientas realizadas en piedra trabajada que se han puesto en relación con el modelado y los tratamientos de superficie de las producciones cerámicas locales (Padilla Fernández 2018: 176-177, fig. 64). Con todo, por el momento nos encontramos con un extenso vacío respecto a las herramientas líticas y las reutilizaciones cerámicas que pudieron ser utilizadas a modo de herramientas en la conformación de los contenedores cerámicos del Bronce Tardío, tanto de tradición argárica como de Cogotas I, que abre un interesante campo de investigación y, ante esto, la necesaria revisión conjunta del material lítico y cerámico desde la perspectiva de la tecnología cerámica.

Las espátulas realizadas en hueso trabajado se presentan en mayores proporciones en el registro. Así, por ejemplo, Cabezo Redondo contiene un gran número de estos artefactos que ya fueron publicados en los años 80 por J. M. Soler (1986: 197-199, figs. 92-94) junto a un gran número de punzones, agujas, taladros... que dan buena muestra de algunos de los

¹ Otra espátula de estas características ha sido documentada en la campaña de 2016 del yacimiento Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz), en la habitación 100, realizada sobre un fragmento de cerámica a torno de tono anaranjado de forma triangular que permanece inédita hasta la fecha. Evidentemente, esta reutilización se vincula a un periodo cronocultural bien diferente pero nos acerca a los usos y desusos del material cerámico en ambientes de producción. Agradecemos a Sebastián Celestino y Esther Rodríguez (IAM-CSIC), directores del proyecto *Construyendo Tarteso: Análisis constructivo, espacial y territorial de un modelo arquitectónico en el Valle Medio del Guadiana (HAR2015-63788-P)* que nos hayan facilitado esta información.

útiles generados a partir de esta materia prima y que pueden relacionarse con este proceso de producción. Por su parte, en los ambientes de Cogotas I el uso de dichas materias primas en la fabricación de útiles como punzones o espátulas es escaso, como así demuestra el estudio realizado en la Fábrica de Ladrillos (García & Liseau 2005-2007: 172).

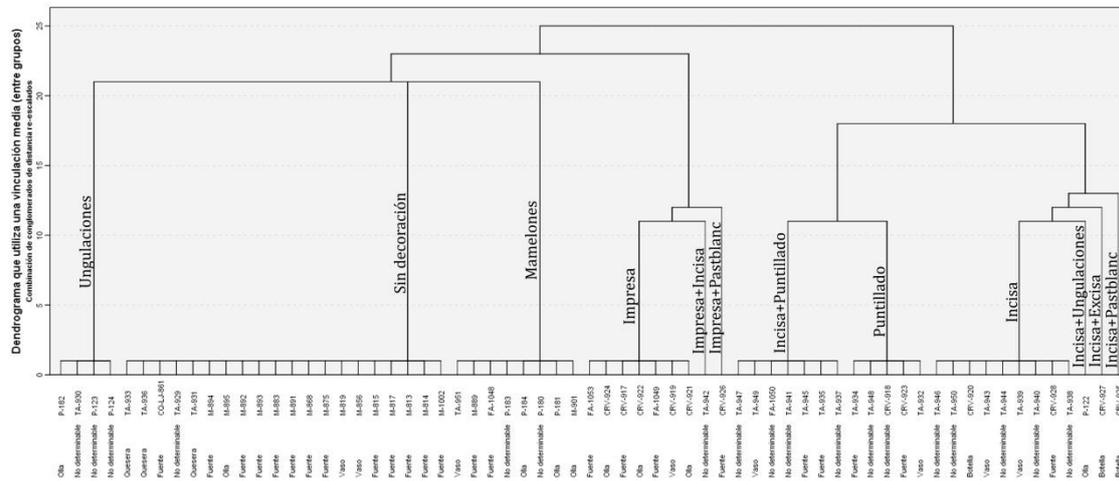


Fig. 8.4 – Dendrograma en el que se representan las distintas técnicas decorativas identificadas para el Bronce Argárico Tardío.

Respecto a las técnicas decorativas, para el Bronce Argárico Tardío éstas son escasas y se reducen a la incisión, impresión, puntillado, excisión, ungulaciones y series de mamelones. En algunas ocasiones las incisiones se rellenan de pasta blanca o roja (que no ha sido analizada por el momento y que incluimos como una de las vías de trabajo en el futuro) o, simplemente, las vasijas no presentan decoración (fig. 8.4). De este modo, la técnica incisa se destina a la creación de zigzags (TA-937, TA-940, TA-945, TA-949), líneas horizontales (TA-938, TA-939, TA-941, TA-942), oblicuas (TA-938, TA-939, TA-944 y TA-947), verticales (TA-950). Por su parte, el puntillado es utilizado para la consecución de bandas en sentido horizontal (TA-932, CRV-918, CRV-923), vertical (TA-934) o rellenando triángulos (TA-935, TA-937 y TA-945). Las decoraciones realizadas mediante ungulaciones y digitaciones se presentan también en distintos yacimientos y de diversa forma, en el labio de ollas (CRV-924) o en el cuerpo cerámico formando series (P-122, P-123, P-124, P-182 y TA-930) que en algunos casos son sustituidos por impresiones de espátula –en el labio- en algunas ollas de diverso tamaño (CRV-921, CRV-922, CRV-924). La excisión únicamente se documenta en una fuente de Cabezo Redondo (CRV-927) imitando algunos de los motivos de Cogotas I. Por último, hemos de destacar los apliques plásticos formando series de mamelones, tanto en la panza de vasos tipo Cabezo Redondo (TA-951), como en los bordes formando un perfil sinuoso que reporta a las piezas con cariz estético (M-889 y FA-1048). Aunque no han sido aquí incluidos, contamos con numerosos

ejemplos en el yacimiento alicantino de Cabezo Redondo (Soler García 1987: fig. 101-1, fig. 115-8, fig. 109-4; Hernández Pérez *et al.* 2016: 51, 92).

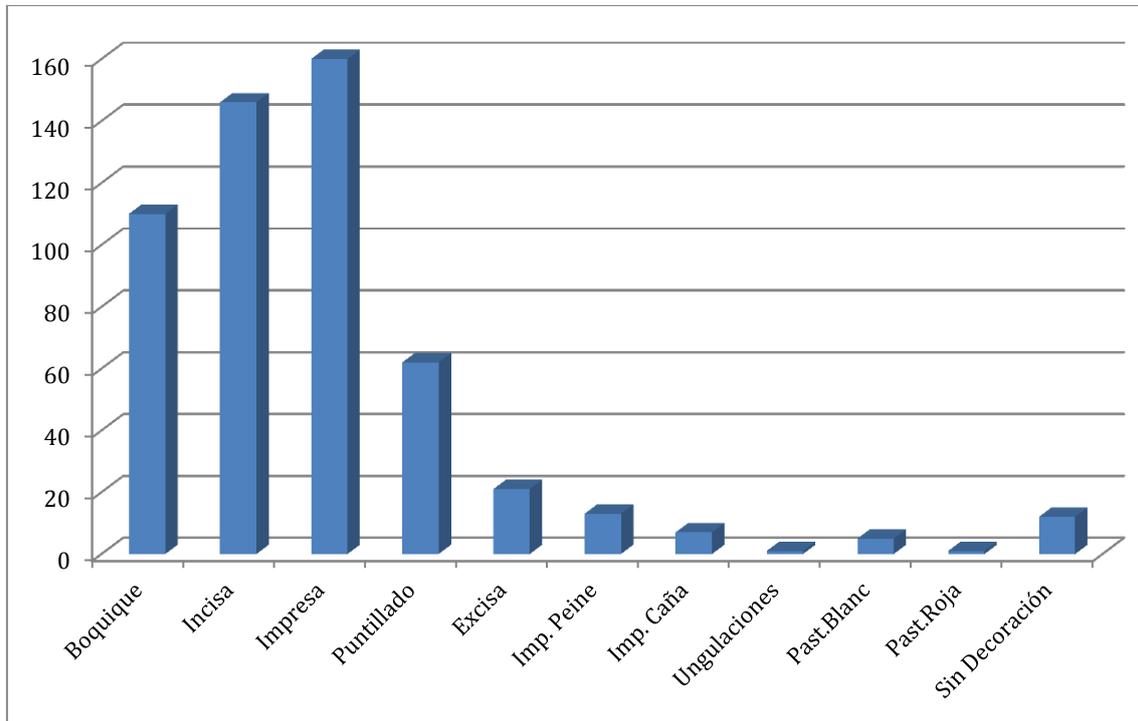


Fig. 8.5 – Representación de las técnicas identificadas en las producciones de Cogotas I en términos absolutos.

Por su parte, las técnicas decorativas del horizonte Cogotas I son mucho más prolíficas tanto en la variedad de ellas como en los motivos decorativos que se representan. De este modo, entre las técnicas hemos podido identificar: boquique, incisión, impresión, puntillado, excisión, impresión de peine, impresión de caña, incrustación de pasta blanca y pintura roja. Un número poco representativo de vasijas de Cogotas I no contienen decoración (FL-291, FL-292, FL-293, FL-296, FL-298, FL-303, FL-304, FL-306, FL-311, FP-279, JF-290 y LV-260), todas ellas vinculadas a las áreas de Madrid. En cuanto a los motivos desarrollados mediante las distintas técnicas, encontramos una gran variabilidad y no encontramos, por el momento, un patrón claro de modo que cada una de ellas se seleccionada para generar diversos motivos. No obstante, parece claro que las decoraciones realizadas mediante impresión son las más abundantes, siendo documentada en un total de 160 fragmentos cerámicos (fig. 8.5). Esta técnica se destina a generar zigzags en el interior del labio (p. ej. AC-970, AC-971, AC-972, C-262, C-266, C-270, CO-640, CO-641, CO-646, FP-276, MC-1021), bajo el borde (p. je. AC-959, AC-966, AC-972, AC-976, AC-977, C-265, C-266, C-267, C-270, CO-644, FA-1052, FP-276, FP-277, JF-282, LV-250, MC-1010, PM-907), en carena (AC-963, C-262 C-266, C-267, LV-250, LV-257) o simples consecuciones de impresiones al interior del labio (CRY-855, MC-1018) o bajo éste (MC-1021). También se han identificado impresiones de espátula que forman líneas

oblicuas bajo el borde (AC-970, FA-1051). El espigado ha sido documentado con desarrollo horizontal (AC-971, C-263 CO-638, CO-645, CO-646, FP-277, LV-254, PM-908), vertical (C-264, C-268, LV-249, LV-252, LV-253, LV-255, LV-261), en el interior del labio (C-269, C-271, FP-277) y, menos común, sobre un baquetón de un soporte (CO-639). En otros casos las impresiones se destinan al relleno de triángulos localizados sobre carena (C-272 y FP-276), en sentido oblicuo y realizado con espátula. Las líneas cosidas se han detectado en el cuerpo de algunos contenedores con desarrollo vertical y horizontal (C-275, LV-256, MC-1007, MC-1009, MC-1013, MC-1015) o en el labio (CO-626, CO-629). Por último, queremos destacar su uso en la generación de motivos reticulados (p. ej. AC-956, AC-958, AC-965, MC-1006) e, incluso, para resaltar un zigzag con desarrollo vertical (CO-632).

La segunda técnica más utilizadas por los alfareros de Cogotas I es la incisión, documentada en un total de 145 fragmentos. A partir de ella se generan líneas horizontales (p. ej. AC-954, AC-958, AC-960, AC-970, CO-623, CO-625, CO-627, CO-628, CO-642, CO-646, JF-283, LV-248, MC-1006, MC-1012, MC-1017, MC-1019), junto con impresiones formando líneas cosidas (p. ej. MC-1007, MC-1009, MC-1013, MC-1015, MC-1021 y MC-1024), con desarrollo vertical (p. ej. C-265, C-268, CO-628, LV-251, LV-256, LV-257 y LV-259). En algunas ocasiones delimitan campos de reticulados también generados mediante la técnica incisa (CO-636), impresiones en zigzag (CO-644) o impresiones en sentido oblicuo (CO-645). También se han podido documentar esta técnica en la generación de zigzags en el labio (AC-965 o C-266), bajo él (AC-977, CO-626, CO-629, FÑ-549, FA-1052, MC-1012, MC-1016, MC-1018 y MC-1019) y con desarrollo vertical (CO-643). Menos abundantes son los triángulos (LV-248) que en ocasiones se rellenan de líneas oblicuas incisas (C-271, C-272, FP-276, PM-908), guirnaldas (JF-282), círculos (C-272). Sólo en un caso no hemos podido identificar el motivo generado por el alfarero (MC-1004).

La tercera técnica con mayor uso en el boquique técnica que, aunque tradicionalmente se vincula las producciones de este periodo, cuenta con una larga tradición en la Península Ibérica que se remonta al Neolítico (Alday Ruiz 2009), se presenta en un total de 111 fragmentos. A partir de esta técnica se reproducen guirnaldas (p. je. AC-952, AC-955, AC-957, AC-964, AC-968, AC-975, CO-624, CO-631, CO-642, CRY-855, MC-1007, MC-1010, MC-1021, MC-1023), líneas con desarrollo horizontal (p. ej. AC-953, AC-954, AC-962, AC-966, AC-967, AC-973, AC-974, CO-625, CO-635, CO-637, CO-640, CO-651, FA-1052, MC-1008, MC-1025) o verticales (p. ej. AC-963, AC-967, CO-623, CO-627, MC-1008). También pueden observarse zigzags en el cuerpo (p. ej. AC-969, C-274, CO-630, CO-632, MC-1013, MC-1018

o ST-178) o en el labio (CO-633), ésta última más inusual, como los motivos vegetales (CO-634), espigados verticales (MC-1020) o los círculos concéntricos (CRY-855). Otro uso de la técnica es la delimitación de diversos motivos generados mediante excisión o impresión (CO-638, CO-641 y CO-648).

Las restantes técnicas aparecen en el registro en menores cantidades. Así, el puntillado se ha documentado en 62 vasijas, generalmente rellenando bandas horizontales (p. ej. AC-960, FA-1052, MC-1012, MC-1040) o con siguiendo un desarrollo horizontal (MC-1008). Más común es su uso para el relleno triángulos (MC-990, MC-1018, MC-1019, MC-1041) y otras formas como círculos (C-272). Por último, los alfareros de Cogotas I utilizan esta técnica para generar sucesiones en el labio (AC-962, AC-966, MC-1018) o bajo él y en carena (LV-249, LV-251, LV-253, LV-259, MC-1004). Otra variedad de impresión se realiza mediante el peine, documentado únicamente en un total de 13 fragmentos (p. ej. FL-305, CO-649, FÑ-549 y MC-1004) generalmente usado como relleno. La impresión de caña también es escasa en la muestra, documentada en 7 casos (p. ej. C-273, LV-247, CO-653 y LV-258). Por último, entre las técnicas impresas hemos podido identificar una decoración realizada mediante unguilación en el Castro de las Cogotas (CO-652) que no ha sido definida para otra pieza de este horizonte cultural en nuestra muestra. Por su parte, la técnica excisa únicamente se documenta en 21 fragmentos para resaltar motivos en zigzag (CO-633, MC-1024), triangulares (CO-638, FL-294, FL-316, MC-1014 y MC-1044) o ajedrezado (MC-988 y MC-1044). La excisión también es utilizada para generar pequeños triángulos que parecen colgar de una línea incisa horizontal (JF-283 y MC-1043).

Para concluir con las decoraciones hemos de hacer mención a la incrustación de pasta blanca (P-100, P-132, P-177, P-225 y MC-1012) y en un caso roja en Llanete de los Moros (MC-1013). Esta tradición ha podido documentarse en fases anteriores vinculada a la cerámica campaniforme para otras áreas e incluso Cogotas I. No obstante, en nuestro estudio no hemos incluido los resultados mineralógicos que habrán de realizarse en futuros trabajos, como hemos señalado, ya que puede ser de gran interés para la definición de tradiciones culturales concretas (Odriozola *et al.* 2012). Con todo, y atendiendo a aspectos que conciernen a la aplicación de las diversas técnicas descrita con anterioridad, no podemos sino señalar la estrecha relación existente entre las técnicas utilizadas en las zonas periféricas de la Cultura de Cogotas y las áreas nucleares, lo que nos permite abundar en una serie de conocimientos compartidos en las diversas áreas en las que se presentan estos contenedores que supera, con creces, la mera reproducción de estos artefactos por parte de las poblaciones locales.

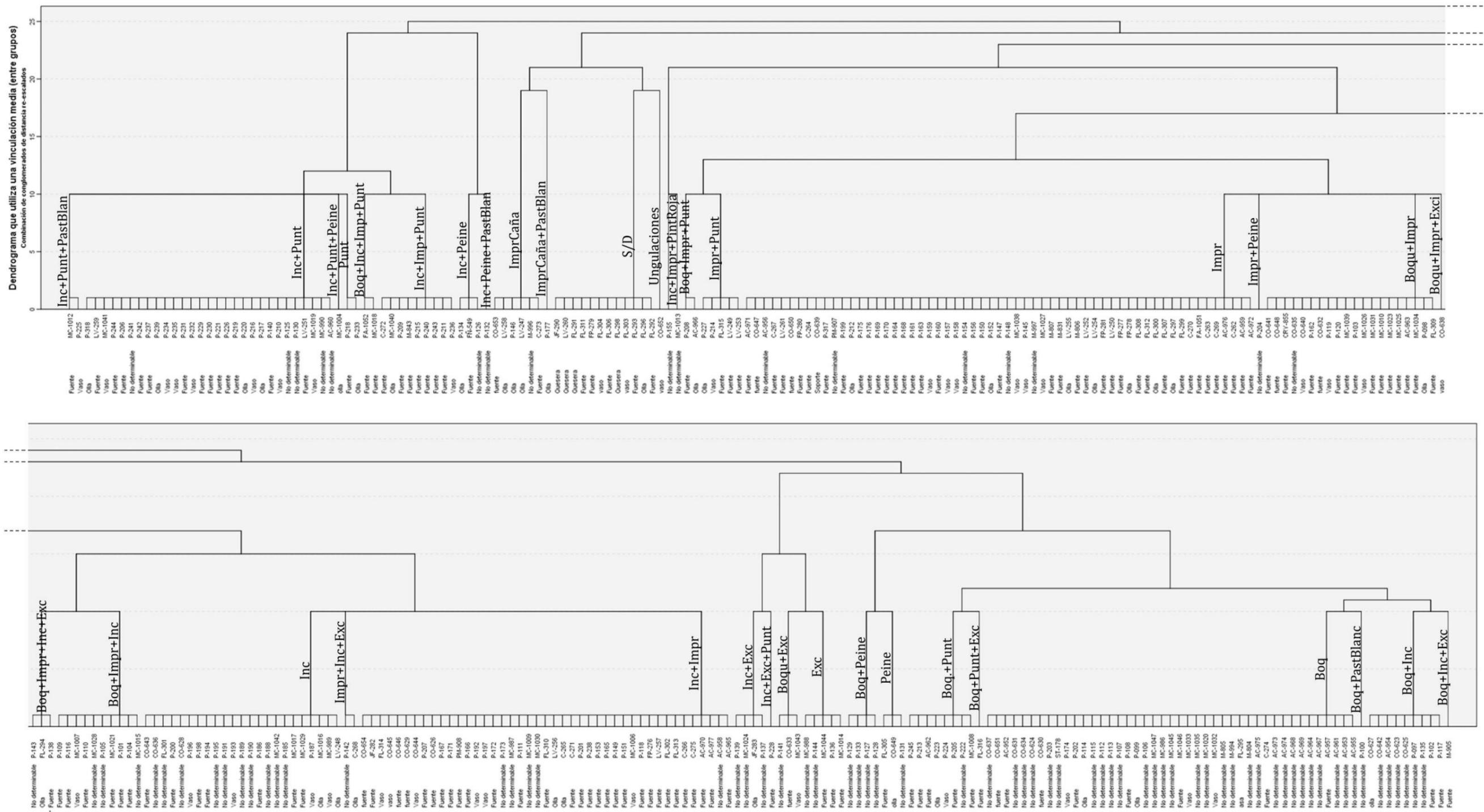


Fig. 8.6 – Dendrograma en el que se representan los distintas técnicas decorativas definidas para las producciones de Cogotas I. (Boq: Boquique; Inc: Incisa; Exc: Excisa; Punt: Puntillado; Impr: Impresa; ImpCaña: Impresiones realizadas con caña; PastBlan: Incrustaciones de pasta blanca; PastRoja: Incrustaciones de pasta roja; S/D: Sin decoración).

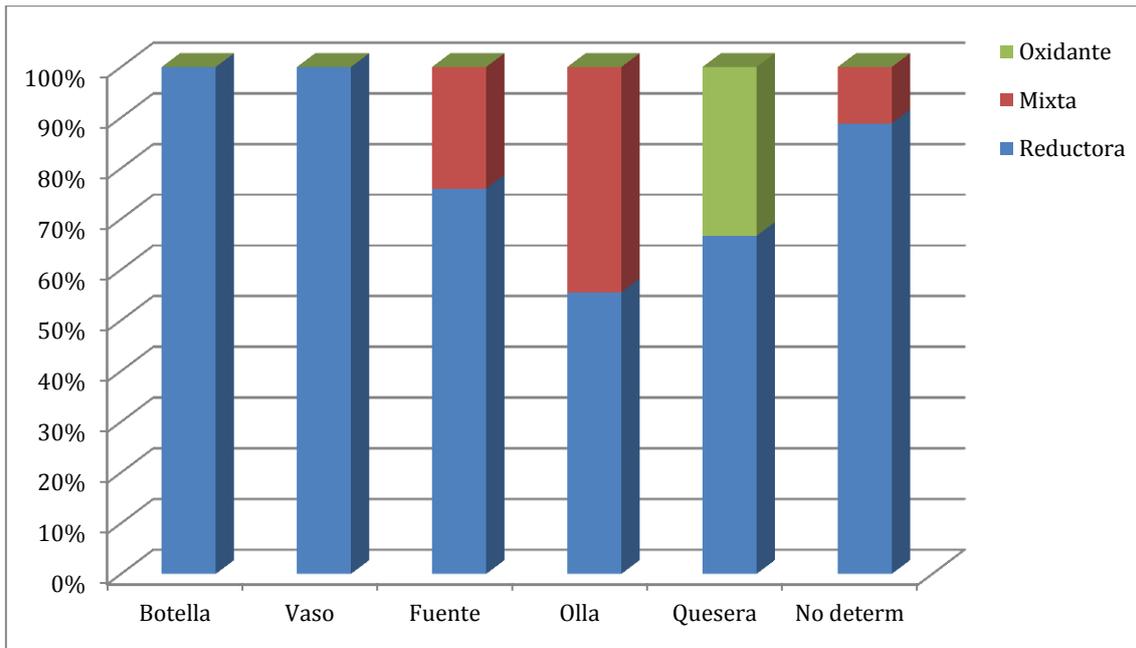


Fig. 8.7 – Identificación de las atmósferas de cocción en superficie según las formas definidas para el Bronce Argárico Tardío (n=66).

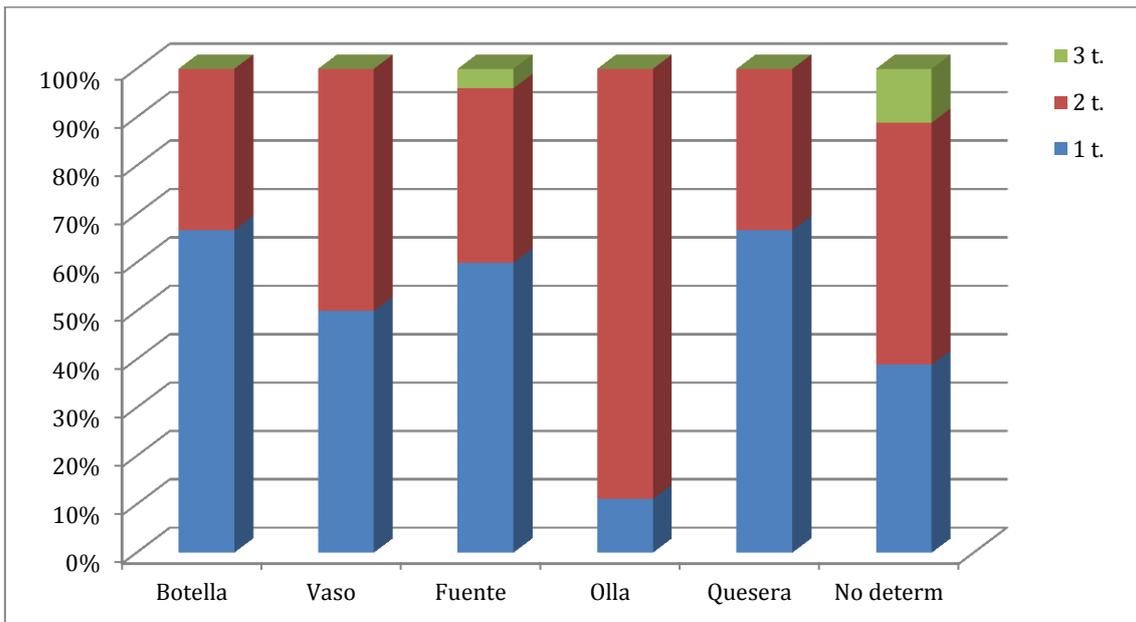


Fig. 8.8 – Identificación de la variabilidad tonal en las matrices según las formas definidas para el Bronce Argárico Tardío (n=66).

Pasando ahora a la cocción nos centraremos en primer lugar en las superficies y las variedades tonales identificadas en las matrices cerámicas, para pasar posteriormente a los resultados de DRX que han sido, como a lo largo de todo el trabajo, definitorios de las diversas estrategias de cocción, de modo que obviemos la clasificación taxonómica ya que consideramos que no tiene sentido compararlas entre sí debido a la diversa procedencia de las muestras y, derivado de ello, los cambios lógicos en la composición mineralógica fruto de las características particulares de la geología de cada lugar. Por otro lado,

consideramos oportuno señalar que para la identificación del origen de las materias primas la técnica de pFRX ha aportado datos más resolutivos. Así pues, las producciones cerámicas que se adscriben al Bronce Argárico Tardío presentan cocciones generalmente reductoras, como por otro lado adelantábamos en los capítulos anteriores a partir de los estudios específicos de sitios como Cerro de la Encina o Cuesta del Negro. Si bien, encontramos ciertas divergencias en relación a algunas fuentes, ollas y algunos de los fragmentos no determinables, los cuales presentan algunas cocciones mixtas como consecuencia de un escaso control de la oxigenación (fig. 8.7). Las queseras, por su parte, presentan cocciones oxidantes.

No obstante, lo que en superficie se presenta como unas fábricas relativamente homogéneas, al atender a las tonalidades de las matrices observamos cómo éstas presentan mayores variaciones (fig. 8.8). Este fenómeno hemos de relacionarlo con dos aspectos clave: por un lado, un escaso control de la oxigenación durante la cocción, como hemos señalado en capítulos anteriores y, por otro lado, la reproducción del fenómeno de ‘pasta sándwich’ como consecuencia de un escaso acceso del oxígeno al interior de las paredes del fragmento. Estos fenómenos son evidentes en botellas, vasos, fuentes y queseras, alcanzando las mayores cotas en las ollas. Además, en el caso de las fuentes y los fragmentos no determinables presentan en algunos casos variaciones tonales que alcanzan tres tonalidades en la matriz, lo que podría relacionarse con la posición de la vasija en el fuego.

En cuanto a las producciones de Cogotas I, con una población estadísticamente mayor a la anterior, se observa la presencia de mayores cantidades de cocciones oxidantes y mixtas, aunque la preeminencia de las cocciones reductoras invita a pensar en un mayor control de la cámara de oxigenación (¿búsqueda de tonos reductores?) (fig. 8.9). Así pues, un asa y los distintos soportes se identifican con cocciones reductoras, mientras que las restantes presentan mayores variabilidades en las atmósferas de cocción, como se observa en los vasos, fuentes y el grupo de fragmentos no determinables. Por su parte, las queseras muestran un patrón similar a aquellas de tradición argárica; no así las ollas, presentando aquí menores cotas de ambientes mixtos y oxidantes.

Ahora bien, al observar las matrices de las vasijas observamos ciertas divergencias respecto a las producciones de tradición argárica, por un lado, y aquellas realizadas a mano/torno, por otro (fig. 8.10). Así, la preeminencia de dos tonalidades en las matrices se hace extensible a todas las producciones, a excepción de los vasos y las queseras, que son mayoritariamente de sólo un tono. Estos datos son de especial interés ya que podrían reflejar

estrategias de cocción similares, aunque parecen evidentes ciertos rasgos que permiten observar las divergencias entre los distintos grupos culturales. Con todo, parece evidente que tanto en un caso como en otro se deben tratar de estructuras de combustión más o menos efímeras, realizadas en hoyo o en superficie y en los que tanto combustible como las diversas producciones estarían en contacto; algo que hacemos extensible a las producciones de tradición argárica.

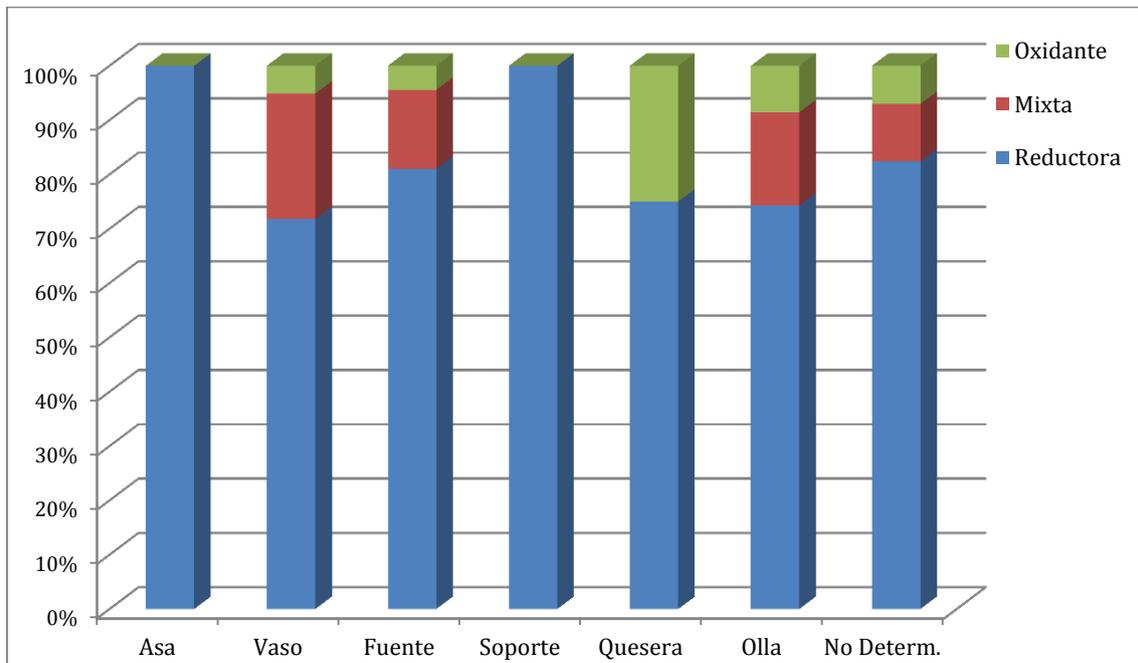


Fig. 8.9 – Identificación de las atmósferas de cocción en relación a las formas definidas para las producciones de Cogotas I (n=323).

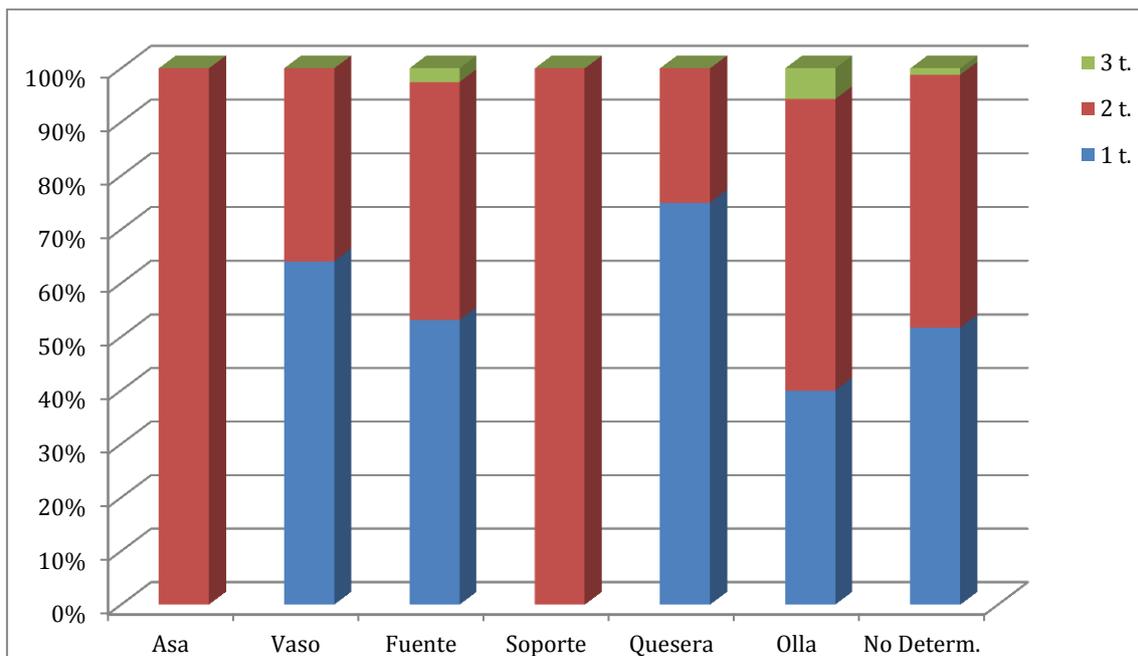


Fig. 8.10 – Identificación de la variabilidad tonal en las matrices según las formas definidas para las producciones de Cogotas I (n=323).

Por último, hemos de centrarnos en las grandes vasijas contenedoras realizadas a mano/torno y que han sido localizadas en los sitios de Llanete de los Moros y Cuesta del Negro. Para los casos estudiados la divergencia entre éstas y las restantes producciones de este momento, es decir, Cogotas I y Argar Tardío, es manifiesta (fig. 8.11). Como se observa, predominan las cocciones oxidantes, siendo escasas aquellas que se presentan reductoras o mixtas, lo que refiere a estructuras de combustión radicalmente diferentes a las que hemos venido observando hasta ahora para estos momentos. Y es que las diferencias también se dejan ver en las observaciones de las matrices, en las que podemos documentar asimismo pasta tipo sándwich las cuales presentan una mayor regularidad que sus homólogos de Cogotas I y Argar Tardío.

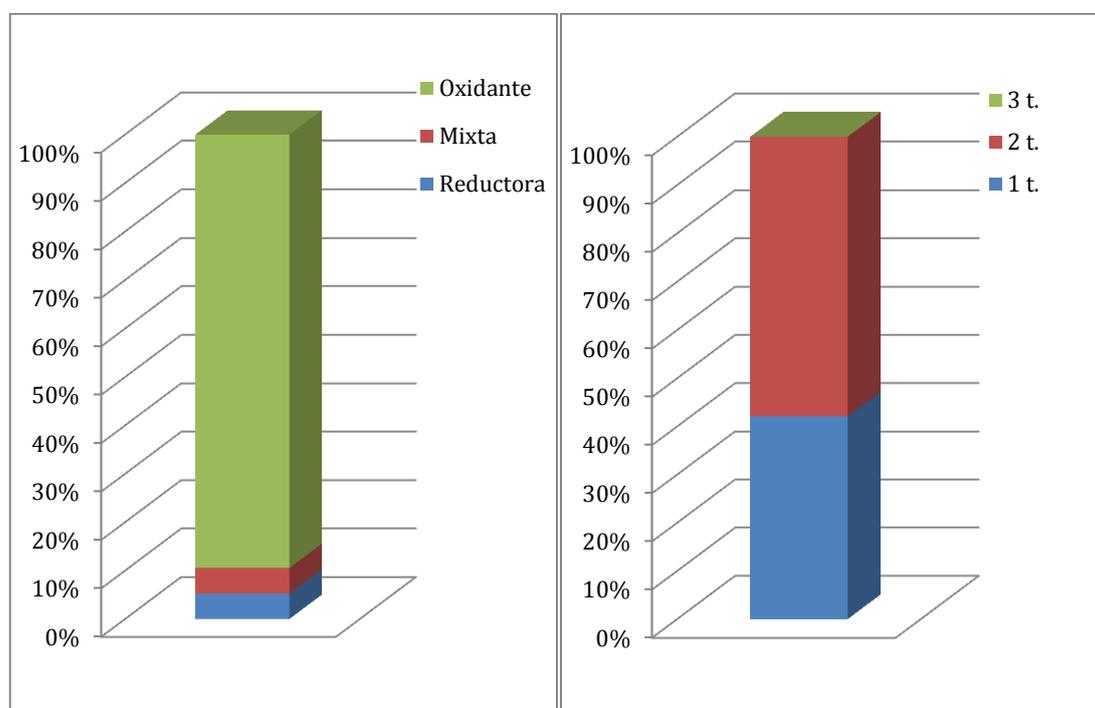


Fig. 8.11 - A la izquierda, identificación de las atmósferas de cocción de las grandes vasijas contenedoras realizadas a mano/torno. A la derecha, variaciones tonales identificadas en las mismas producciones (n=19).

En segundo lugar, debemos señalar la regularidad que presentan algunas de ellas, con un único tono en la matriz y de tendencia oxidante, a excepción de una única pieza (P-121). Así pues, parece que los hornos que puedan explicar estos fenómenos de cocción, tanto las pastas 'sándwich' como la presencia de matrices con un único tono se pueden relacionar con aquellos hornos en los que el combustible y las producciones en estado de cuero quedarían separados. Un ejemplo de este tipo de hornos podrían corresponderse al localizado en Commos en la fase LM IA (Shaw *et al.* 2001: 21, fig. 22), los cuales diferencian los espacios, no de forma vertical mediante una parrilla como harán los hornos de tradición semita, sino mediante una pared, de modo que su desarrollo es horizontal.

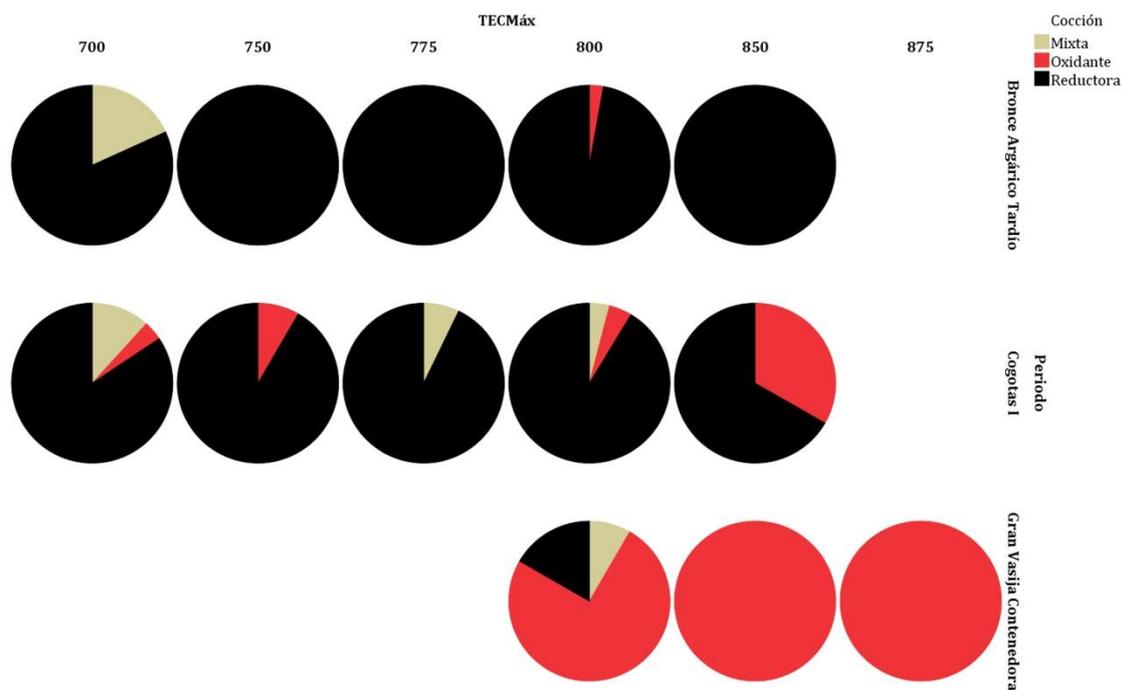


Fig. 8.12 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada conjunto de vasijas según su adscripción cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX para el Bronce Tardío.

Pero, ¿qué nos dicen los resultados de DRX para los diversos conjuntos? La muestra total de vasijas adscritas al Bronce Argárico Tardío, Cogotas I y aquellas que hemos denominado como grandes contenedores realizados a mano/torno, evidencian conocimientos muy diferentes sobre las estrategias de cocción seguidas en la realización de las vasijas cerámicas (fig. 8.12). De este modo, las vasijas del Bronce Tardío de tradición argárica presentan temperaturas de cocción que oscilan entre los 700 y los 850° C, apareciendo las cocciones mixtas en las temperaturas más bajas, mientras que las restantes –todas ellas reductoras– lo hacen entre los 700 y los 850° C, a excepción de una quesera de cocción oxidante que aparece a los 800° C. Los mismos valores térmicos han sido asignados para las producciones de Cogotas I procedentes de los diversos sitios muestreados. De este modo, y como señalábamos más arriba, la tendencia general de estas vasijas es su cocción en ambientes reductores pero con una mayor presencia de ambientes mixtos y oxidantes. Así, las mayores cotas de producciones oxidantes se dan en los valores más elevados, esto es, los 850° C, siendo menores en los 700-800° C. Por último, las temperaturas estimadas para los grandes contenedores denotan estrategias radicalmente diferentes a las anteriores. Las cotas térmicas de este grupo alcanzan los 875° C y en su mayoría responden a ambientes oxidantes, apareciendo contenedores con cocciones mixtas y reductoras en las cotas térmicas más bajas.

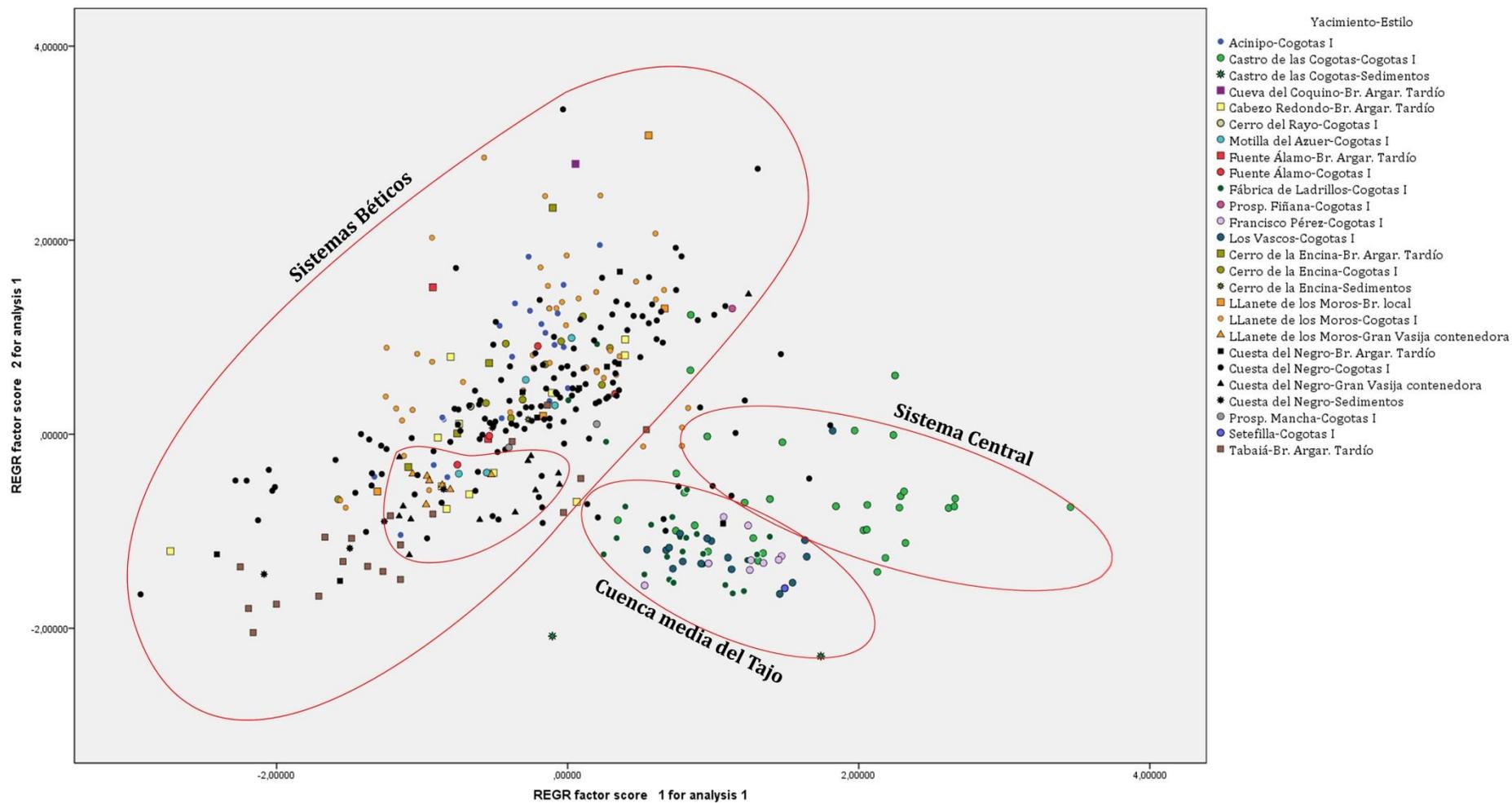


Fig. 8.13 – Resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX del total de las muestras correspondientes al Bronce Argárico Tardío, Cogotas I y Grandes vasijas contenedoras realizadas a mano/torno.

Con todo, nos hallamos ante tres estrategias de cocción diferentes. Por un lado, aquellas correspondientes al Bronce Argárico Tardío y Cogotas I que, como vemos, permiten temperaturas similares pero con resultados, en lo que a ambientes de cocción se refiere, diferentes. Por otro lado, las producciones realizadas a mano torno que, como defendemos, se realizarían a partir de estructuras de combustión en las que se separan las vasijas y el combustible. Esta aseveración nos permite señalar conocimientos diferentes que, junto al resto de divergencias identificadas en la Cadena Operativa, nos permiten señalar adscripciones culturales diferentes y, con ello, tradiciones alfareras también diferentes.

Por último, y atendiendo ahora a la procedencia de las vasijas y, por tanto, a la movilidad de conocimientos e ideas (¿personas o grupos?), pasaremos a exponer los resultados de la pFRX, como hemos venido haciendo de forma específica para cada sitio. En este sentido, los datos obtenidos a partir del Análisis de Componentes Principales han permitido adscribir las diversas producciones a grandes áreas geológicas de donde se extrajeron las arcillas a partir de las cuales se realizaron las vasijas y que hemos definido como Sistemas Béticos, Cuenca media del Tajo y Sistema Central. Atendiendo a las producciones del Bronce Argárico Tardío podemos observar cómo estas han sido producidas en el ámbito del Sudeste y con materiales de los Sistemas Béticos. En el caso de las producciones de Cogotas I se observa un incremento de la movilidad de las vasijas, de modo que ciertas producciones localizadas en sitios como Cuesta del Negro o Setefilla se vinculan a espacios más septentrionales, o bien aquellas localizadas en La Mancha se vinculan al sur peninsular. Por último, y en relación las Grandes vasijas contenedoras realizadas a mano/torno, éstas poseen una alta relación entre ellas, como ya ha sido señalado en un trabajo anterior por J. Capel Martínez *et al.* (1999) a partir de Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS). Sólo encuentra excepción la pieza P-1065, la cual posee fragmentos de rocas metamórficas y se relaciona estrechamente con la vasija FÑ-549 con decoración de Cogotas I y localizada en el entorno de la localidad de Fiñana (Almería).

Sin duda, la existencia de grandes vías de comunicación, e incluso grandes *nudos viarios* como sería la cuenca de Guadix-Baza, hubieron de suponer el afianzamiento de grandes núcleos de población tales como Cuesta del Negro, un lugar de primer orden y a partir del cual se controlaron los pasos desde la Baja Andalucía a la Alta y al Sudeste de la Península Ibérica y de norte a sur mediante el Guadiana Menor (fig. 8.14 a). Además de ello, al analizar la ubicación de los grandes sitios del Bronce Argárico Tardío y de los asentamientos de Cogotas I, podemos observar la preferencia en la ocupación de enclaves que tienen una amplia visibilidad hacia las distintas cuencas hídricas, como demuestran,

por ejemplo, los casos del Castillo de Sta. Catalina, Cerro de la Encina o Cuesta del Negro (fig. 8.14 b-d). Todo ello permite señalar que la selección de los lugares de hábitat no se realizaría de forma aleatoria, sino siguiendo un estricto criterio que responde tanto a la explotación de estos recursos para el ganado o la agricultura como el control de las grandes vías de comunicación.

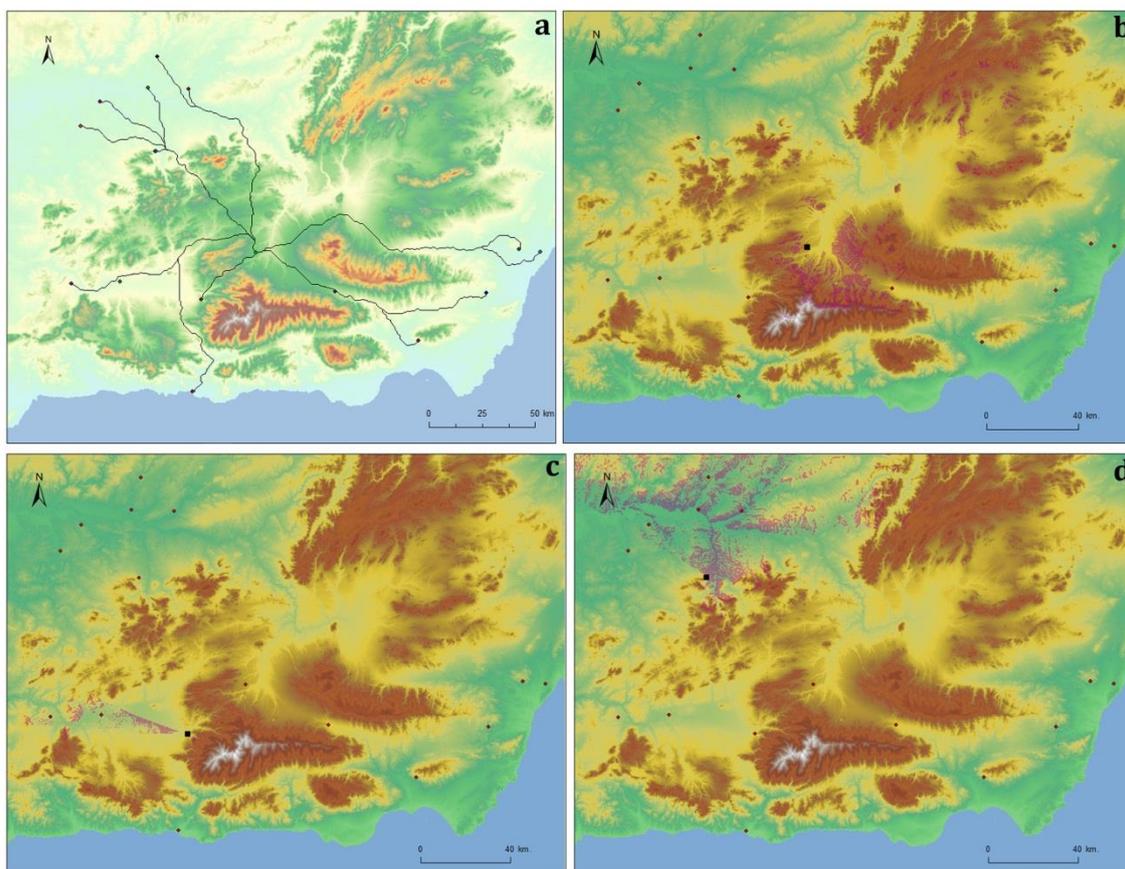


Fig. 8.14 – Resultados SIG obtenidos para los distintos sitios con presencia de producciones cerámicas del Argar Tardío y de Cogotas I en el marco del Sudeste de la Península Ibérica: a) Rutas Óptimas con centro en Cuesta del Negro; b) Cuencas Visuales determinadas para Cuesta del Negro; c) Cuencas Visuales determinadas para Cerro de la Encina, y; d) Cuencas Visuales determinadas para Castillo de Sta. Catalina.

8.2. Características de las producciones cerámicas del Bronce Final del Sudeste (1300-725 cal AC).

Además de los sitios de Cerro de la Encina, Cerro de los Infantes, Cerro del Real y el Cerro de Cabezuelos, se han obtenido muestras de los sitios del Cerro de la Mora, las excavaciones urbanas del Albaicín en el C/Álamo del Marqués y Carril de las Tomasas y de Guadix en el Callejón de la Tahona, Peñón de la Reina, Cerro Alcalá y Torreparedones. De este modo, parece evidente que las estrategias de modelado definidas para los yacimientos

de Granada y Jaén estudiados en el capítulo anterior son semejantes a los que podemos encontrar en otros sitios adscritos al mismo periodo cronocultural, como por otro lado es propio entre miembros de una misma cultura (Lemmonier 1992). Ahora bien, el problema que encontramos en algunos de los sitios es la falta de fragmentos con dimensiones suficientes para realizar el estudio de modelado, como por ejemplo ocurre con aquellas localizadas en el Depósito de Álamo del Marques (GR-507 y GR-508), o así otras producciones localizadas en sitios como el Carril de las Tomasas o en las intervenciones de la C/Espaldas de San Nicolás s/n². También los tratamientos de superficie han impedido definir las trazas definitorias de las técnicas de modelado, lo que resta aún más el número de piezas que permiten su completa lectura.

Con todo, el estudio total de vasijas adscritas al Bronce Final han permitido definir hasta cinco técnicas diferentes de modelado, incluyendo variaciones de las técnicas y su combinación, siendo ésta el ahuecado, los rollos de columbí y las cintas (fig. 8.15). La técnica más simple en la formación de una vasija, esto es, el ahuecado, ha sido identificada sustancialmente vasos y fuentes de pequeño tamaño (p. ej. GCT-040 y GCT-417). Las macrotrazas que han permitido definir las series de hendiduras generadas por las yemas de los dedos en las superficies con el fin de dotarla de una cierta regularidad en el grosor y el propio perfil. Las fracturas que presentan las piezas no responden a un patrón claro, como ocurre con otras técnicas de modelado. En relación a los rollos de columbí se han identificado fundamentalmente en ollas (p. ej. GR-793 y ALB-284) como demuestran los elementos diagnósticos definidos a partir de la microtopografía y las trazas de unión que se reflejan en pequeñas líneas de unión situados en las conexiones de los mismos. A ello hemos de añadir también las fracturaciones horizontales. Por último, destacamos el modelado realizado mediante cintas, las cuales han identificado sustancialmente en ollas (p. ej. ALB-286, GR-782, GR-793) y en algunas formas carenadas de pequeño tamaño (p. ej. CM-320). Para el caso de la conformación de las ollas, hemos observado, como así ha sido ya documentado en los sitios de Cabezuelos y Cerro del Real, que éstas se configuran sobre tortas/bases a partir de la cual se levanta el contenedor mediante la superposición de cintas (p. ej. CM-327, GR-750, GR-783, GR-784, GR-785, GR-786,).

En relación a los tratamientos de superficie ¿qué podemos decir? En este sentido no parecen existir cambios en las tendencias marcadas para el periodo anterior (tabla 8.3). De esta forma, el tratamiento mayoritario en los vasos es el bruñido -con una presencia

² Para la realización de este apartado se han considerado exclusivamente aquellas producciones del Bronce Final del Sudeste realizadas a mano, excluyendo aquellas otras realizadas a torno fruto de los primeros contactos con el mundo semita.

mayor en la cara interna- (p. ej. CR-069, CR-077, CR-084, UC-352, ALB-288, AM-GR-857, AM-GR-858, CI-001, CI-003, CI-014, CI-026, CI-028, CI-434, CI-439, CI-492, CI-516, CI-541, CI-551, CI-552, CI-558, CI-559, CI-582, CI-583, CI-585, CI-587, CI-588, CI-595, CI-601, CI-622, CM-320, CM-322, CR-068, CR-070, CR-071, CR-073, GCT-037, GCT-040, GCT-041, GCT-063, GCT-383, GCT-426, GR-710, LO-449, LO-451, LO-467, M-832, M-834, M-842, M-845, M-863, M-872, M-873, M-874, M-886, M-904, MC-1005, MC-AD-1055, UC-340, UC-345, UC-353, UC-357, UC-366 y GR-712), al que le siguen el espatulado (p. ej. CA-850, UC-368, CA-849, CI-476, CI-615, GCT-065, UC-344, UC-359 y UC-655), el alisado (CR-080, GCT-417, M-812, M-818, M-865, M-870 y UC-367) y, en menor medida, la aplicación de engobes/barnices rojos, pintadas (CI-547, CI-586, CI-592, UC-331, UC-332, UC-337, UC-911 y UC-916) y pulidas, algunas de las cuales presentan grafitado en la cara externa (CI-506 y CI-567).

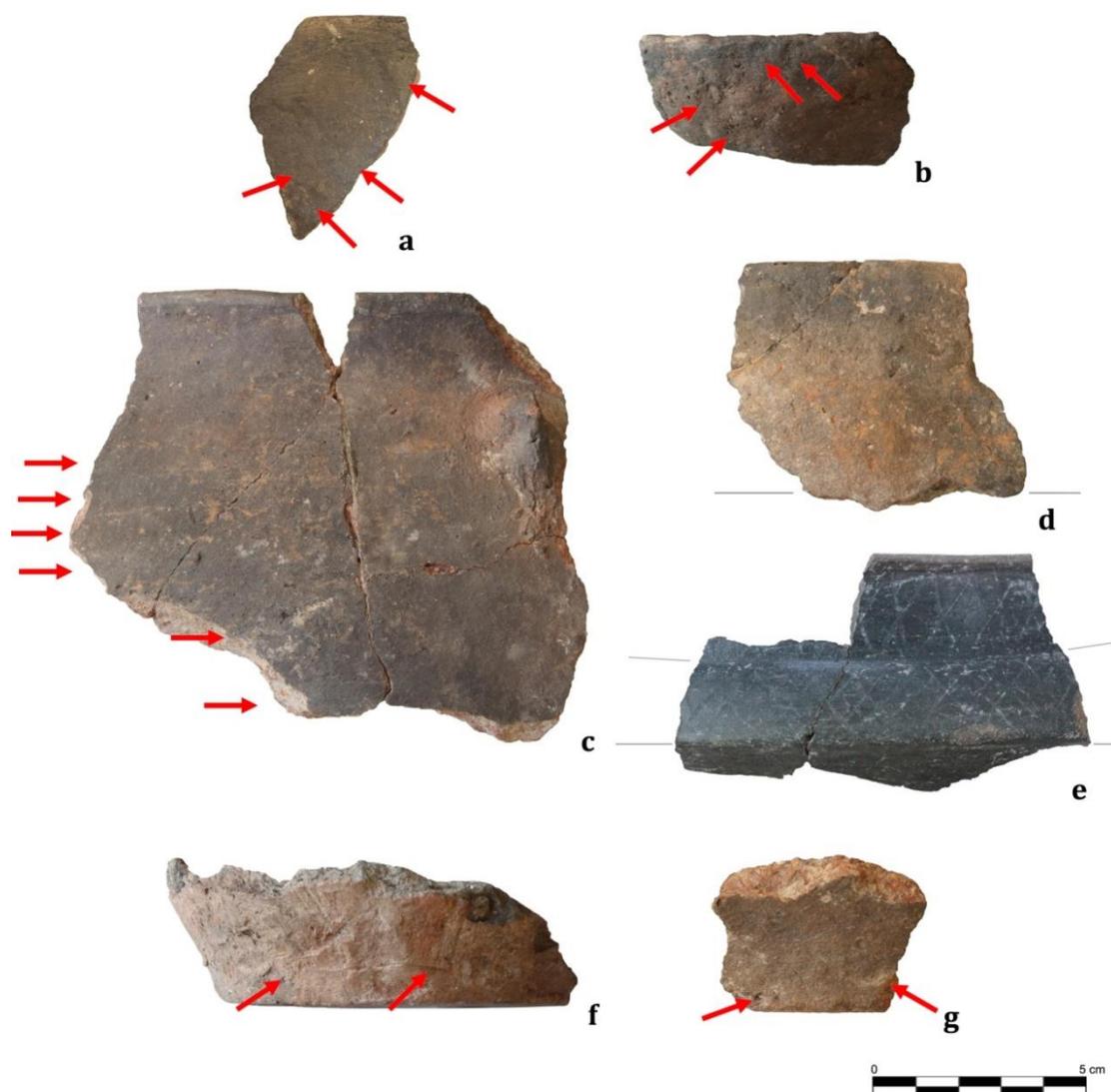


Fig. 8.15 – Formas de modelado identificadas en producciones del Bronce Final del Sudeste: a-b) Ahuecado (GCT-040 y GCT-417); c) Rollos de columbí (GR-793); d-e) Cintas (GR-792 y CM-320), y; f-g) Cintas sobre base en ollas (GCT-418 y GR-784).

Conjuntos analizados	N tratamientos identificados							
	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Pul.	Eng./Barn. Rojo	Pintadas	No se conserva
Asa Int.	0	0	2	1	0	0	0	0
Asa Ext.	0	0	2	1	0	0	0	0
Vaso Int.	0	7	7	73	1	2	1	2
Vaso Ext.	0	9	7	63	2	8	4	0
Vasija-horno Int.	1	0	0	0	0	0	0	0
Vasija-horno Ext.	1	0	0	0	0	0	0	0
Fuente Int.	0	8	5	59	2	0	0	0
Fuente Ext.	0	7	6	59	2	0	0	0
Cazuela Int.	0	3	2	5	0	0	0	0
Cazuela Ext.	0	2	2	6	0	0	0	0
Soporte Int.	2	0	0	10	0	0	0	0
Soporte Ext.	0	0	0	12	0	0	0	0
Quesera Int.	0	0	1	0	0	0	0	0
Quesera Ext.	0	0	1	0	0	0	0	0
Olla Int.	2	33	39	14	0	0	0	0
Olla Ext.	1	25	45	17	0	0	0	0
Orza Int.	1	2	8	1	0	0	0	0
Orza Ext.	1	3	7	1	0	0	0	0
No Determ. Int.	0	1	0	5	0	0	0	1
No Determ. Ext.	0	1	1	5	0	0	0	0

Tabla 8.3 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas al Bronce Final del Sudeste según forma (N=301).

Un patrón muy similar poseen las fuentes en las que nuevamente el bruñido se constituye como el tratamiento preferencial por parte de los alfareros del Bronce Final (p. ej. CM-321, ALB-285, ALB-287, CI-007, CI-024, CI-030, CI-034, CI-481, CI-482, CI-491, CI-503, CI-504, CI-507, CI-510, CI-513, CI-514, CI-563, CI-571, CI-596, CI-691, COA-662, CR-074, GCT-036, GCT-052, GCT-380, GCT-386, GR-752, GR-783, GR-798, M-810, M-811, M-816, M-821, M-824, M-836, M-837, M-840, M-862, M-869, M-871, M-902, M-992, M-998, M-999, MC-1022, MC-1036, UC-334, UC-339, UC-346, UC-347, UC-348, UC-355, UC-358, UC-360, UC-361, UC-362, UC-912, UC-914 y UC-915). De forma secundaria aparecen también espatulados (UC-342, M-829, UC-336, UC-351, CI-620, M-826 y M-866), alisado (p. ej. UC-343, CI-576, M-848, M-860, M-864 y M-830) y pulidos (CI-517 y CI-594).

Por su parte, las cazuelas marcan un patrón diferente a los vasos y las fuentes, de modo que se produce una disminución del bruñido (GCT-045, M-374, CI-548, CI-575, M-838 y GCT-427) en relación al alisado (CI-319 y M-903) y al espatulado (M-833 y M-841). Pero será, sin duda, en los soportes donde el bruñido se constata como tratamiento mayoritario (CR-082, CR-090, CR-072, GCT-379, CI-479, CI-561, CI-562, CI-593, CI-603 y CI-605), encontrándose en ocasiones el interior sin tratamiento (COA-664 y M-835).

Los contenedores de almacenaje y producción de alimentos, esto es, ollas y orzas, rompen con el patrón establecido para las producciones cerámicas de mesa y consumo de alimentos. Así, las ollas presentan superficies preferencialmente alisadas (p .ej. CR-085, CR-086, UC-354, UC-365, GCT-408, CI-501, CR-081, CI-017, GCT-049, ALB-284, ALB-286, CM-327, UC-328, UC-329, UC-330, UC-333, UC-335, UC-370, GCT-421, GCT-429, LO-444, CI-485, CI-568, UC-656, CI-692, GR-750, M-822 y M-823), siendo ligeramente inferiores las superficies espatuladas (CR-083, GR-787, CI-579, UC-341, GCT-050, GCT-418, GCT-042, GCT-382, GCT-428, LO-454, LO-468, CI-502, CI-534, CI-540, COA-676, CI-679, CI-695, GR-784, GR-792, M-846, M-847, M-897, M-899 y CI-475) y bruñidas (CI-011, GCT-043, GCT-046, GCT-401, CI-478, CI-483, CI-495, CI-565, CI-584, CI-597, GR-790, GR-791, M-844, GR-782, GR-785, GR-789 y M-820). En algunos casos las ollas pueden presentar algunas de sus caras sin tratamientos (CI-475, GR-788 y M-820). De igual modo, las orzas continúan con esta misma tendencia, siendo mayoritario el alisado (UC-338, UC-356, UC-363, UC-364, UC-369, CI-523 y M-809), algo menos el espatulado (GCT-392, UC-909 y UC-910) y de forma testimonial el bruñido (CI-589) o carecen de tratamiento (CI-600).

Por último, otras producciones que han sido analizadas han de ser tenidas en cuenta de forma cautelosa ya que no son significativas estadísticamente. Así, el único ejemplar de quesera de este momento (CI-522), procedente del Cerro de los Infantes, presenta en ambas caras un alisado. Por el contrario, la vasija-horno documentada en el Cerro de la Encina (M-825) no presenta tratamiento alguno, quizás debido a que su funcionalidad se reduce a la producción metalífera y posteriormente se deshecha, como ha podido documentarse en otros momentos (Contreras *et al.* 2014).

Si bien es cierto que los cambios acaecidos en relación a los tratamientos de superficie durante el Bronce Final suponen ya una importante variación respecto a momentos anteriores, las técnicas decorativas y los motivos con ellas implementados supondrán un elemento más de divergencia. A pesar de que la cerámica del Bronce Final es relativamente homogénea, hemos podido identificar hasta once técnicas diferentes. La primera de ellas sería la aplicación de un baño de pintura en la totalidad de la superficie, lo que ha podido documentarse en los sitios de Cerro de los Infantes (CI-586, CI-592 y CI-547) y Cerro de Cabezuelos (UC-332, UC-331, UC-350, UC-916 y UC-911), técnica que no sólo contribuye a la ornamentación de la vasija sino al propio cerramiento de poros (Echallier 1984; Cuomo di Caprio 1985). En algunos casos se ha podido identificar la aplicación de estos pigmentos mediante pinceles gracias al análisis de imagen que hemos realizado. Éstas herramientas serían utilizadas también en la realización de una decoración figurada entre las que podemos documentar elementos geométricos,

reticulados y metopas (CR-077, CI-384, M-906 y ¿M-1003?). Lo interesante de estas dos técnicas es que en ambos casos se aplican sobre vasos y fuentes de pequeño y mediano tamaño y, por tanto, quedaría desvinculada de las producciones destinadas al almacenaje, el transporte o la producción de alimentos. Esto mismo ocurre con la decoración realizada mediante bruñido, la cual se encuentra fundamentalmente en vasos y fuentes de pequeño y mediano tamaño y con la que se producen decoraciones de reticulados o enrejadas (CI-030, CI-439, CM-320, M-1000, M-836, M-998, M-999 y MC-1005).

Así como estas técnicas parecen más vinculadas a las producciones de pequeño tamaño, encontramos otras que lo hacen a ollas y orzas. Este es el caso de las diversas técnicas impresas, esto es, mediante punzón (p. ej. LO-444, CI-692, M-899, MC-1011), ungulación (ALB-286 y UC-329) e incluso elementos dentados (CI-679), mediante las cuales se reproducen series situadas en el labio o bajo él en la zona exterior con desarrollo horizontal. Algunas ollas también presentan decoraciones realizadas mediante incisiones a partir de las cuales se reproducen triángulos rellenos de líneas oblicuas (CI-565 y M-1001), series de triángulos formados por tres líneas incisas (M-993), acanaladuras (CR-076) o series figurativas bajo el borde (LO-444). En cambio, esta técnica sí aparece vinculada a formas de menor tamaño, como vasos y fuentes (CR-080 y M-992) y otros elementos que, aun no habiendo sido decodificados, por sus características podríamos adscribirlos formas de consumo de alimentos, en las cuales se desarrollan bandas horizontales (CI-480, CI-581 y M-991). Otras decoraciones, realizadas mediante la aplicación de cordones, siempre en ollas y orzas, pueden presentar este tipo de impresiones (GR-787). Y es que, la aplicación de cordones y mamelones debe también ser entendida como una ornamentación (CI-017, CR-081, UC-363, GR-793, MC-1037 y UC-909), aunque no hemos de obviar que puedan servir tanto para robustecer las vasijas, en el primer caso, como asideros, en el segundo.

Existen otras técnicas decorativas que en nuestros estudios han podido documentarse de forma residual. Estos son los casos del esgrafiado, identificado únicamente en dos piezas procedentes de los sitios del Álamo del Marqués (AM-GR-858) y Cerro de Cabezuelos (UC-361), el grafitado documentado en dos vasos del Cerro de los Infantes (CI-506 y CI-567), y como técnica novedosa, la técnica 'del raspado' identificada en el interior de un labio de una fuente hallada en el Cerro de Cabezuelos (UC-355), una técnica que consiste en la eliminación de parte de la superficie de la pieza para generar un contraste entre ésta el núcleo de la matriz cerámica. Por último, especial interés poseen las decoraciones realizadas a partir de botones o apliques de bronce (CI-026, CI-028, CI-854, M-836 y M-904), una decoración con un fuerte arraigo al sudeste de la Península Ibérica (Torres Ortiz

2001; Dorado 2013) y que puede rastrearse desde finales del II Mil. AC en el Bajo Guadalquivir (Brandherm & Krueger 2017).

Ahora bien, ¿qué tipo de herramientas pudieron servir en la realización de estos tratamientos de superficie y en las decoraciones? La regularización de las superficies debieron realizarse con cantos de río como los localizados en contextos del Cerro de Cabezelos, la piedra trabajada localizada en el Cerro de la Encina (zonas A y B), una de las cuales además presenta restos de almagra (nº inv.: M-1557), o la espátula del Cerro de los Infantes (nº inv.: 23180). En otros casos, las superficies pudieron regularizarse a partir de espátulas como la publicada por J. Sánchez Meseguer (1969: 87, fig. 46) localizada en el estrato VIII del corte IX o alisadores como los hallados en el nivel 5 del Corte IX (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 15) del Cerro del Real, y la decoración incisa e impresa pudo ejecutarse a partir de punzones de hueso como los localizados en el nivel VIII-IX del corte IX del mismo sitio (Pellicer Catalán & Schüle 1966: 22). Ahora bien, sin duda, es de gran interés la identificación de trazas de pincel definidas mediante los análisis de imagen para las diversas producciones, tanto en algunas que presentan el total de las superficies pintadas como aquellas en las que se representan motivos geométricos, algo que no ha sido demostrado hasta este momento (Dorado 2018).

En cuanto a las cocciones, se observa una preeminencia de las cocciones reductoras en aquellos conjuntos más representativos, como son vasos, fuentes, cazuelas, ollas y orzas (fig. 8.16). Por el contrario, las cocciones oxidantes son más comunes en las asas y la quesera. Por su parte, la vasija-horno ha sido definida como cocción mixta. Por lo tanto, observamos cómo existe una preeminencia de las cocciones reductoras en las producciones del Bronce Final del Sudeste frente a otras estrategias de cocción. Aunque mayoritariamente las cocciones efectivamente sean reductoras, la presencia de producciones mixtas y oxidantes nos permite señalar que estas vasijas debieron realizarse en hornos con escaso control de la oxigenación, como hemos venido señalando para estas producciones. De hecho, al atender a las matrices cerámicas podemos ver cómo existe una amplia variabilidad de tonalidades, siendo mayoritarias aquellas que presentan dos tonalidades frente a las que presentan una sola. Únicamente las asas, los soportes y la quesera presentan una única tonalidad (fig. 8.17).

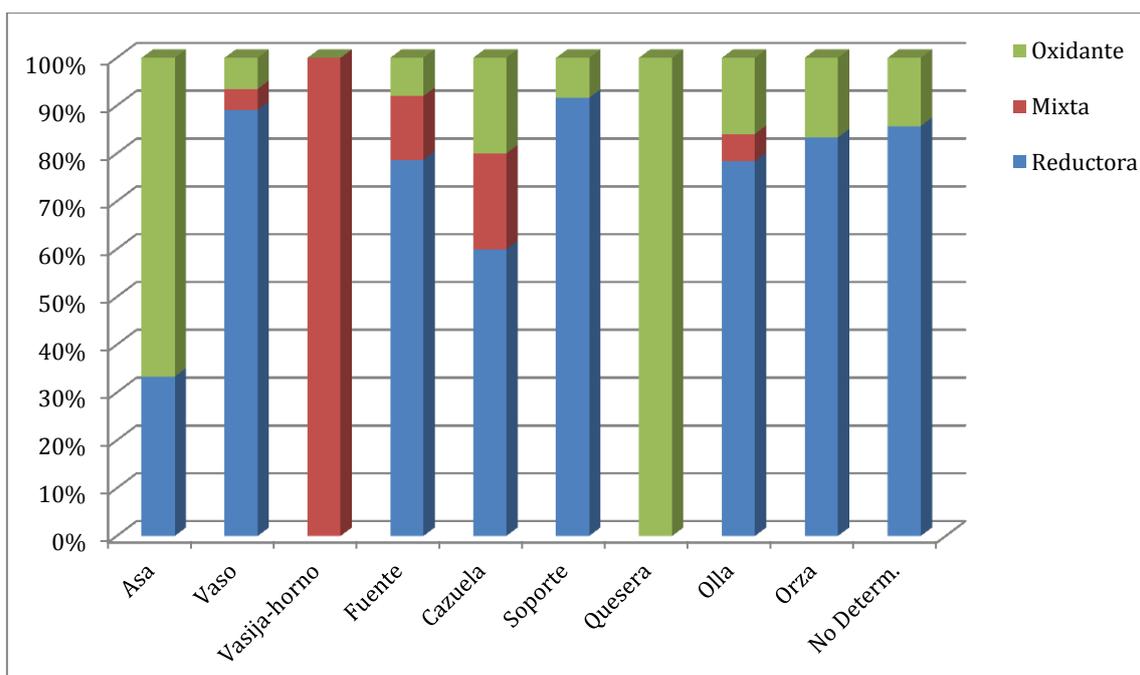


Fig. 8.16 - Identificación de las atmósferas de cocción en superficie según las formas definidas para el Bronce Final del Sudeste (n=301).

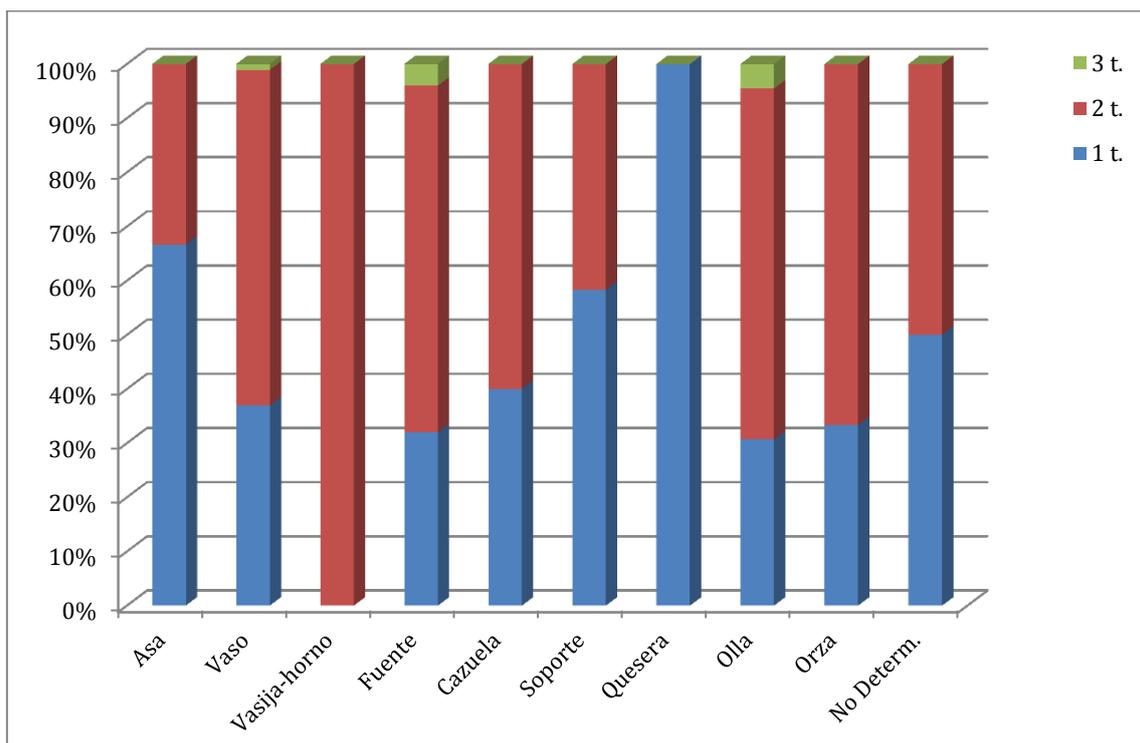


Fig. 8.17 - Identificación de la variabilidad tonal en las matrices según las formas definidas para las producciones del Bronce Final del Sudeste (n=301).

En este sentido, los datos obtenidos a partir de la caracterización mineralógica realizada a partir de Difracción de Rayos X permiten abundar en este presupuesto, esto es, en piezas cocidas en hornos con poco control de la oxigenación. Así, nos encontramos ante unas estructuras de combustión que cuyos ratios térmicos oscilan entre los 700 y los 850° C,

como demuestra el diagrama (fig. 8.18), y en las que la combustión reductora es preferente respecto a los ambientes mixtos y oxidantes. Si bien, es interesante observar cómo los mayores valores de cerámicas mixtas y oxidantes se producen entre los 800 y los 850° C, mientras que las mayores proporciones de cocciones reductoras se dan entre los 700 y los 775° C.

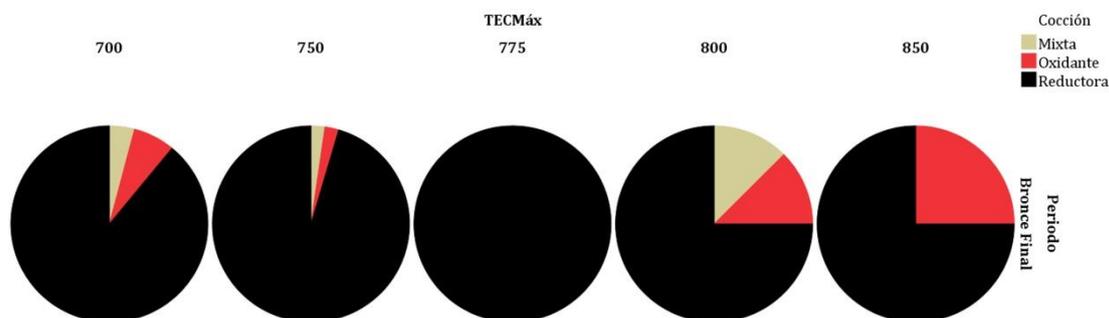


Fig. 8.18 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción para cada conjunto de vasijas en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX y sus adscripción cronocultural, en este caso el Bronce Final del Sudeste.

Para concluir con este apartado, pasamos ahora a exponer los resultados obtenidos mediante pFRX que para el caso del Bronce Final se reduce sustancialmente el ámbito geográfico con respecto al periodo anterior (fig. 8.19). No obstante, y a pesar de ello, los datos muestran nuevamente una importante movilidad de las vasijas entre los distintos sitios de la Andalucía Oriental para este momento. Así, las vasijas se han podido adscribir a tres grandes áreas geográficas. La primera de ellas es el ámbito del ‘Guadiana Menor’, en la que encontramos sustancialmente aquellas vasijas procedentes del Cerro de Cabezuelos y del Cerro Alcalá, así como algunas vasijas que se vinculan al Cerro de los Infantes (p. ej. CI-558, CI, 592 y CI-585) y dos procedentes de la Costa de Málaga (COA-662 y COA-664). Un segundo conjunto se adscribe a la ‘Vega de Granada’, donde aparecen agrupadas las vasijas del Cerro de los Infantes, Cerro de la Encina, ciudad de Granada, Calle de Mora (Loja), Cerro de la Mora y, más interesante aún, los conjuntos alóctonos del Cerro de Cabezuelos, lo que demostraría contactos entre ambos sitios. Un tercer, y último grupo, se corresponde con las vasijas que hemos agrupado bajo la denominación de ‘Cuenca de Guadix’, donde podemos encontrar las vasijas procedentes del Callejón de la Tahona, Peñón de la Reina, uno de los vasos del Depósito del Álamo del Marqués localizado en la ciudad de Granada y el vaso de ‘paredes finas’ procedente del Cerro de Montecristo. Debe destacarse el contacto entre los distintos espacios que conforman Andalucía Oriental, no sólo a nivel intragrupal, sino que existen ciertas vasijas que escapan de estos grupos, como es el vaso con apliques de bronce CI-854 localizado en el Cerro de los Infantes, o más cercano, la muestra CR-086 correspondiente con una olla localizada en el Cerro del Real.

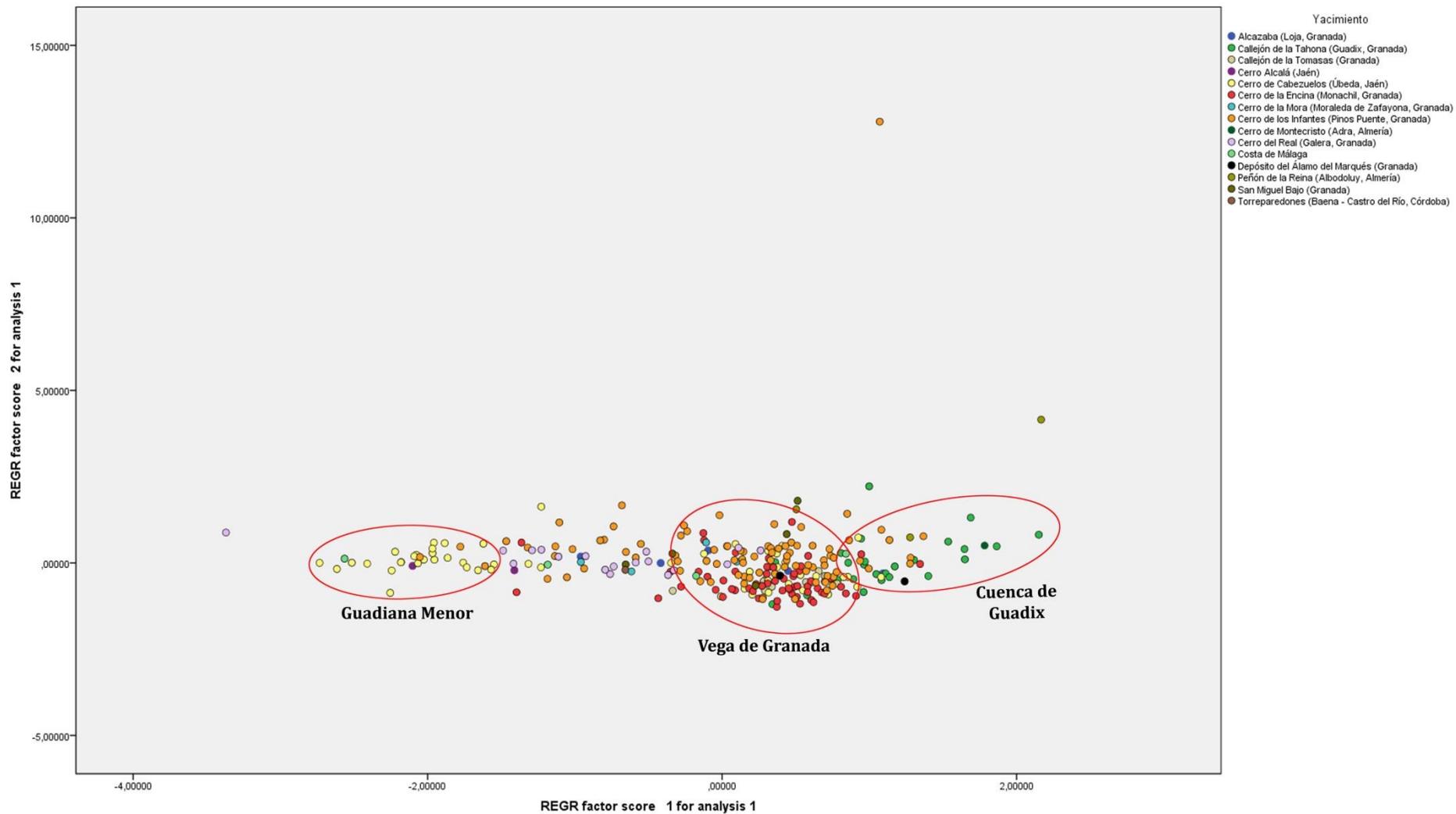


Fig. 8.19 – Resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX del total de las muestras correspondientes al Bronce Final del Sudeste.

Lo cierto es que el Bronce Final no debe ser considerado como periodo uniforme ya que en su fase final, lo que se conoce como Bronce Final Reciente (850-725 cal AC), esta cultura comenzará a verse influida por aportes del Levante Mediterráneo tras el asentamiento de factorías fenicias en las costas de Málaga, Granada, Almería o Murcia (Schubart 1983, 2006; Aubet 1986), contactos que se verán reflejados en los distintos yacimientos del interior (Mendoza *et al.* 1981: fig. 14-a-f; Carrasco *et al.* 1981; Molina 1978). No obstante, estas vasijas, generadas a partir de conocimientos muy diferentes a aquellos seguidos en la configuración de las producciones cerámicas del Bronce Final, se tratarán en el punto siguiente.

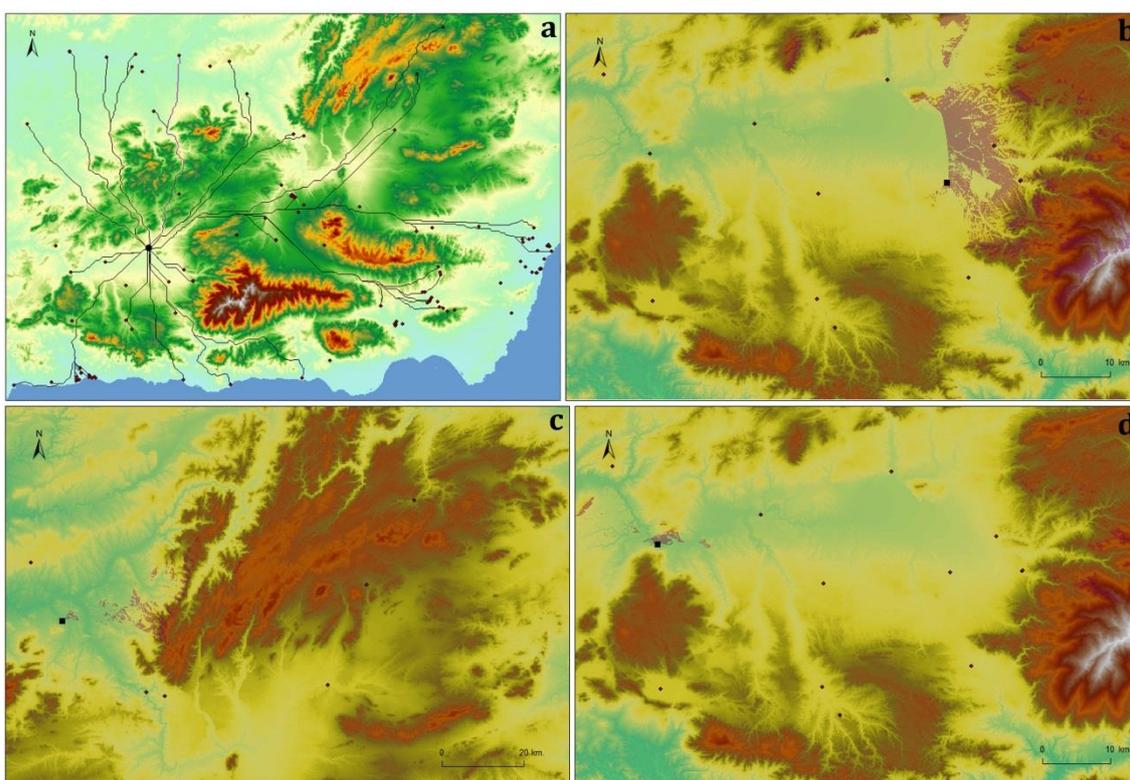


Fig. 8.20 – Resultados SIG obtenidos para los distintos sitios con presencia de producciones cerámicas del Bronce Final: a) Rutas Óptimas con centro en el Cerro de los Infantes; b) Cuencas Visuales determinadas para Cuesta de los Chinos; c) Cuencas Visuales determinadas para Cerro de Cabezuelos, y; d) Cuencas Visuales determinadas para Calle de Mora (Loja).

La movilidad de estas vasijas se realizaría en un territorio extenso con grandes pasos que servirían como verdaderos canales de contacto entre las diversas áreas geográficas (fig. 8.20 a). No obstante, y a diferencia de la fase anterior, los sitios se localizan en lugares a partir de los cuales no sólo se controlan las grandes cuencas hidrográficas y vegas, sino vías de comunicación como son (fig. 8 b-d): al sur de la Vega de Granada, los pasos del valle de Lecrín siguiendo los pasos que actualmente sigue la Autovía de Sierra Nevada y comunica a Granada con la costa, donde podemos localizar sitios como Cerro de los

Molinos (Fresneda *et al.* 1985). Otra vía de comunicación que hemos podido establecer según el análisis de rutas óptimas es aquella que discurre por Otívar, con salida a la Malahá, un sitio que presenta una importante fase del Bronce Final (Rodríguez-Ariza 2001) y de ahí a la Cuesta de los Chinos (Fresneda & Rodríguez-Ariza 1980), en Las Gabias antes de entrar en la ciudad de Granada. Al norte del Cerro de los Infantes, que nos sirve ahora para determinar las vías de comunicación con salida al Valle del Guadalquivir. Una de ellas se desarrolla junto al río Frailes hasta Moclín y otra a partir del paso de Colomera y Benalúa de las Viñas. Al noreste del Cerro de los Infantes surgen dos vías: una a partir del pasillo de Iznalloz y Deifontes y, más oriental, un gran paso hacia la Depresión de Guadix-Baza a partir del paso de Cogollos de la Vega y Darro. Estas zonas de Guadix-Baza también estarían comunicadas con otros espacios a través de los pasos del sur de Tabernas/Fiñana que llevan hasta el centro de la Depresión. En la zona más oriental estarían los pasos de la costa desde Garrucha/Mojácar/Turre a través del valle del Vera y cruzando Purchena, Tíjola y Caniles hasta llegar a Baza. Por último, la ruta del noreste a través de Galera, la Puebla de Don Fadrique y Nerpio, que comunica con las actuales provincias de Murcia y Alicante.

8.3. Características de las producciones cerámicas del Hierro Antiguo (725-550 cal AC).

La intensificación de las relaciones con la costa y ámbito semita, que vendrían dándose desde la fase precedente, contribuirá a generar nuevos modelos de producción cerámica mediante la introducción del torno y los hornos bicamerales. Esa transformación se dejará sentir también en las nuevas estructuras cuadrangulares que poco o nada guardan relación con las cabañas de la fase del Bronce Final y, con ello, un nuevo modelo que será el punto de partida de la formación de los *oppida* ibéricos.

En este momento veremos persistir algunas de las técnicas que venían dándose desde fases precedentes, tanto en las técnicas de modelado como en los tratamientos de superficie o los ambientes de cocción, por lo que la ruptura en relación al Bronce Final no es tal. Hemos podido documentar diversas formas de modelado, algunas de las cuales arraigan en el II Mil. AC., siendo éstas: ahuecado, cintas y rollos de columbí, para las producciones realizadas a mano, y cintas y rollos de columbí terminadas a torno, así como un gran conjunto de vasijas que por sus características no han podido ser determinadas. De este modo, los rollos de columbí se siguen utilizando durante el Hierro Antiguo para modelar ampollas (CI-535, CI-696 GR-714 y GR-734), macrotrazas que quedan reflejadas

en el interior de estos pequeños contenedores pues, una vez terminada la forma, el alfarero no tiene acceso a la pared interna debido a las dimensiones de su boca. Además, esta técnica es frecuentemente utilizada para la realización de asas destinadas a las distintas vasijas (CM-093, CI-499, CI-518, CI-610, CI-611 y GR-707) (fig. 8.21 a-c). También el ahuecado se presenta exclusivamente en una tapadera (GR-704) y en un fragmento cuya forma no hemos podido determinar (GR-706) (fig. 8.21 d-e). Por último, entre las producciones no torneadas, una ampolla realizada mediante cintas (GR-701) y una olla (GR-728), la cual conserva únicamente la superior (fig. 8.21 f).

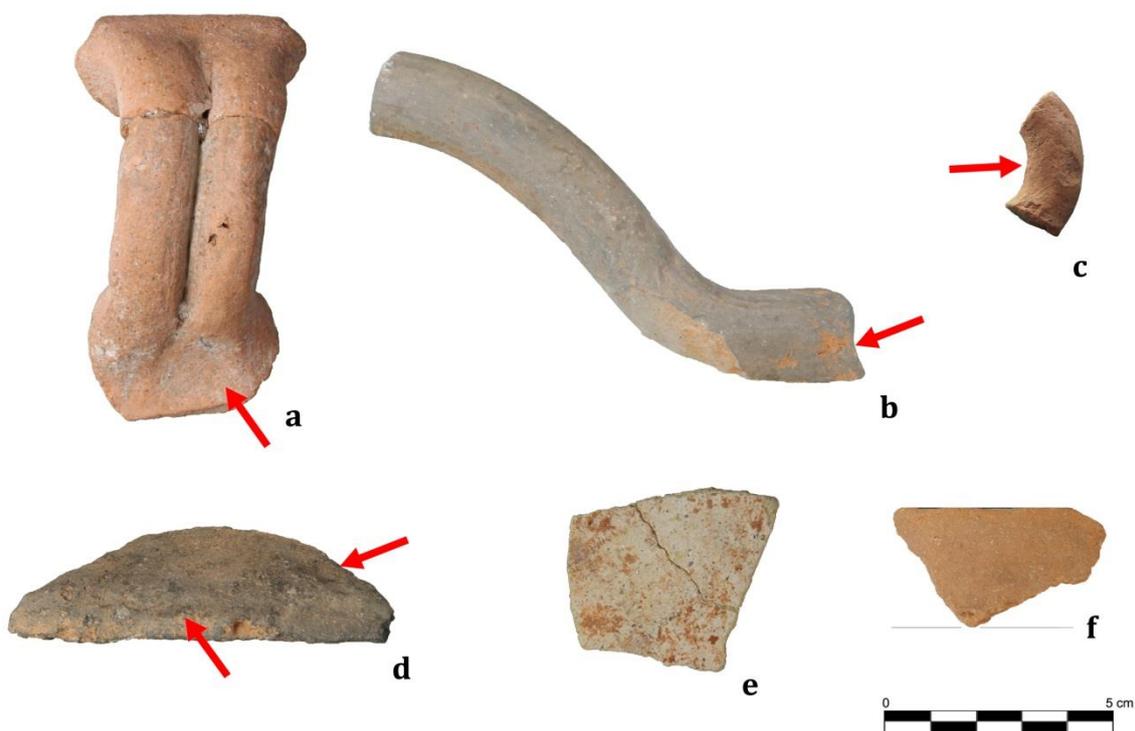


Fig. 8.21 - Técnicas de modelado a mano identificadas en los conjuntos del Hierro Antiguo: a-b) modelado mediante rollos de columbí (CI-449, GR-707 y C-093); modelado de piezas mediante ahuecado (GR-704 y GR-706), y; fragmento de olla modelado mediante cintas (GR-728).

Quizás lo más interesante es que hemos podido identificar el modelado de vasijas mediante estas técnicas previamente a ser torneadas. Este es el caso de dos ollas (GR-729 y GR-730) y una fuente gris de perfil bitroncocónico (GR-777), modeladas mediante rollos de columbí, o el caso de una fuente realizada mediante ahuecado y posteriormente torneada (GR-723) (fig. 8.22 a-c). Para estos casos las trazas no varían sustancialmente respecto de aquellas realizadas a mano, esto es, pequeños engrosamientos en las paredes debido a la superposición de los rollos y la tendencia horizontal de las fracturas, en el primer caso, y fracturas horizontales así como la presencia de pequeñas hendiduras generadas por la presión ejercida con las yemas de los dedos.

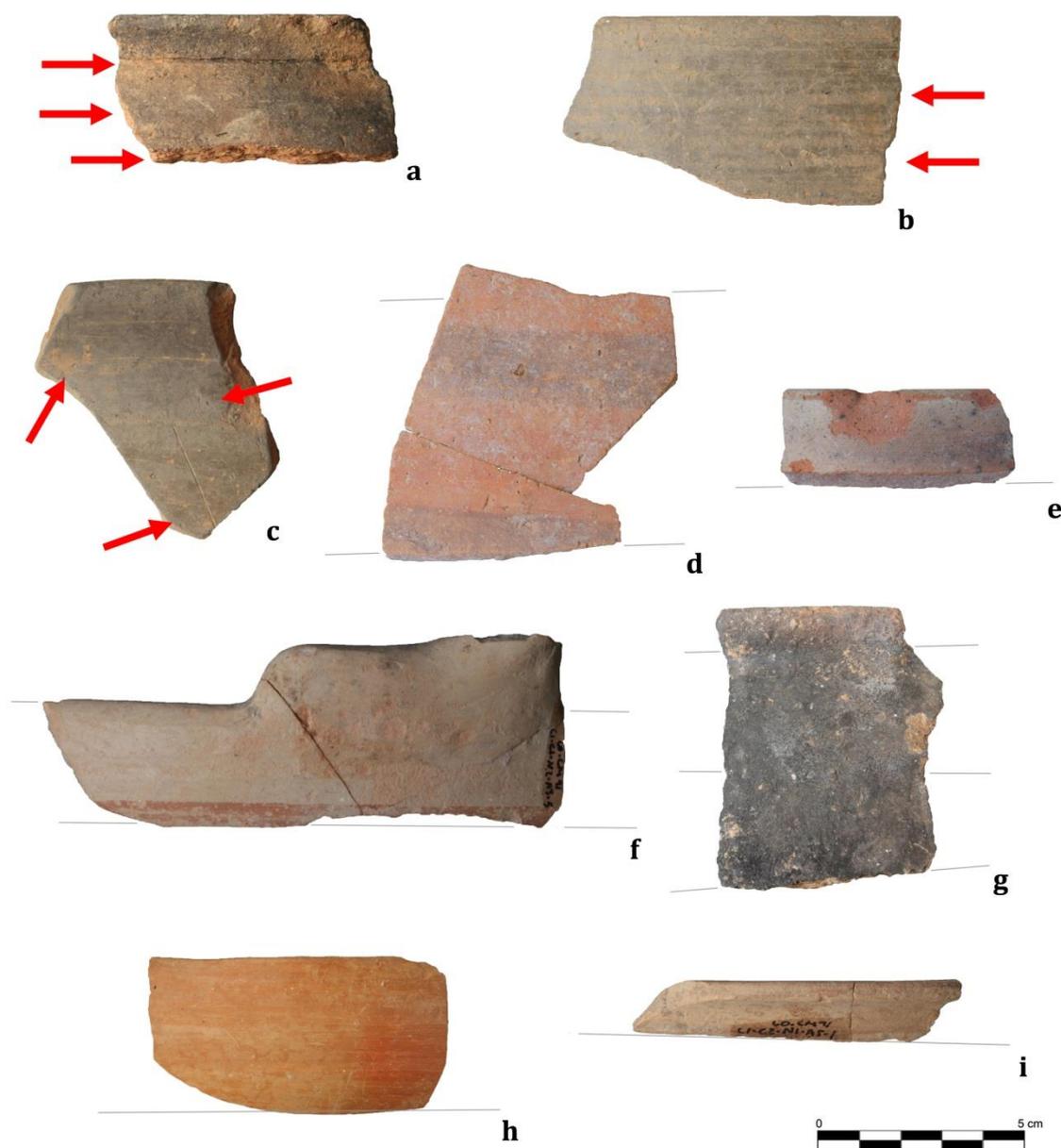


Fig. 8.22 - Técnicas de modelado a torno a partir de preformas: a-b) Rollos de columbí (GR-729 y GR-777); c) ahuecado (GR-723); d-i) Modelado mediante cintas (CI-508, CI-556, LO-466, GR-749, GR-698 y LO-447).

No obstante, es el modelado mediante cintas posteriormente torneadas una de las estrategias más seguidas por los alfareros del Hierro Antiguo (fig. 8.22 d-i). Mediante estas técnicas se configuran distintas ánforas (CI-009, CI-015, CI-023, CI-435, CI-437, CI-438, CI-487, CI-488, CI-508, CI-532, CI-555, CI-556, CI-689, CI-690, COA-672, CR-087, GCT-053, GCT-058, GCT-385, GCT-397, GCT-402, GCT-403, GR-697, GR-705, GR-732, GR-739, GR-740, GR-742, GR-753, GR-756, GR-799 y LO-452), una espuerta (LO-466), una fuente (CI-013), una jarra (CI-490), dos ollas (GR-749 y GR-771), varios platos de barniz rojo (COA-666, GCT-035, GR-698, LO-447, GR-735 y GR-737), fuentes y platos pintados (CI-688, CI-693 y CR-078), algunas producciones con decoración polícromas (CI-033, COA-673, GR-713 y CI-578), vasijas globulares cuello marcado (GR-719, GR-720, CI-515, CI-608, GCT-

044, LO-445, LO-455, LO-456 y LO-458), producciones grises de diversa tipología (CI-010, CI-016, CI-484, CI-500, CI-519, CI-520, CI-525, CI-526, CI-529, CI-542, CI-544, CI-553, CM-323, GCT-059, GCT-390, GCT-424, GR-703, GR-708, GR-717, GR-718, GR-727, GR-743, GR-744, GR-745, GR-747, GR-774, GR-775, LO-459, LO-463, LO-469, CI-519, CI-533, CI-606 y GCT-405) y cuatro vasitos de 'paredes finas' (CI-021, CI-527, CI-528 y CI-685). La identificación de este modelado previo al torneado no es algo novedoso en la investigación arqueológica, pues ha sido documentada en puntos del Levante mediterráneo durante el Bronce Antiguo (Roux & Miroschedji 2009), un procedimiento a partir del cual se pretende estrechar el grosor de las paredes de las vasijas (Roux 2016), mediante tornos como los hallados en distintos puntos de la Península Ibérica (Celestino 1991, 1996, 2001; Gran-Aymerich 1990, 1991, 1992; Gran-Aymerich & Gran-Aymerich 1994; Cabré 1930; Padilla Fernández 2018; Sánchez Meseguer & García 1995; Jiménez Ávila 2013) y del Mediterráneo (Childe 1954; Wood 1990; Powell 1995; Magrill & Middleton 1997; Doherty 2015). Además, el uso de estas técnicas de manufactura trae consigo la generación de una serie de huellas que son fácilmente identificables tanto en la pared de las vasijas como en la base, donde quedan reflejadas las huellas del torno sobre el que apoya la pieza en el momento de su manufactura (p. ej. GCT-056, CI-512, CI-689 y GR-773) (fig. 8.23).



Fig. 8.23 – Trazas de torno identificadas en distintos fondos: a) GCT-056; b) CI-694; c) GR-773, y; d) CI-512.

Como en casos anteriores, existen ciertas vasijas que han sido levantadas mediante torno sin un modelado previo o, al menos, éste no ha podido definirse (ALB-289, CI-002, CI-005, CI-006, CI-012, CI-022, CI-436, CI-489, CI-491, CI-494, CI-503, CI-507, CI-543, CI-550, CI-560, CI-570, CI-694, CM-092, COA-660, COA-663, COA-675, CR-088, CR-089, GCT-038, GCT-039, GCT-047, GCT-051, GCT-052, GCT-054, GCT-056, GCT-060, GCT-061, GCT-062, GCT-378, GCT-381, GCT-388, GCT-389, GCT-391, GCT-394, GCT-399, GCT-400, GCT-404, GCT-406, GCT-410, GCT-414, GCT-415, GCT-416, GCT-419, GCT-425, GCT-433, GR-699, GR-716, GR-722, GR-724, GR-725, GR-726, GR-746, GR-748, GR-751, GR-762, GR-763, GR-764, GR-765, GR-766, GR-768, GR-769, GR-770, GR-772, GR-773, GR-776, GR-779, GR-780, GR-781, GR-797, GR-800, GR-801, GR-802, GR-803, LO-450, LO-461, LO-464, LO-471, LO-472 y LO-474).

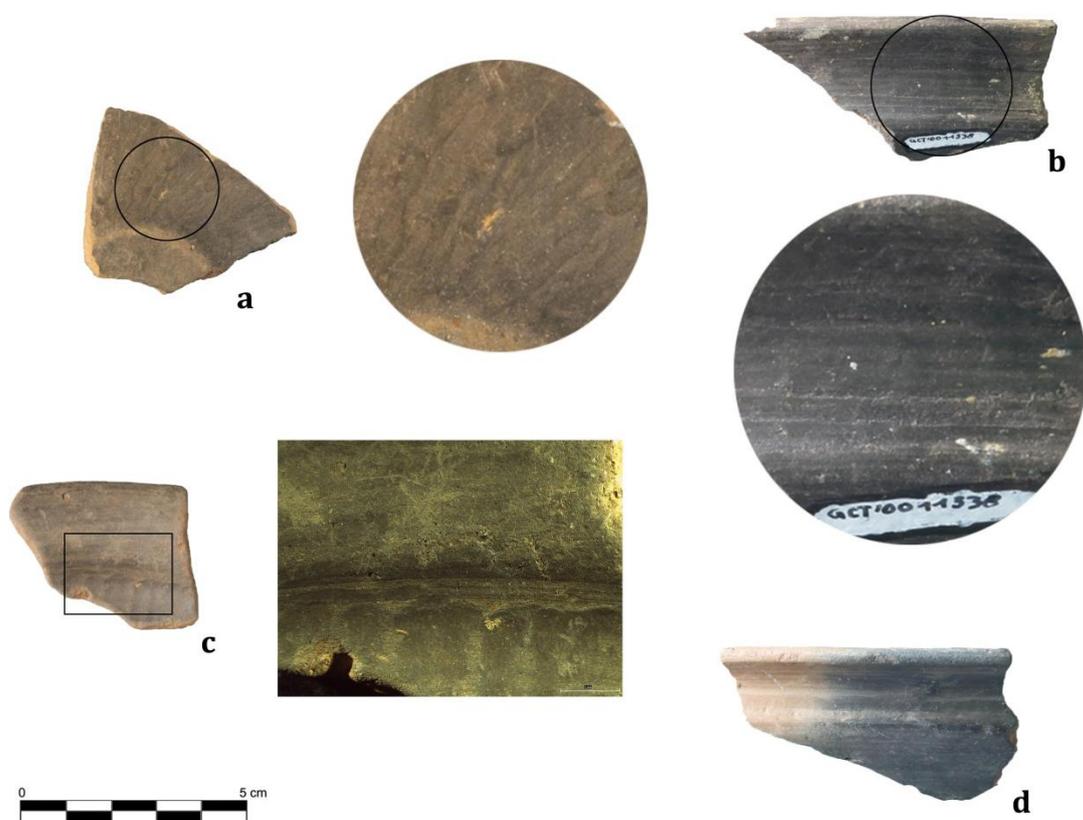


Fig. 8.24 – Procesos de aprendizaje de las producciones grises localizadas en distintos sitios con fase del Hierro Antiguo: a) Producción gris realizada a mano que presenta bruñido en sentido ascendente (GCT-052); b) Escasa destreza identificada en una fuente (GCT-390); c) Bruñido realizado en una fuente con el fin de regularizar la superficie y eliminar parte de las trazas dejadas por el torno que aún pueden observarse en el interior de la carena (GR-780), y; d) Problemas en el control de la oxigenación durante la cocción de una fuente (GCT-389).

Hemos de señalar la presencia de un número significativo de producciones grises realizadas a mano que vinculamos a los procesos aprendizaje desarrollados por los alfareros de este momento (p. ej. GCT-052, CI-503) (fig. 8.24 a). Asimismo, se han

identificado un importante número de producciones realizadas a torno por alfareros con una escasa destreza que elaboran formas típicamente del Bronce Final y que vinculamos, por tanto, a esos primeros pasos de las producciones grises que en el decurso del periodo se irán desarrollando (p. ej. GCT-425, CI-519, CI-527 y CI-544) (fig. 8.24 b). Otras, por su parte, serán bruñidas con el fin de eliminar parte de las trazas de producción dejadas por el torno (GR-780) (fig. 8.24 c), con un paralelo muy similar al localizado en la fase antigua del horizonte 'Protoibérico' del Carmen de la Muralla (Granada) (Roca *et al.* 1988: 95, fig. 13 b). Incluso en las estrategias de cocción se observan ciertos problemas, ya que algunas presentan cambios de tonalidades propios del uso de hornos en hoyo o superficie que son más propios de la fase anterior (GCT-389) (fig. 8.24 d), aunque sobre este tema volveremos más adelante.

En relación a los tratamientos de superficie, paso posterior al modelado de las vasijas y previo a la cocción (Rye 1981), su variabilidad parece responder de forma clara tanto al tamaño, como a las formas como su -posible- ulterior funcionalidad (tabla 8.4). De este modo, entre las ampollas destaca como tratamiento la aplicación de engobe blanco como forma de cerramiento de poros (p. ej. CI-535, GR-701, GR-714 y GR-734), algo que, por otro lado ocurre de igual forma entre las distintas tipologías de ánforas (p. ej. GCT-407, CI-023, CI-009, CI-438, COA-670, GCT-403, GCT-409, GR-697, GR-739, GR-740, LO-452, LO-453, NL-659, GCT-048, GR-705, CI-532 y CI-498) y entre las que el lijado o el alisado comparecen de forma secundaria. Entre los platos de pasta clara también es común su aplicación tanto en la cara interna como externa, aunque en la interna prevalece la falta de tratamiento (CI-512, CI-604 y CI-621). La aplicación de engobe blanco aparece en menor medida en las vasijas globulares de cuello marcado, como tratamiento exterior (GR-719, GCT-044, CI-515, GCT-387, LO-456 y LO-470), en algunas fuentes, también al exterior (CM-091) y, de forma residual, al exterior de un plato de un engobe rojo (GR-759).

Continuando con los engobes/barnices pero ahora de tonos rojos y castaños, éstos los encontramos sustancialmente en un colador (GR-733), varias jarras (CI-682, NL-658 y M-900) y en los platos y cuencos (p. ej. CI-018, CI-019, CI-025, CI-677, CM-096, CM-325, COA-666, COA-667, CR-079, GCT-035, GCT-057, GCT-396, GCT-398, GR-702, GR-709, GR-711, GR-715, GR-735, GR-736, GR-737, GR-738, GR-755, GR-757, LO-443, LO-447, LO-448, LO-465, MC-AD-1054, NL-032 y NL-657), siendo en este caso más común su aplicación sobre la cara interior que sobre la exterior, por otro lado, lógico ya que su aplicación conlleva una reducción de la porosidad superficial y, con ello, un aumento de las propiedades antiadherentes (Cuomo di Caprio 1985), sin que por ello hayamos de obviar su carácter estético.

Conjuntos analizados	N tratamiento identificados								
	S/T	Esp.	Al.	Bruñ.	Pul.	Lij.	E/B Rojo	Eng. Blanco	Pint./ Polic.
Ampolla Ext.	1	0	1	0	0	0	0	4	0
Ampolla Int.	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Ánfora Ext.	11	0	0	0	0	3	0	37	4
Ánfora Int.	49	0	0	0	0	1	0	5	0
Asa Ext.	1	0	0	1	0	0	0	3	1
Asa Int.	1	0	0	1	0	0	0	3	1
Colador Ext.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Colador Int.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Espuerta Ext.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Espuerta Int.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Fuente Ext.	3	0	0	1	0	3	0	1	1
Fuente Int.	4	0	0	3	0	1	0	0	1
Jarra Ext.	1	0	0	0	0	1	3	0	0
Jarra Int.	4	0	0	0	0	0	1	0	0
Olla/Orza Ext.	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Olla/Orza Int.	2	2	0	1	0	0	0	0	0
Plato Ext.	1	0	0	0	0	0	0	2	0
Plato Int.	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Plato/Fuente pintada Ext.	0	0	0	1	0	1	0	0	8
Plato/Fuente pintada Int.	1	0	0	1	0	0	0	0	8
Plato/Cuenco BR Ext.	11	0	1	2	0	0	30	1	0
Plato/Cuenco BR Int.	5	0	0	2	0	0	38	0	0
Prod. Polícromas Ext.	2	0	0	0	0	1	0	0	21
Prod. Polícromas Int.	16	0	0	0	0	2	0	0	5
Prod. Grises Ext.	14	0	2	103	0	0	0	0	0
Prod. Grises Int.	14	0	2	103	0	0	0	0	0
Tapadera Ext.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapadera Int.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Trípode Ext.	2	0	1	0	0	0	0	0	0
Trípode Int.	2	0	1	0	0	0	0	0	0
Vas. Globular cuello Marcado Ext.	8	0	0	0	0	2	0	6	2
Vas. Globular cuello Marcado Int.	11	0	0	0	0	1	0	0	6
Vasos paredes finas Ext.	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Vasos paredes finas Int.	0	0	0	5	0	0	0	0	0
No determ. Ext.	0	1	0	0	0	0	0	0	0
No determ. Int.	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 8.4 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas al Hierro Antiguo según su forma (N=317).

Propiedades muy similares a éstas posee la técnica del bruñido, tan habitual en momentos precedentes y que continuará estando aquí presente a partir de las producciones grises (p. ej. CR-088, CR-089, GR-762, GR-768, CI-006, CI-010, CI-022, CI-436, CI-484, CI-489, CI-491, CI-494, CI-500, CI-503, CI-507, CI-519, CI-520, CI-525, CI-526, CI-527, CI-529, CI-533, CI-694, CM-092, COA-660, GCT-433, GR-703, GR-708, GR-716, GR-717, GR-718, GR-800, GR-802 y GR-726), las cuales poseen casi en exclusividad esta técnica frente al alisado (ALB-289 y GCT-414) o la falta de tratamiento (p. ej. CI-012, CI-016, CM-323, GR-801, LO-450,

LO-463, LO-472, LO-474 y COA-675), que se presentan de forma secundaria. Es, sin duda, en los pequeños vasos de 'paredes finas' (CI-002, CI-005, CI-021, CI-528 y CI-685) donde se presenta en mayor número, un conjunto de vasos que como hemos mencionado con anterioridad, se dan desde el Bronce Final Reciente y se mantienen en los primeros momentos del Hierro Antiguo (Dorado 2012). De forma secundaria, esta técnica está presente en una espuerta (GR-767), en algunas fuentes (CI-524, CI-530 y CI-619), platos y fuentes con decoración pintada (CI-680 y CI-693), platos y cuencos con barniz rojo (CR-079 y CI-029) y en el interior de una olla (GR-771).

Otros tratamientos aparecen de forma menos habitual, como es el caso del alisado, una simple regularización de la superficie realizada mediante las manos que ha podido documentarse en la cara exterior de una ampolla (CI-696), en un trípode (GCT-064), un plato que presenta barniz rojo (GCT-398) y dos fuentes grises (ALB-289 y GCT-414). El lijado se documenta en tres ánforas/anforoides (CI-488, CI-498 y CM-095), en varias fuentes de pasta clara (CI-607, CI-524 y CI-013), una jarra (CI-490), en platos con decoración pintada (CI-683 y CI-681), en algunas de las producciones con decoración policroma (CI-031, CI-493 y CI-578) y algunas de las vasijas globulares de cuello marcado (CI-486, CI-496 y CI-536). Su función novaría sustancialmente del alisado pero, a diferencia del anterior, se realiza mediante una lija para eliminar las marcas del torno y regularizar las superficies para dotarlas de un aspecto más compacto.

Continuando la tradición precedente, las ollas y las orzas presentan tratamientos menos cuidados, como muestra la aplicación de un tenue espatulado de las piezas procedentes de Guadix (GR-728 y GR-749) o un fragmento que nos ha podido ser determinada su forma procedente de la ciudad de Granada (GR-706). En cambio, la falta de tratamiento es aquí una de las estrategias más seguidas por los alfareros de este momento, rompiendo con las tradiciones previas. Así, se observa que sobre la práctica totalidad de los conjuntos establecidos, a excepción del colador, espuestas y los vasos de paredes finas, la ausencia de tratamientos está más o menos presente, siendo mayoritario en el interior de las ampollas, las ánforas, jarras, platos de pasta clara, las producciones policromas y las vasijas globulares de cuello marcado. Todo ello provoca que las marcas generadas en el proceso de torneado estas huellas queden visibles, fundamentalmente, en el interior de las vasijas.

¿Qué hay de las decoraciones en este momento? Como hemos visto en la fase anterior, asistimos a la multiplicación de las técnicas decorativas que ahora desaparecerán ante la presencia de nuevas estrategias ornamentales. Más allá de las prácticas que se aplican para alterar el resultado final de las cocciones, como serían los diversos engobes, y que

tienen además una funcionalidad específica destinada al generar cuerpos menos porosos, consideramos aquí como decoraciones la aplicación de pintura sobre alguna de las partes de las diversas producciones (fig. 8.25). Este es el caso de platos y fuentes que presentan decoración pintada (CI-680, CI-683, CR-078, CI-538, CI-591, CI-687, CI-688, CI-693, CI-505 y CI-681). También consideramos aquí aquellas que hemos denominado como producciones polícromas (CI-031, CI-493, CI-578, LO-460, LO-462, CI-545, CI-573, CI-598, COA-668, CI-580, GCT-432, CI-531, CI-539, CI-546, CI-574, CI-599, CI-617, CI-618, CI-684, GR-795, COA-669, GR-713 y COA-673) y las vasijas globulares de cuello marcado (LO-445, LO-446, GR-720, CI-008 y GCT-044). En la práctica totalidad de los casos nos enfrentamos ante decoraciones que forman bandas horizontales y verticales tanto en el labio, más común en fuentes, como en la panza de las vasijas, más común en las producciones polícromas. Las tonalidades de estas decoraciones se producen en todos los casos a partir de pigmentos negros y rojos (los cuales habremos de determinar en trabajos posteriores), aunque hemos podido documentar casos en los que el engobe blanco, utilizado como tratamiento de superficie, sirve aquí para dar contraste a los restantes pigmentos (CI-538). De forma muy excepcional se observan otros motivos de tipo ¿circular? (CI-572) o ¿enrejado? (LO-462) (fig. 8.25 e), éste último caso con paralelos en La Fonteta II, que A. González Prats (2014: 543, fig. 89) vincula a producciones orientales.

Estas decoraciones pintadas se realizarían mediante pinceles, como demuestran las trazas identificadas mediante análisis de imagen (Coll 2000: 196; Dorado 2018), mientras que las vasijas se encuentran sobre el torno, única forma de generar motivos lineales de tanta precisión. Así pues, las bandas negras, presentes en muchas de estas producciones servirían, junto a otras marcas más tenues, servirían para delimitar las diversas bandas que configurarían la decoración de las vasijas. De forma excepcional aparece también una decoración realizada mediante bruñido en un plato del Cerro de los Infantes (CI-619) que produce un oscurecimiento del pigmento y, con ello, resaltar el labio y la panza de la vasija, una técnica que no se ha observado en otros sitios. Estos modelos ornamentales escapan de aquellas decoraciones que podemos encontrar en las producciones anfóricas, muchos más sobrias y realizadas mediante la técnica de la incisión. A partir de ellas se crean líneas horizontales situadas bajo el labio (CI-015), en torno al hombro (CI-569, CI-690 y GR-705) o en la panza con diferentes motivos (GCT-413 y GR-739) y en los que pueden aparecer círculos (GR-740 y GR-753). Algunas de estas decoraciones han sido ya identificadas en la fase antigua del horizonte 'Protoibérico' del Carmen de la Muralla (Roca *et al.* 1988: 107, fig. 25 d-e), en el Callejón del Gallo (Granada) (Adroher *et al.* 2001: 122, fig. 5.12-2) y, aunque más alejados, con ciertos paralelos en el área de producción alfarera de La Pancha de Vélez-Málaga (Martín Córdoba *et al.* 2006: 277, fig. 16).

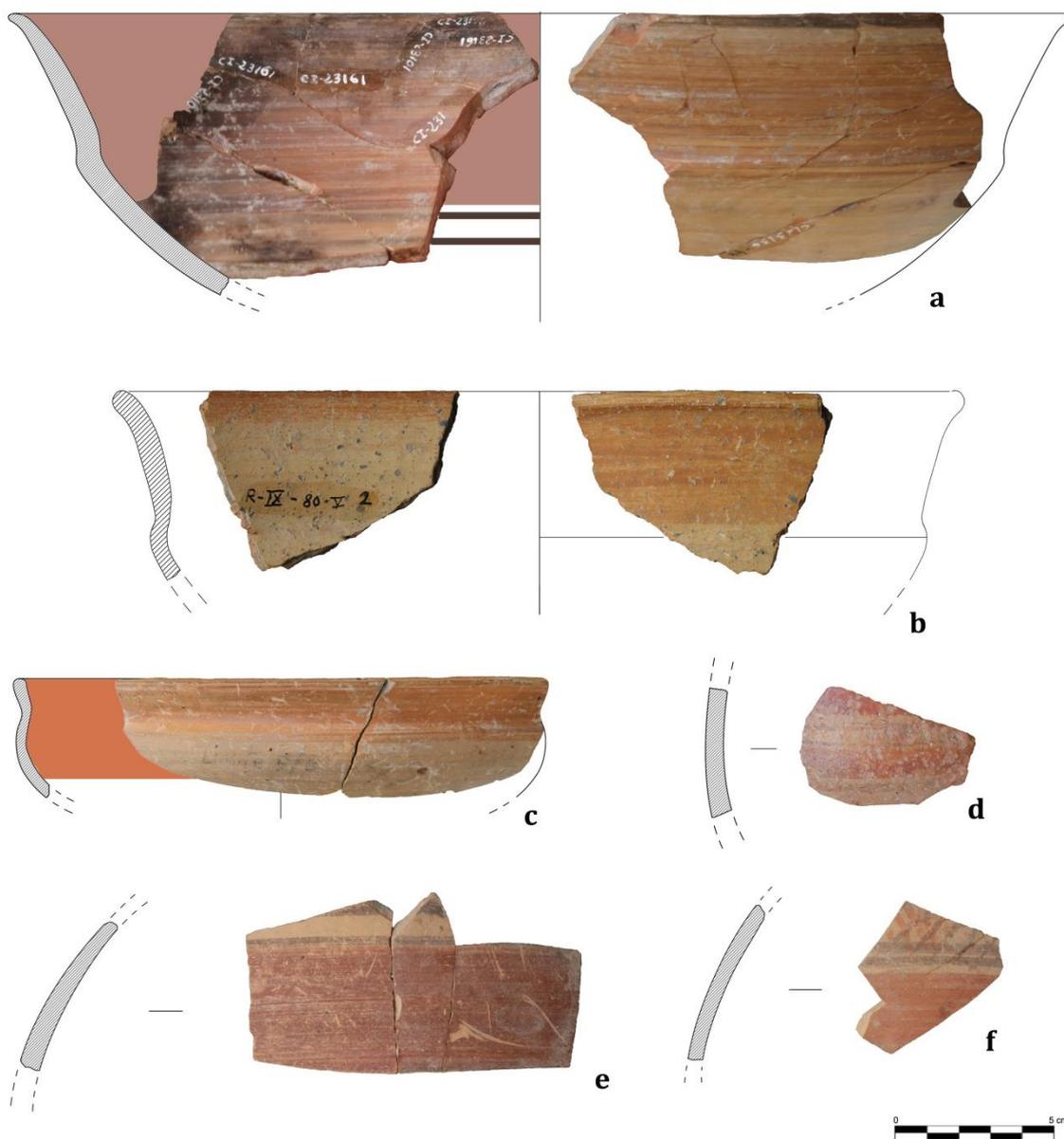


Fig. 8.25 – Decoraciones pintadas más comunes en las producciones del Hierro Antiguo: a) CI-680; b) CR-078; c) CI-687; d) CI-493; e) LO-445, y; f) LO-462.

No obstante, las decoraciones incisas no son exclusivas de las producciones anfóricas, pues un importante número de cerámicas grises contienen una serie de signos que, según la idea más generalizada (Pachón *et al.* 1979; Mederos & Ruiz 2002; Pachón & Carrasco 2009), debemos interpretar como marcas de alfarero (fig. 8.26). La presencia de estas marcas, grafos o *grafitis*, se dan fundamentalmente en las bases y las panzas de la cerámica gris y, por el momento, se han documentado en diversos sitios de la Andalucía Oriental. Así, en el Cerro de los Infantes se han documentado los signos *shin* (š), *taw* (t) y, formando un conjunto, *kaf* (k) -*waw* (w) (Pachón *et al.* 1979; Pachón & Carrasco 2009), a los que añadimos ahora el plato gris que se encuentra expuesto en el Museo Municipal de Pinos

Puente y que presenta una impresión de sello³. También en la Mesa de Fornes se ha documentado la marca *shin* (š) (Pachón *et al.* 1979; Mederos & Ruiz 2002; Pachón & Carrasco 2009). En el cercano Cerro de la Mora aparecen las marcas *alef* (ʿ), *samek* (s) y *taw* (t) (Pachón & Carrasco 2009). Ya en la ciudad de Granada, en el Carmen de la Muralla se pudo documentar el grafo *samek* (s) (Roca *et al.* 1988; Mederos & Ruiz 2002). Por su parte, en el Peñón de la Reina se han documentado los grafos *shin* (š), y sendos conjuntos *shin* (š) -*samek* (s) y *shin* (š) -*lamed* (l), que en esta ocasión podría estar acompañado además de un numeral (Martínez & Botella 1980).

A estos signos, que habían sido publicados ya en un trabajo anterior (Dorado 2017), se le añaden ahora otro conjunto que amplían sustancialmente su representatividad, las cuales pasamos a describir (fig. 8.27):

- Callejón de la Tahona (Guadix)

- GCT-056: impresiones de caña que acompañan a un sello
- GCT-414: impresiones de caña realizadas con una herramienta diferente a la anterior
- GCT-391: elemento generado mediante incisión no identificado
- GCT-061: incisión que representa *shin* junto a *resh*
- Nº inv. GCT'00-10043-7: grafito documentado en la panza de una producción gris que ha sido identificado como *beth*

- Espaldas de Sn Nicolás (Albaicín)

- GR-703: incisión en panza de plato/fuente gris, no identificado
- GR-716: fondo cóncavo de plato gris con letra *shin*
- GR-722: fondo cóncavo de plato gris con letra *shin*
- GR-723: incisión en panza de fuente gris con signo no identificado
- GR-724: fondo cóncavo de plato gris con letra *shin*
- GR-725: fondo cóncavo de plato gris con letra *he*
- GR-725: fondo cóncavo de plato gris con letra *he*
- GR-748: panza de fuente/plato gris con letra *shin*
- GR-762: incisión en panza de fuente gris con signo no identificado
- GR-768: fondo cóncavo de plato gris con letra *he*
- GR-769: fondo cóncavo de plato gris con letra *he?*
- GR-779: incisión en panza de fuente gris con signo no identificado

³ A este conjunto hemos también de añadir seis fragmentos estudiados por C. Sanna (2015: 422, fig. 166) en el decurso de su tesis doctoral.

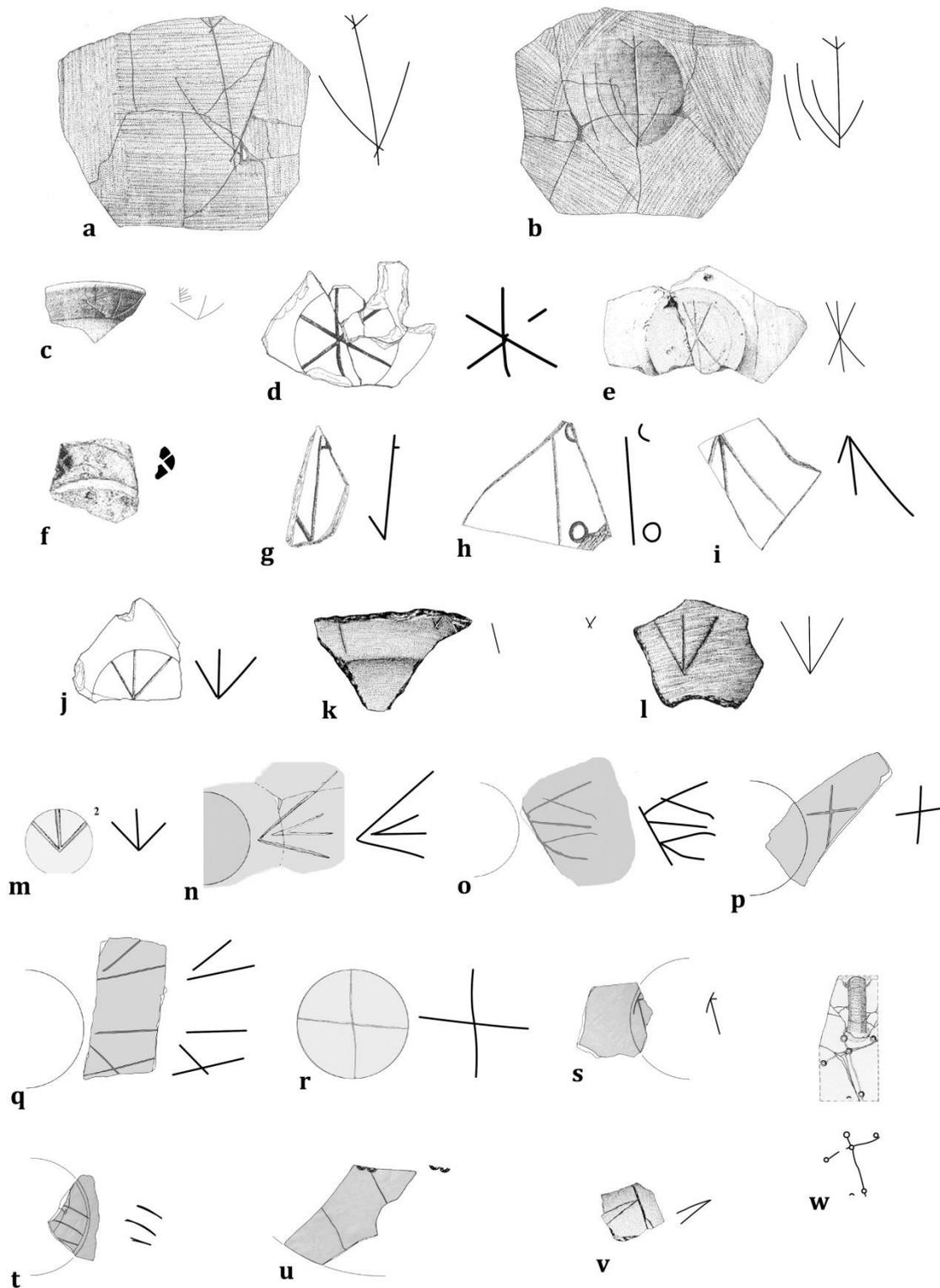


Fig. 8.26 - Marcas y estampillas identificadas en vasijas halladas en los sitios del Peñón de la Reina (a-c), Carmen de la Muralla (d-j), Mesa de Fornes (k), Cerro de los Infantes (l-r) y Cerro de la Mora (s-w) (a partir de: Pachón *et al.* 1979; Martínez & Botella, 1980; Roca *et al.* 1988; Mederos & Ruiz, 2002; Pachón & Carrasco, 2009).



Fig. 8.27 – Marcas y estampillas identificadas en vasijas halladas en: a-e) Producciones grises localizadas en el Callejón de la Tahona (GCT-056, GCT-414, GCT-391, GCT-061, y nº inv. GCT'00-10043-7); f-p) producciones grises procedentes de C/Espaldas de San Nicolás (GR-703, GR-716, GR-722, GR-723, GR-724, GR-725, GR-748, GR-762, GR-768, GR-769, GR-779); q-r) Cerámica gris localizada en el Carril de las Tomasas (GR-797 y GR-801), y; s-t) Platos de engobe rojo procedentes de C/Espaldas de San Nicolás (GR-755 y GR-759).

- Carril de las Tomasas (Albaicín)

- GR-797: la impresión de este sello se encuentra parcialmente perdida por la fractura de la vasija. No obstante, la identificación de la iconografía localizada en la panza de esta producción gris nos invita a pensar en la representación de la diosa fenicia Astarté (imagen sin escala).
- GR-801: incisión en panza de fuente gris con signo no identificado

Así al observar la distribución de estos semas consideramos, como así señalan otros investigadores (Mederos & Ruiz 2002; Pachón & Carrasco 2009), que estas marcas se deben corresponder con inscripciones que remiten al nombre del alfarero. Pero estas marcas que hasta el momento se daban únicamente en cerámicas grises, también se han identificado dos platos de engobe rojo al interior en las intervenciones de C/Espaldas de San Nicolás que presentan las mismas marcas, de modo que resta preguntamos: ¿quién está realizando estas cerámicas? Si consideramos que efectivamente estas marcas se corresponden con el nombre de sus productores entonces hemos de considerar que éstos debían ser fenicios pues supone la presencia de caracteres semíticos en torno a una población ágrafa y en vías de alfabetización, y en la que la escritura debe ser entendida como una herramienta más del poder ejercido tanto por el estado como los distintos grupos de sociedad civil (Mann 2007: 12-13). Además, encontramos casos en los que estas marcas no se corresponden con letras o semas fenicios, como en el Callejón de la Tahona de Guadix, lo que podría significar la imitación por parte de los alfareros locales de estas prácticas que carecen de los conocimientos propios de una escritura alfabética. Una segunda opción podría ser aquella en la que estos semas se corresponden con el dueño de la producción, entendiendo que ésta no pertenece a su ejecutor sino a un señor. Otra hipótesis sería la de considerar estos signos como valores numéricos, en relación a pesos y ponderales, como el documentado en La Fonteta (González Prats 1999: 37, lám. XVIII) o los localizados en Ibiza (Planas & Martín 1992).

Con todo, y a pesar de que nos movemos en el plano de lo hipotético, consideramos que de todas ellas la primera es la más acertada. Para ello nos serviremos de las marcas que ya han sido identificadas en el yacimiento de Asdod por M. Dothan y D. N. Freedman (1967: 84-85), quienes las consideraron como una muestra más de la profesionalización de la industria cerámica. Esta profesionalización podría tener relación con el proceso de crecimiento de las áreas de producción alfarera (Barceló *et al.* 1995; Díaz & Sáez 2002; Martín Córdoba *et al.* 2006; Sáez 2008; Delgado 2011;), como hemos señalado anteriormente, y en las que estas marcas juegan un papel fundamental en el reconocimiento de las producciones por parte de sus propietarios, los cuales ya se

constituirían en artesanos especializados (Arnold 1985: 106-108), algo que vendría dándose en el levante mediterráneo desde la Edad del Bronce (Wood 1990). Así pues, siguiendo a B. G. Wood (1990: 46), consideramos que dichas marcas deben responder a las iniciales de sus manufactores ya que: a) generalmente las marcas se realizan con las vasijas aún en estado de cuero y, por tanto, durante el proceso de fabricación (a excepción de dos platos de engobe rojo, siendo GR-755 y GR-759); b) sólo un pequeño porcentaje de las mismas posee estas marcas, lo que debemos vincular a conocimientos sobre escritura y lingüísticos concretos (¿fenicios?); c) las marcas aparecen generalmente en diferentes tipos de producciones y con diferentes tamaños y medidas, y; d) gran parte de las marcas se corresponden con signos alfabéticos, salvo escasas excepciones (GCT-056, GCT-414 y GR-797).

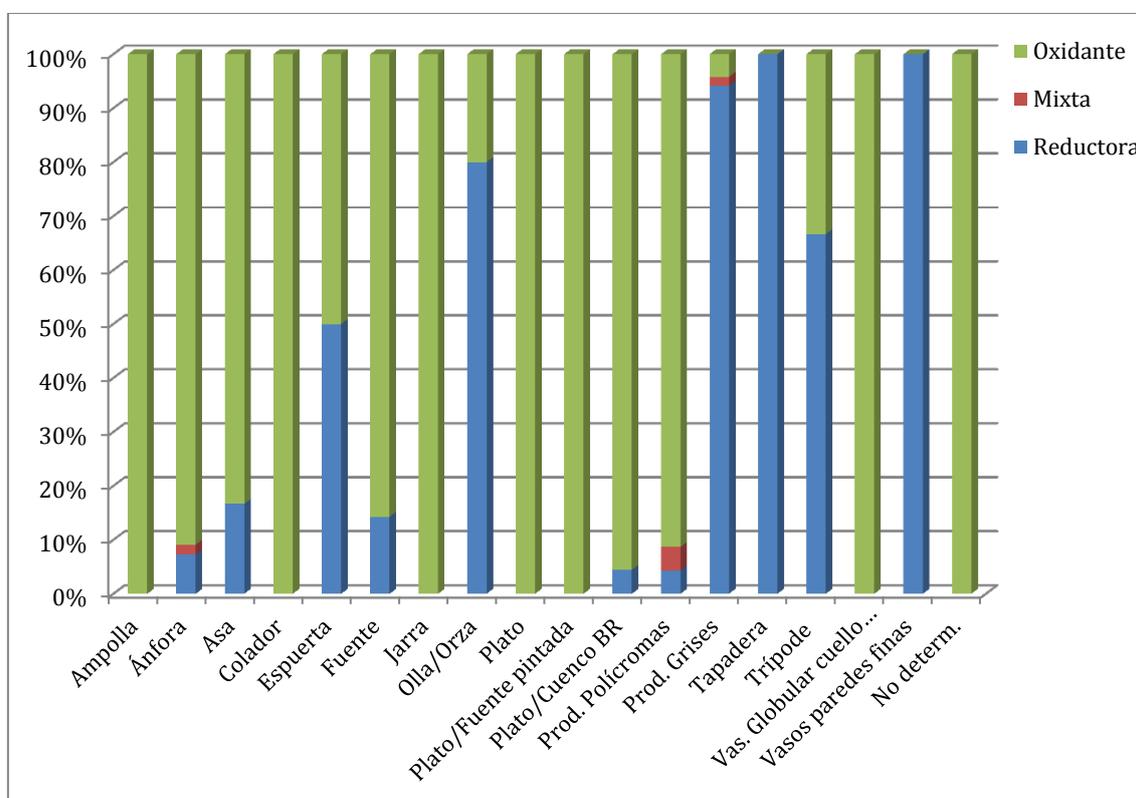


Fig. 8.28 – Identificación de las atmósferas de cocción en relación a las formas definidas para las producciones del Hierro Antiguo (n=317).

A los cambios identificados en las fases previas de la Cadena Operativa de los distintos conjuntos se añade ahora el incremento de las cocciones oxidantes en relación a las cocciones reductoras o mixtas (fig. 8.28). Si bien, estas divergencias se deben a estrategias de cocción diferentes. Así, encontramos cocciones oxidantes en la mayoría de las producciones de este momento, como son las ampollas, ánforas, un colador, los diversos tipos de platos y fuentes pintadas, con policromía o barniz rojo, jarras y las vasijas globulares de cuello marcado. Estas cocciones se producen gracias a cambios importantes

en las estructuras de combustión que pasan ahora a ser bicamerales, como evidencia el horno documentado en el Cerro de los Infantes (Contreras *et al.* 1983), y al que ya hemos hecho alusión en varias ocasiones. Estos hornos se caracterizan por la separación entre las vasijas y el combustible, lo que produce tonalidades más regulares de las superficies gracias, asimismo, a un mayor control de la oxigenación de la cámara mediante la apertura/cerramiento de los vanos del horno. Este control provocaría que, en aquellos casos en los que fuera necesario (esto es, en los que se buscaran cocciones reductoras) el simple cerramiento de dichos vanos conllevaría la aparición de producciones reductoras. Esta práctica es la que defendemos para las diferentes producciones grises ya que de forma mayoritaria se realizan en ambientes de cocción reductores. Estas prácticas ya han sido defendidas en relación a las producciones áticas mediante una cocción ternaria (O-R-O) (Maniatis *et al.* 1993; Aloupi 1993, 2008; Lühl *et al.* 2014; Chaviara & Aloupi 2015).

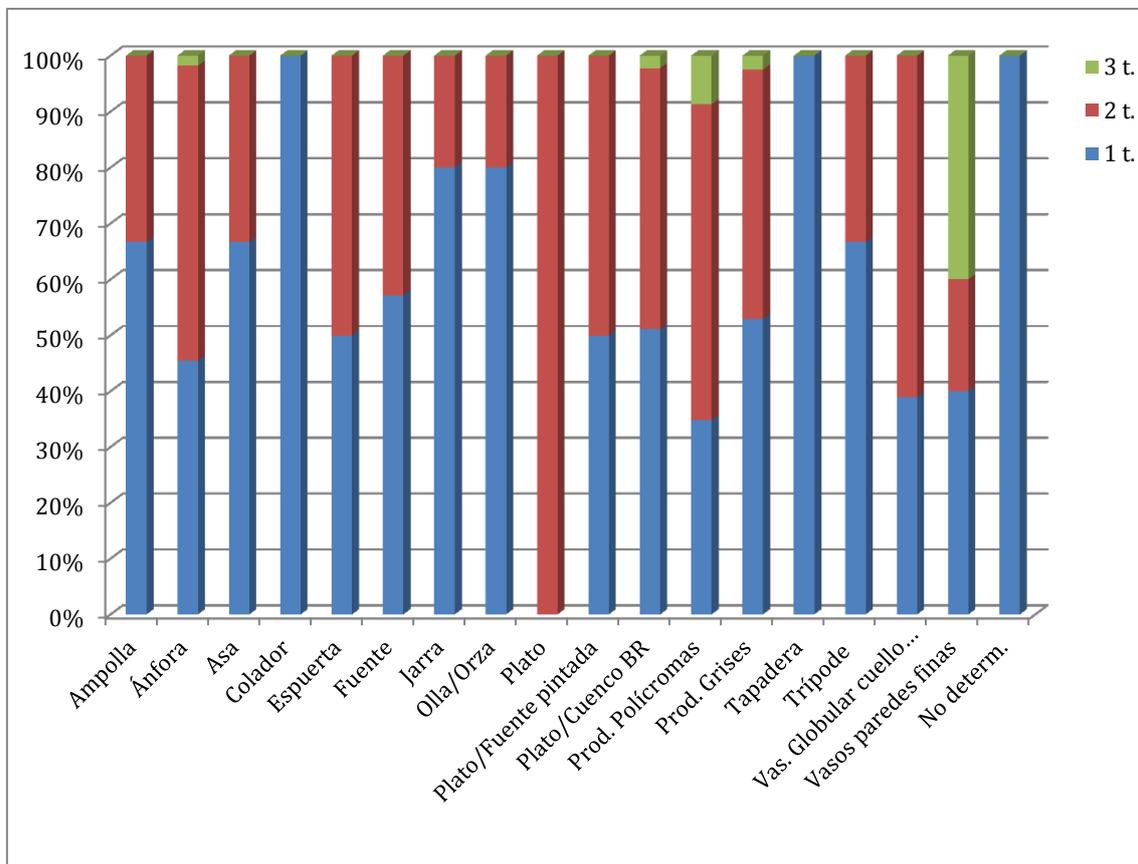


Fig. 8.29 – Identificación de la variabilidad tonal de las matrices según las formas definidas para el Hierro Antiguo (n=317).

No ocurre lo mismo con las producciones comunes como las ollas o las tapaderas, cocidas también en ambientes reductores pero, por sus características, habrían sido cocidas en estructuras más efímeras y que deben vincularse a momentos anteriores lo que, por otro

lado, se interpreta como el mantenimiento de ciertas prácticas de producción cerámica que entroncan con el II Mil. AC.

Y es que, al observar las matrices de las distintas producciones llegamos a la misma conclusión que al ver las superficies (fig. 8.29). Es decir, nos encontramos ahora con un número muy elevado de matrices cerámicas que mayoritariamente presentan un único tono en relación a fases precedentes, como ejemplifican los casos de las ampollas, asas, fuentes, colador, jarras, tapadera o los trípodes. Así, observamos una reducción de las matrices con dos y tres tonalidades, siendo éstas mayoritarias en los platos, ánforas, platos y cuencos con aplicación de barniz rojo, producciones policromas y las vasijas globulares de cuello marcado que ciertamente responden a la aparición del fenómeno de la ‘pasta sándwich’, un proceso que hemos explicado con anterioridad (*vid supra*).

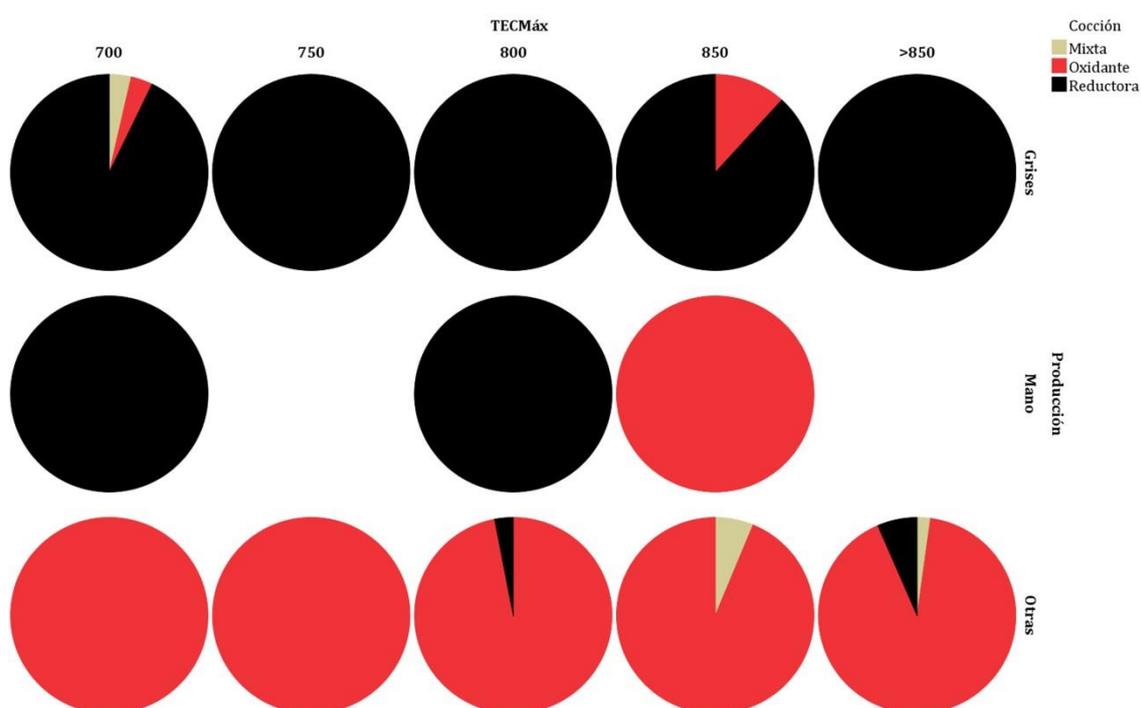


Fig. 8.30 - Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada conjunto de vasijas según su adscripción cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX para los conjuntos del Hierro Antiguo.

Las distintas estrategias de cocción seguidas en la confección de cada conjunto puede observarse también en las temperaturas estimadas de cocción obtenidas a partir de la Difracción de Rayos X (fig. 8.30). Las producciones a mano analizadas para este momento mantienen patrones propios de momentos anteriores, de forma que entre los 700-800° C se producen vasijas con tonalidades reductoras y sobrepasada esta barrera comienzan a aparecer los ambientes oxidantes. En relación a las producciones grises, éstas se caracterizan por sus cocciones situadas entre los 700 y los 850° C, siendo escasas aquellas

que sobrepasan esta temperatura (CI 010, CI 016, CI-489 y CI-557) y siempre bajo condiciones reductoras. La mayor concentración de producciones grises oxidantes, esto es, aquellas que poseen tonalidades más claras, se dan en los 850° C y, en menor medida y junto a mixtas, en los 700° C. En cuanto a las restantes producciones, esto es, ánforas, ampollas, producciones polícromas... todas ellas se cuecen entre los 700 y los >850° C, apareciendo escasas desviaciones en los ambientes entre los 800 y >850° C.

Por tanto, la variabilidad definida en los ambientes de cocción junto a la regularidad de los mismos responde, como venimos defendiendo, en la búsqueda de estas tonalidades como reflejo de una identidad cultural (grises vs. claras/pintadas). Así, cada conjunto supone el resultado de una serie de gestos concatenados a partir de los cuales se persigue la obtención de producciones con características muy concretas.

Para concluir atendamos a los resultados obtenidos mediante pFRX, los cuales nos han acercado a la movilidad de las producciones en los diversos sitios tratados (fig. 8.31). Los resultados nos han permitido realizar tres grandes agrupaciones: producciones de la costa, en la que incluimos aquellas procedentes de las zonas de Morro de Mequitilla/Chorreras y las muestras tomadas de la necrópolis sexitana de Laurita. Como vemos, junto a estas producciones se vinculan muestras procedentes del Cerro de la Mora, Espaldas de Sn Nicolás, Cerro del Real y del Callejón de la Tahona. Un segundo grupo, que hemos denominado Vega de Granada, se compone por las producciones del Cerro de los Infantes, Espaldas de Sn Nicolás, Carril de las Tomasas, C/ de la Mora (Loja), Cerro de la Encina y Cerro de la Mora. Asimismo, a este grupo se han agregado muestras procedentes del área de Guadix e incluso algunas de las producciones de Morro de Mequitilla/Chorreras, unas relaciones que ya hemos considerado previamente. No obstante, hemos observado la presencia de algunas producciones de la necrópolis de Laurita o el plato procedente del Cerro de Montecristo que podrían tener problemas de adscripción. Por último, el grupo que hemos denominado como Cuenca de Guadix se compone, de forma clara, por vasijas adscritas a las intervenciones arqueológicas del Callejón de la Tahona (Guadix) junto otras procedentes de las urbanas de Espaldas de Sn Miguel (Granada) y el Cerro de los Infantes, como fruto de las relaciones entre los distintos espacios geográficos de Andalucía Oriental.

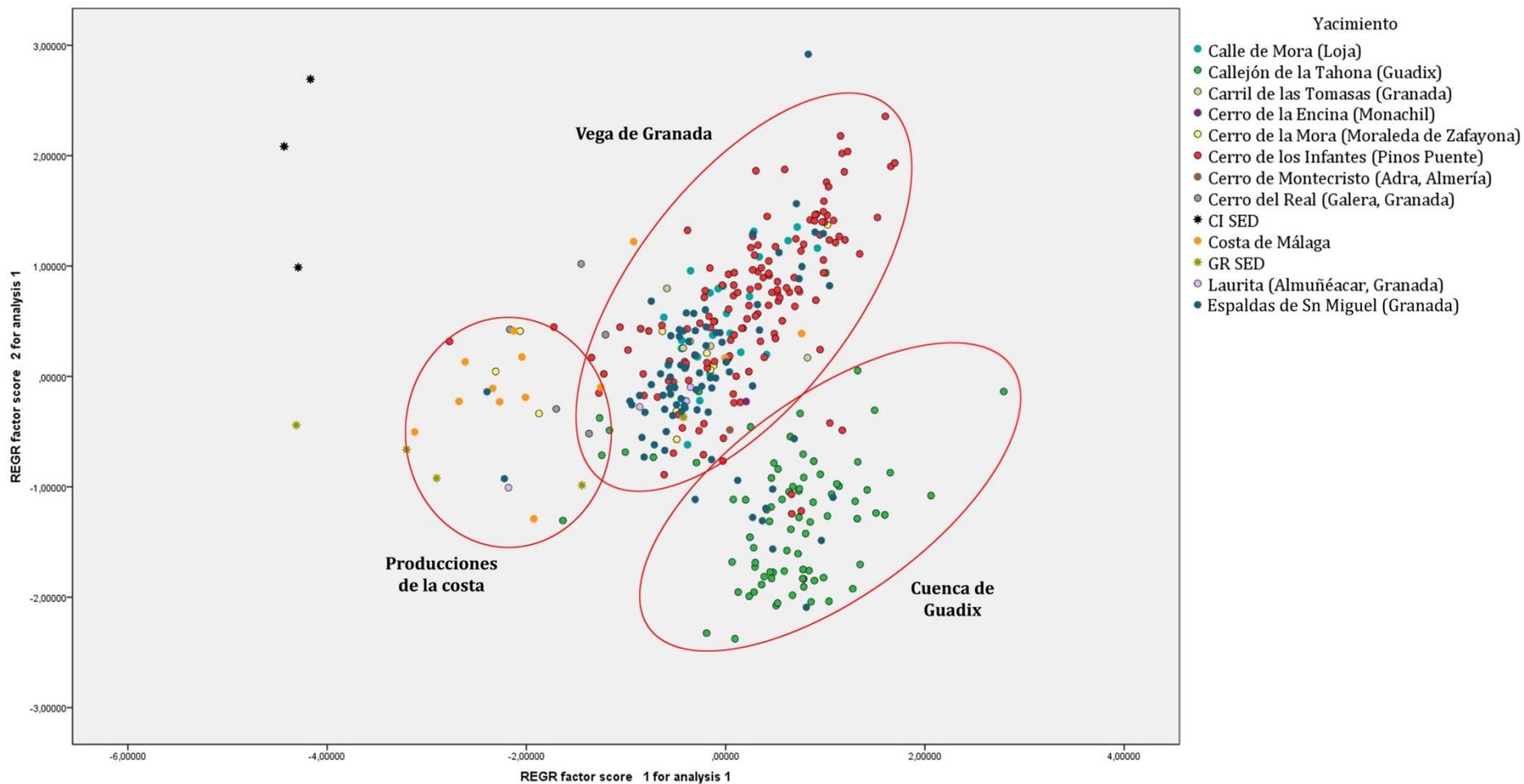


Fig. 8.31 – Resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX del total de las muestras correspondientes al Bronce Final del Sudeste.

CAPÍTULO 9

Consideraciones finales

A lo largo de las páginas anteriores hemos analizado algunos de los aspectos más fundamentales de las culturas del Bronce Tardío -Cogotas I y Bronce Argárico Tardío-, el Bronce Final del Sudeste y el Hierro Antiguo: hábitats, geografía y el clima o la geografía actual en el que se encuentran inmersos los distintos sitios, las posibles áreas de captación de materias primas cerámicas a partir del análisis de las muestras de sedimentos y rocas y, sobre todo, la definición de los distintos aspectos de la producción cerámica vista desde los diversos prismas que nos han permitido las técnicas de análisis aplicadas sobre las muestras. Estos han sido algunos de los aspectos que hemos ido desgranando y que nos han servido para poner en contexto los cambios en la Cadena Operativa de la cerámica.

Si bien es cierto diremos al lector que el número de muestras es muy superior al mostrado sobre estas líneas, como hemos adelantado en el apartado metodológico. Por ello, en las páginas que siguen los resultados que exponemos se refieren a la totalidad de los artefactos analizados. Con todo, ¿qué resultados hemos obtenido a lo largo del estudio? En relación a las producciones del **Bronce Tardío** (1550/1500-1300/1250 cal AC), los trabajos se han centrado en la resolución de uno de los problemas historiográficos que vienen desarrollándose desde las mismas intervenciones de Cuesta del Negro (Molina González & Pareja 1975) o Llanete de los Moros (Martín de la Cruz 1987a). En ambos casos, estos sitios fueron interpretados como asentamientos de gentes de Cogotas I como consecuencia de la identificación de varias cabañas y fondos de cabañas en las que se documentaron gran cantidad de vasijas adscritas a esta cultura que han sido fruto de

diversos trabajos, algunos con metodología analítica (Capel & Delgado 1978; Baquedano 1987; Martín & Perlina 1993; Capel *et al.* 1999). Los resultados de todos ellos han sido la base interpretativa sobre las conclusiones que mostramos en el presente estudio. De este modo, autores como F. J. Abarquero (2005) señalan la imposibilidad de que estas producciones fueran fruto de movimientos poblacionales de distinto orden. Por otro lado, y como consecuencia de los estudios analíticos realizados en Cuesta del Negro (Capel & Delgado 1978) y Llanete de los Moros (Martín de la Cruz 1987: 206; Baquedano 1987: 246-247), las interpretaciones dadas por el autor –por otro lado arriesgadas al no contar con el número de análisis con los que ahora contamos- iban encaminadas a relaciones de tipo exogámico, mediante asociaciones matrimoniales, que darían respuesta a la reproducción de estos patrones estilísticos en las zonas periféricas y, con ello, la presencia de producciones traídas de la lejanía de la Meseta a modo de ajuares o como modelos cerámicos a replicar.

Los resultados obtenidos abundan en la idea de producciones eminentemente locales con modelos y esquemas que son efectivamente propios de la Meseta pero que, en un importante número de casos, se realizan con materias primas locales localizadas en el entorno de los yacimientos analizados. Por su parte, al atender, a las técnicas de modelado de las vasijas observamos una serie de diferencias sustanciales respecto a las producciones locales del mismo momento. De esta forma, los rollos de columbí son utilizados tanto por los alfareros de Cogotas I como por los del Bronce Tardío de tradición local. Esto mismo ocurre con las cintas, usada por sendas tradiciones. El ahuecado sólo ha podido identificarse en un pequeño vaso de Cogotas I que presenta decoración incisa, aunque consideramos que el sesgo del muestreo puede alterar este resultado. Mayor interés es la definición de la técnica del martilleo, definida mediante etnoarqueología (p. ej. Gosselain 2006), y que ahora hemos podido identificar en producciones de Cogotas I en los sitios de Cuesta del Negro y el Arenero de Los Vascos. Las técnicas mixtas como el ahuecado y las cintas, por su parte, han sido identificadas para vasijas adscritas tanto al Bronce Argárico Tardío como a Cogotas I. Por tanto, a pesar de que buena parte de las técnicas sean comunes, y cuyas confluencias podrían encontrarse en tradiciones alfareras milenarias de la Península Ibérica, la presencia del martillado en dos muestras de Cogotas I nos remite a relaciones en las cadenas operativas que, sin duda, suponen un vínculo entre los asentamientos centropeninsulares y las zonas periféricas de esta cultura a través de conocimientos compartidos.

Otro aspecto de especial interés quedaría representado en las técnicas y los motivos decorativos. Éstos deben ser entendidos como parte de los gestos técnicos desarrollados

en la configuración de las cerámicas que incluyen aspectos inconscientes del individuo y que reflejan la cosmología de los alfareros de las distintas comunidades y responden, por tanto, aspectos heredados de su propia cultura (David *et al.* 1988). Más aún, estas comunidades de práctica desarrollarán ciertos motivos decorativos -o no- con la finalidad de distinguirse de otras comunidades de su entorno como mecanismo de desarrollo identitario (Gosselain 2011). Este motivo nos lleva a prestar atención a la decoración como un elemento sustancial en la Cadena Operativa de las producciones del Bronce Tardío de tradición argárica y Cogotas I. Y es que, en este sentido hemos observado una diferencia entre sendas tradiciones ya que en ningún caso se reproducen los mismos patrones decorativos ni las mismas técnicas. Las decoraciones definidas para las producciones del Bronce Argárico Tardío son escasas y presentan, generalmente, decoraciones ungladas o series de mamelones en la pared exterior como se pueden observar en algunas producciones de Cabezo Redondo (Soler García 1987: fig. 101-1, fig. 115-8, fig. 109-4; Hernández Pérez *et al.* 2016: 51, 92). En menor medida pueden presentar algunas decoraciones incisas o series de pequeños mamelones en el labio, como podemos observar en vasos de Fuente Álamo (FA-1048) y Cerro de la Encina (M-889). En esta modalidad está implícita la tradición alfarera de la Cultura del Argar, en la que las formas de representación que se refieren a los elementos de distinción social y simbólicos no quedan reflejados en las superficies cerámicas, como acaso podría decirse de momentos anteriores, caso de los vasos con decoración campaniforme durante del Cobre Final, los cuales se adscriben a determinadas áreas domésticas de ciertos poblados de relativa envergadura y a ciertas tumbas (Arribas & Molina González 1987; Cámara & Molina González 2005; Afonso *et al.* 2011), sino que ésta se expresa a través de la forma, como sería, por ejemplo, la copa argárica y su vinculación casi exclusiva a contextos funerarios y en relación con la clase social dominante (Aranda & Esquivel 2006). Por tanto, nos encontramos ante producciones cerámicas de un Bronce Argárico Tardío con escasas decoraciones y con formas de representación simbólica muy diferentes a los documentados en las producciones de Cogotas I. Como elemento definitorio de este momento debemos señalar los mamelones en carena que presentan las fuentes y vasos de carena media y alta que pueden documentarse en yacimientos como Cerro de la Encina (p. ej. M-868, M-875, M-883, M-891, M-892, M-893, M-894 o M-1002), Cuesta del Negro (Molina González & Pareja 1975: fig. 57, nº 231) o Cerro de la Mora (s/p) por mencionar algunos de los sitios próximos a nuestro área de estudio. De entre todas ellas, destaca una fuente con impresiones de punzón generando un zigzag en el interior del labio localizada en el estrato IV/Sur de Cuesta del Negro (Molina González & Pareja 1975: fig. 56, nº 227) que hemos de considerar como una hibridación de las técnicas alfareras del Argar Tardío y

Cogotas I, tanto por su insólita decoración en este tipo de fuentes, sin paralelos en el Sudeste, como por la técnica y motivo seguidos en su desarrollo. Lo cierto es que esta producción presenta un problema interpretativo al incurrir en aspectos que conciernen a sendas tradiciones y, por tanto, debe ser vista como la expresión de contactos entre dos ámbitos culturales también distintos.

En el otro extremo, y como forma de expresión diferente, encontramos las decoraciones adscritas a las producciones de Cogotas I las cuales responden a las mismas tradiciones que podemos identificar en asentamientos del área nuclear (Abarquero 2005; Blasco *et al.* 2005-2007; Blanco González 2015), como son boquique, incisión, excisión y las múltiples formas de impresión (peine, espátula o puntillado), que se aplican sobre labios, bordes, cuellos, carenas y panzas. Las técnicas más recurrentes son, por orden, impresión de espátula, incisión y boquique y puntillado, apareciendo en menores proporciones las restantes técnicas. A estas decoraciones añadimos la incrustación de pasta blanca o roja (en el caso de un fragmento de Llanete de los Moros) sobre algunos de los motivos de Cogotas I que no han sido caracterizadas en el presente estudio pero sobre los que volveremos en trabajos futuros. Las inferencias que podemos extraer de estas decoraciones nos son ajenas, aunque las últimas interpretaciones sobre algunas de ellas se vinculan con esquemas solares (Padilla Fernández 2018: 348-351).

Por otro lado, el análisis desarrollado con el fin de determinar los aspectos concernientes a las estrategias de cocción, mediante macrotrazas, colorimetría y DRX, ha reportado nuevas diferencias entre las producciones del Argar Tardío y Cogotas I. Si bien es cierto, en ambos casos hemos identificado variaciones en las matrices cerámicas y en las superficies de las distintas vasijas que se vinculan con hornos realizados en superficie o en hoyo, con o sin estructuras efímeras, los cuales apenas dejan testimonio en el registro arqueológico. No obstante, el tipo de hornos que proponemos sí encuentran paralelos en los estudios etnoarqueológicos desarrollados actualmente, los cuales suelen usar como combustible el estiércol, madera seca de bajo poder calórico y hierba seca. Respecto a la aportación de estiércol, éste evita el *shock* térmico como lo harían otros combustibles gracias a su baja intensidad calórica y, con ello, la formación de fracturas en las piezas por encontrarse el combustible en contacto directo con ellas, siendo un buen ingrediente para atemperar las cerámicas previas a su cocción (Palamarczuk 2004), de modo que la totalidad del agua añadida en las fases precedentes quede eliminada completamente. Hornos como los propuestos pueden encontrarse en Camerún (Gosselain 1995), Morropé y Simbilá (Shimada 1994; Litto 1976), norte de Pakistán (Rye & Evans 1976), Ccaccasari (Perú) (Ravines 1978) o en Quebrada de Matancillas (Argentina) (Camino 2009). Pero a pesar de

estas semejanzas y del uso de cocciones con escaso control de la oxigenación hemos podido comprobar cómo las producciones adscritas al Bronce Argárico Tardío han sido cocidas en ambientes que no superan los 700° C, mientras que los ratios estimados para las vasijas de Cogotas I pueden alcanzar techos de 800° C, lo que evidencia distintas estrategias de cocción y, derivado de ello, también conocimientos diferentes.

Por último, los resultados de pFRX han venido a confirmar los análisis previos realizados sobre algunas de las muestras de Cuesta del Negro o Llanete de los Moros, en los que se exponía la procedencia local de las materias primas de algunas de las producciones de Cogotas I. En este sentido se corrobora, mediante un amplio muestreo, que un importante número de producciones cerámicas están realizadas a partir de las arcillas vinculadas a los yacimientos del sur peninsular. Acinipo, Cerro de la Encina, Cuesta del Negro, Llanete de los Moros, Motilla del Azuer, así como las muestras obtenidas en las prospecciones de su entorno, o Fuente Álamo son producciones locales en un alto porcentaje. Sólo algunas muestras procedentes de Setefilla o alguno de los sitios mencionados con anterioridad presentan una composición geoquímica que las vincula con materias primas del Manzanares/Jarama o del área del Sistema Central (Castro de las Cogotas), los cuales se diferencian sustancialmente de las producciones locales. A este respecto, hemos de apuntar que en el caso de la muestra P-237 se ha identificado un pequeño carbón de la especie *Olea europea* mediante microscopía Raman, que se encuentra en perfecta relación con los estudios antracológicos y carpológicos realizados sobre Cuesta del Negro (Buxó 1997) y para esta área peninsular en distintos momentos de la Prehistoria Reciente (Rodríguez-Ariza & Montes 2007; Rodríguez-Ariza 2011).

De este modo, al preguntarnos sobre la gran presencia de cerámica de Cogotas I en el mediodía peninsular, queremos apuntar algunas cuestiones que consideramos relevantes. Al observar los patrones de asentamiento de estas comunidades (ceranos a grandes vegas y con una importante visión periférica y de las zonas de pastos), y dada la importante diferencia hallada entre las cadenas operativas (Cogotas I vs. Argar Tardío), consideramos que este fenómeno únicamente puede explicarse a partir de movimientos trashumantes (agostaderos-invernaderos) (Molina González & Pareja 1975: 55-56; Delibes & Romero 1992: 242; Jimeno Martínez 2001) y la formación de asentamientos generalmente temporales, como por otro lado se propone para las áreas nucleares desde momentos anteriores (Abarquero *et al.* 2013), o por la llegada de un gran aporte demográfico fruto de migraciones poblacionales a distinto nivel, lo que podría suponer asentamiento de mayor duración. No es la primera vez que se realizan propuestas de este tipo. A este respecto, los estudios de ADN están aportando interesantes resultados sobre

movimientos poblacionales de gran envergadura, como muestra la expansión del fenómeno campaniforme en Europa Occidental, en la que la sustitución genética por parte de poblaciones vinculadas a las estepas alcanza, en Gran Bretaña, cerca del 90% de la sustitución poblacional (Olalde *et al.* 2018). Con todo, uno de los motivos que podrían vincularse a esta migración de población meseteña a zonas alejadas de su área nuclear podría residir en el cambio de los regímenes climáticos en relación a un incremento de la humedad -o por la disminución de la sequedad ambiental- como recientemente se ha demostrado en el asentamiento de Cuesta del Negro a través del análisis de isótopos estables realizados sobre distintos restos humanos en los últimos momentos del Argar (Molina González *et al.* 2018). De este modo, la expansión de las zonas de pastizales podría suponer el incremento de gentes de la meseta en las llamadas zonas periféricas.

Una tercera Cadena Operativa, que se contrapone radicalmente a las dos anteriores, queda vinculada a las producciones de Grandes Vasijas de Almacenaje realizadas a mano/torno y que fueron localizadas en los sitios de Cuesta del Negro y Llanete de los Moros. Estas vasijas guardan relaciones tipológicas con algunas producciones del Mediterráneo (Shaw & Shaw 1993: 153 pl. XXVI A; Pulak 1994: *fig. 1) y han sido definidas como la representación de los primeros contactos con el mundo levantino en lo que ha venido a denominarse como Precolonización (Alvar Ezquerro 1997), que incluye los contactos micénicos anteriores a la llegada de contingentes fenicios (Vagnetti 1982), y estaría definido por un momento en el que el contacto no es hegemónico, no se produce una apropiación territorial -ni de los recursos- y no se produce un sometimiento de la población autóctona (Blázquez 2002: 38). En los últimos años se ha realizado una propuesta de secuenciación, a partir de las fechas calibradas de los distintos contextos en los que se han identificado materiales de importación, que nos permite hacernos una visión bastante aproximada de los momentos en que se producen los contactos entre el mundo levantino y la Península Ibérica. De esta forma, según M. Torres Ortiz (2008), las fases más antiguas de esta precolonización las encontramos en los sitios de Cuesta del Negro y Llanete de los Moros, entre el XIV y el XIII cal. AC con un claro componente micénico pero en el que atisban los primeros contactos con el mundo chipriota. Una segunda fase se desarrollaría entre los siglos XI-X cal. AC, ya en pleno desarrollo del Bronce Final local y marcado por la crisis de 1200 del mundo micénico, de modo que en el registro se observa un incremento del ámbito chipriota. La tercera y última etapa está marcada por el componente semita de los contactos a partir del s. X hasta el VIII cal AC en el que se observa un horizonte colonial ya desarrollado y que se corresponde con nuestra fase del Hierro Antiguo.

Así, tanto las fechas como la vinculación tipológica con producciones del levante mediterráneo, nos advierten ya de las diferencias que encontramos respecto a las restantes vasijas del Bronce Tardío (Bronce Argárico Tardío y Cogotas I). Y así es. Decimos que difieren sustancialmente de las restantes producciones locales debido a que el cuerpo se realiza mediante cintas y, por separado, se tornea el borde de las vasijas, el cual es posteriormente inserto al cuerpo inferior. Esto es algo que hasta la fecha no ha sido apuntado, es decir, una producción mixta conformada en parte a mano y en parte a torno. Y es que la historiografía ha hecho sistemáticamente hincapié en lo segundo obviándose los cuerpos inferiores realizados mediante otras técnicas de modelado, por lo que un mismo grupo cultural estaría conjugando sendas tradiciones. Sin embargo, no son pocos los ejemplos que encontramos que refutan esta idea como es la producción de *Terra Sigillata* realizada a partir de moldes (Serrano 2016) o algunas de las ampollas documentadas durante el Hierro Antiguo presentes en nuestro estudio conformadas a mano a partir de la técnica de rollos de columbí. En definitiva, estos contenedores son una muestra más de la complejidad y las diversas soluciones posibles que confirman la acomodación de las técnicas de modelado a las necesidades del alfarero para componer cada tipo de producción. Pero más aún, tradicionalmente las grandes vasijas de Cuesta del Negro y Llanete de los Moros han sido percibidas como un conjunto homogéneo, cuando en realidad -de forma intragrupal- esto tampoco es así, como se puede observar por las distintas texturas que presentan sus matrices y la abundancia de unos desgrasantes respecto de otros. A este respecto, hemos observado que las pericias en el torneado pueden abundar en la idea de que éstas hayan sido producidas en distintos talleres y, con seguridad, por distintos alfareros, como por otro lado se desprende de la asimetría y los cambios en el grosor de las paredes, la irregularidad de sus bordes, la aplicación de una capa de arcilla rica en CaO -común en estos momentos en el Mediterráneo Oriental (Popham 1972; Gomez & Doherty 2000)- o aplicación de pintura roja.

Si las formas de modelado de los contenedores nos aproximan a realidades diferentes, los sistemas de cocción no distan mucho de esta interpretación. En primer lugar, hemos de destacar la relativa homogeneidad de las superficies y las matrices cerámicas respecto a las coloraciones, pues todas ellas remiten a hornos en los que el sistema de oxigenación está bien controlado y en los que el hogar queda separado de las cerámicas en estado de cuero mediante una parrilla. En este sentido, apostamos por estructuras de combustión similares a las localizadas en Commos, pertenecientes a la fase LM IA, y en los que efectivamente existe una separación entre las producciones y el combustible pero, en lugar de tener un desarrollo vertical como los que podemos encontrar en la Península

Ibérica tras la llegada del mundo fenicio, éstos lo hacen de forma horizontal (Shaw *et al.* 2001: 21, fig. 22). Asimismo, otro argumento que apoya esta hipótesis viene de la mano de los trabajos arqueométricos realizados sobre los restos cerámicos localizados en el interior del horno, para los cuales se han definido temperaturas generalmente situadas por encima de los 800° C (Day & Kilikoglou 2001: 121-122, tab. 13). En este sentido, las temperaturas estimadas de cocción de las producciones localizadas en Llanete de los Moros y Cuesta del Negro se calculan entre los 800 y los 850° C. Como es evidente, no queremos realizar una trasposición de los resultados pero sí es interesante observar la relación que guardan unas y otras en cuanto a las estrategias de cocción se refieren.

En relación a estas producciones queremos concluir atendiendo a los resultados geoquímicos obtenidos. Las muestras fueron comparadas con las restantes producciones adscritas a este periodo cronocultural, todas ellas procedentes de distintos ámbitos del mediodía peninsular. Asimismo, y con el fin de determinar que el modelo obtenido era correcto, se insertó al análisis una producción ática procedente del Depósito del Zacatín. Con todo, los resultados muestran una fuerte relación entre las producciones locales del sur peninsular y estas producciones, lo cual, sin duda, cambia la concepción que de ellas teníamos al ser sistemáticamente identificadas como producciones importadas. Los estudios realizados por J. Capel Martínez *et al.* (1999) a partir de Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS) mostró la procedencia local de las producciones de Cogotas I de sendos yacimientos, señalando que las producciones mano/torno no se habrían realizado en el yacimiento pero que, tanto las vasijas procedentes de Llanete de los Moros como Cuesta del Negro, guardaban una estrecha relación entre sí, una afirmación que actualmente mantenemos. En un trabajo anterior, la misma investigadora señalaba, a propósito de una muestra tomada sobre una de las Grades Vasijas (P-121) en las que se podía observar *la presencia de calcita como resto de foraminíferos planctónicos indica su relación con las margas y limos miocenos del valle del río Fardes*, foraminíferos que hemos podido también documentar mediante el estudio petrográfico y textural mediante lupa estereoscópica. Es decir, desde este momento se planteaba la posibilidad de que estas producciones hubieran sido realizadas con materias primas locales. No obstante, y a pesar de la importancia que ambos estudios suponen -el primero de ellos ha pasado desapercibido para la investigación-, hoy podemos señalar, no tanto que sean producciones locales, como que éstas debieron realizarse en algún punto, aún por determinar, de la Baja o la Media Andalucía a juzgar por su estrecha relación con las restantes producciones. Es importante señalar la identificación de monacita mediante ESEM (fig. 7.45 f) pues se trata de un mineral accesorio habitual en los granitos y gneises que puede aportar datos relevantes acerca de la procedencia de las piezas, muy habitual

en las formaciones de Sierra Morena y, con ello, en los depósitos generados a partir del sistema. Por tanto, nos encontramos con un nuevo enigma que habremos de resolver en trabajos futuros. Ahora bien, lo que proponemos no es algo anómalo ya que contamos con formas del Egeo realizadas con arcillas locales en Cerdeña -definidas como imitaciones- que pudieron responder perfectamente al mismo fenómeno que aquí presentamos (Jones & Day 1987).

Pasemos ahora a las producciones del **Bronce Final del Sudeste** (1300-725 cal AC). Esta fase cultural fue identificada por primera por M. Pellicer & W. Schüle (1962) con el desarrollo de las intervenciones del Cerro del Real. Posteriormente, F. Molina González terminó de acuñar el término en su tesis doctoral (Molina González 1976), un estudio que vería la luz en un extenso trabajo publicado años después (Molina González 1978). Las estaciones con esta fase irían en incremento en los años sucesivos gracias a las intervenciones desarrolladas en Cerro de los Infantes, Cerro de la Mora, Cerro de Cabezuelos, Peñón de la Reina o Peña Negra que vinieron a consolidar un periodo hasta entonces ignoto. En cuanto a los estudios previos realizados sobre materiales de esta fase en sitios como Cerro de la Encina, mostraban cambios formales respecto a las fases argáricas precedentes del sitio (Aranda Jiménez 2001), lo que fue interpretado como un elemento significativo del cambio cultural entre sendos periodos. A los cambios en las formas cerámicas se unen transformaciones importantes en los modelos arquitectónicos de las cabañas y la ocupación del espacio.

Respecto a los análisis arqueométricos realizados sobre vasijas de este momento, los escasos estudios realizados sobre material del Cerro de los Infantes (Dorado 2012) o Cerro de Cabezuelos (Dorado et al. 2015) pusieron de manifiesto la presencia de materiales cerámicos procedentes de otros asentamientos de la misma cronología, que hemos de interpretar como signos inequívocos del movimiento de mercancías. Aún más, en el caso del sitio de Pinos Puente pudo demostrarse la presencia de fuentes con decoración de retícula bruñida y hombro marcado que hemos vinculado con la Baja Andalucía, la cual nos permite señalar las relaciones existentes entre distintos puntos del sur peninsular en estos momentos. Otros artefactos como la espada del Cerro de la Miel (Carrasco *et al.* 1987) o las distintas fíbulas localizadas en distintos puntos de Andalucía Oriental y Occidental, habrían de ser entendidas como parte de la interacción de estos grupos respecto a rutas comerciales o de intercambio a escala suprarregional. Hoy los análisis geoquímicos y petrográficos realizados sobre las distintas vasijas procedentes de los diversos sitios muestreados nos permiten abundar en esta idea.

En cuanto a las estrategias de modelado seguidas por los alfareros del Bronce Final, podemos señalar el uso del ahuecado en la producción de vasos, fuentes, queseras o soportes, que en ocasiones se combina con cintas para generar formas carenadas o perfiles en S. Los rollos de columbí, óptimos para generar formas relativamente verticales, han podido documentarse en algunas ollas, soportes de carrete y fuentes. Por último, y como hemos señalado a lo largo del trabajo, tanto los rollos de columbí como las cintas se destinan también a la configuración de las asas, las cuales se añaden siempre al término del modelado y previamente a los tratamientos de superficie.

Los tratamientos de superficie como el bruñido se aplican sobre vasos, fuentes y soportes, siendo algo menor su uso en ollas. Este tratamiento tendrá, además, un especial interés ya que verá su continuación en las producciones grises de tradición indígena durante el Hierro Antiguo. El pulido es más escaso en el registro apareciendo vinculado a vasos y fuentes, por el momento documentadas en el Cerro de los Infantes. Por su parte, el alisado se destina a la regularización de las superficies de queseras, ollas y orzas de distinto tamaño.

Pero lo que sin duda marca el cambio en las producciones de este momento son las decoraciones. En contraposición a las producciones cerámicas del Argar, las vasijas del Bronce Final del Sudeste representan distintos motivos iconográficos de tipo geométrico: triángulos, metopas, etc. que se disponen, generalmente, en el cuello de las vasijas o en la mitad superior. De esta forma, vasos como los localizados en el Cerro de los Infantes, Cerro de la Encina, Cerro del Real o el localizado en el Depósito del Álamo del Marques, presentes en esta tesis, se unen ahora a los ya conocidos en Fuente Amarga (Ros Sala 1987) o Peña Negra I (González 1990). Por otro lado, se presenta una novedad respecto a la representación iconográfica, como son los zoomorfos -definidos como ánades- que podemos encontrar en Los Saladares (Arteaga & Serna 1979-80), y sobre distintos soportes tanto metálico, en el Cerro de la Mora (s/p), como en barro cocido, en el Cerro de Cabezuelos (Dorado *et al.* 2015). Las técnicas utilizadas por los alfareros de este momento son impresión, incisión y esgrafiado, como así fue definido por A. Lorrio (2008: 214). A estas técnicas debemos añadir ahora la aplicación de pintura (roja y amarilla), tanto en el total de las superficies a modo de engobes, como en zonas determinadas generando motivos geométricos, lo que hemos podido determinar gracias a los análisis de imagen realizados a lo largo del estudio. En este sentido, el uso de pinceles es determinante a la hora de reproducir motivos realizados a partir de trazos milimétricos, un dato que hasta la fecha no habría sido apuntado ya que estas herramientas apenas dejan rastro en el registro arqueológico dado su más que presumible origen orgánico. Menos abundante son

las decoraciones realizadas mediante bruñido que, aunque se producen en el Sudeste, consideramos que son un reflejo de las conexiones con la Baja Andalucía.

Por su parte, la identificación de las cocciones ha reportado datos acerca de las estrategias seguidas por los alfareros en esta fase de la Cadena Operativa. Así, se observa una preeminencia de los ambientes reductores en vasos, fuentes, ollas y orzas. La identificación en superficie y en las matrices de cambios en las tonalidades refleja, además, estrategias de cocción similares a las que podemos encontrar en la fase precedente, a excepción de las grandes vasijas de almacenaje realizadas a mano/torno. Por tanto, consideramos que los hornos que responden a estos fenómenos deben ser simples, en hoyo o en superficie, y en los que no existe un verdadero control de la entrada de oxígeno a la cámara de cocción. Esto mismo se extrae de los resultados obtenidos a partir de los datos mineralógicos de DRX, los cuales nos permiten señalar cocciones situadas generalmente entre los 700 y los 800° C, siendo escasos los ejemplos de cocciones a mayor temperatura. Como dato de interés, hemos podido comprobar cómo, previamente a la cocción, las producciones se depositaban sobre paja, el suelo o sobre esterillas (caso de la olla CR-085 del Cerro del Real), subtipo 2 de C. Papi Rodes (1992: 47), cuyas improntas nos indican, incluso, conocimientos compartidos sobre el trabajo de las materias vegetales que debían cubrir los suelos de los espacios de producción.

A finales del periodo, durante el Bronce Final Reciente (850-725 cal AC), asistiremos a la llegada de las primeras importaciones fenicias al interior como consecuencia de la intensificación de estos contingentes en las costas de Málaga, Granada, Almería o Murcia (Schubart 1983, 2006; Aubet 1986). Estos asentamientos, instituidos a modo de factorías -según la denominación historiográfica clásica- pronto contactarán con los poblados del interior a través de distintos niveles de intercambio, como se refleja en los estratos 5-6 del Corte 23 del Cerro de los Infantes, entre los que destacan un ánfora tipo T-10 y varios platos de engobe rojo y producciones polícromas (Mendoza *et al.* 1981: fi g. 14-a-f), algunos de los cuales han sido aquí analizados y nos permiten ver el vínculo con dichas factorías. También en la fase II del Cerro de la Mora se observa la nueva presencia de materiales alóctonos, como es un fragmento de lucerna, varios fragmentos de plato de barniz rojo o un fragmento de un *oinochoe* de boca trilobulada (Carrasco *et al.* 1981). En el Cerro de la Encina (Molina 1978) se localizó un posible fondo de *oinochoe* realizado a torno que, sin duda, debe corresponder a esta primera fase de contactos en un momento en el que además el sitio verá mermada su población hasta ser abandonado.

Recapitulando, asistimos a un cambio profundo en la producción cerámica entre el Bronce Tardío y el Bronce Final del Sudeste como reflejan la desaparición de algunos de los cánones identificados en las postrimerías del mundo argárico, como sería la falta de ciertos tipos, la falta de decoraciones -con excepciones en los yacimientos alicantinos- o la desaparición de los típicos mamelones en carena que presentan las fuentes, que nos permiten, por tanto, hablar de contextos culturales diferentes. Esta misma ruptura en las cadenas operativas han sido también documentadas en el paso del Bronce Final del Sudeste al Hierro Antiguo.

Para concluir, las producciones del **Hierro Antiguo** (725-550 cal AC) rompen definitivamente con las fases precedentes, aunque no totalmente. En estos momentos se observa un incremento de las influencias de la costa, lo que puede observar no sólo por el aumento de las producciones a torno, sino también por el cambio radical en los modelos de construcción arquitectónico, los cuales no guardan relación alguna con los desarrollados en las fases anteriores, siendo ahora de planta cuadrangular. Este nuevo modelo traerá consigo una reconceptualización del urbanismo (cambio en los materiales constructivos, en la forma de las estructuras, organización del espacio interior...) respecto a la cabaña oval del Bronce Final del Sudeste, apareciendo los primeros espacios de tránsito y deambulación -calles-, como han mostrado las recientes intervenciones del Teatro Cómico, Cádiz (Gener *et al.* 2014), conformándose un nuevo modelo, más aglutinado, que dará inicio a la formación de los *oppida* ibéricos.

Atendiendo a las producciones cerámicas, todas ellas han sido recogidas a partir de diversos grupos texturales y caracterizados mediante colorimetría. Ahora bien, lo que a simple vista parece una ruptura, en realidad mantiene ciertos hábitos productivos que parecen continuar con las técnicas precedentes. Por un lado, se ha determinado el uso de rollos de columbí para la conformación de ampollas, generalmente más evidentes en las caras internas como consecuencia de que, tras concluir la forma, el alfarero no puede acceder al interior para aplicar tratamiento alguno al generarse un contenedor cerrado. También hemos podido documentar el uso de cintas en vasos, fuentes, jarras, ánforas, vasijas globulares de cuello marcado y producciones polícromas. Pero no de cualquier forma. Consideramos que gran parte de ellas se modelaron previamente a mano para pasar, en un segundo paso, a ser concluidas mediante torno con el fin de estrechar el grosor de las vasijas y terminar de modelarlas a bajas revoluciones -sobre todo las producciones de pequeño tamaño-, lo que ha generado que estas piezas presenten de manera sistemática marcas de torno más pronunciadas y de mayor entidad aún en las zonas de conexión entre las cintas (Roux 2016). Esta técnica de manufactura cerámica ha

sido ya documentada en otros sitios del Levante mediterráneo para momentos del Bronce Antiguo (*ca.* 3500-2350 AC) (Roux & Miroschedji 2009) y consideramos que sería la forma en que se explica tanto la formación de paredes de grosor milimétrico que tanto caracterizan a los vasitos de ‘paredes finas’ y, también, a las trazas identificadas en las restantes producciones del Hierro Antiguo.

Los tornos que se han identificado en la Península Ibérica para estos momentos que pueden explicar la generación de estas trazas se han localizado en Cancho Roano (Celestino 1991, 1996, 2001; Gran-Aymerich 1990, 1991, 1992; Gran-Aymerich & Gran-Aymerich 1994), en la Casa 3 del Castro de las Cogotas (Cabré 1930; Padilla Fernández 2018), sin contexto en Albacete (Sánchez Meseguer & García 1995), también interpretadas como elementos arquitectónicos, y la Comarca del Guadiana Medio (Jiménez Ávila 2013) y, para momentos posteriores, se ha podido documentar en Foz-Calanda (Gorges & Benavente 2007), todos ellos de tradición semita. La necesidad de generar una fuerza motriz continuada provoca que, la variación en las revoluciones a las que gira, se generen marcas con distinta profundidad. Estos tornos serían acelerados mediante el apoyo de una persona o mediante un mástil o vara, guardando una gran similitud con los localizados en otros puntos del Mediterráneo (Childe 1954; Wood 1990; Powell 1995; Magrill & Middleton 1997; Doherty 2015).

Por otro lado, al atender a las cocciones, observamos que también existe una permanencia en el tiempo respecto a las producciones reductoras del Bronce Final, que verán su continuación a través de las cerámicas grises y representados de forma paradigmática en los vasitos de paredes finas, realizadas a mano en la fase anterior y ahora a torno (Dorado 2017: fig. 6). En este trabajo defendemos que estas producciones se realizan en hornos bicamerales, propios de esta fase pero en los que, al contrario que las producciones restantes (ánforas, platos de engobe rojo, ampollas...), se ha buscado la cocción reductora mediante el cerramiento de los vanos del horno. Para realizar esta aseveración nos basamos en varios aspectos. El primero reside en las propias tonalidades de las producciones que tienden a la reducción, como se observa tanto en las superficies como en las matrices. Por otro lado, la regularidad de las tonalidades nos invita a pensar en un total control del acceso del oxígeno a la cámara de combustión por parte de los alfareros, lo que no ocurre con las producciones realizadas en hornos en superficie o en hoyo. Por otro lado, no son pocas las producciones grises que presentan tonos oxidantes al núcleo o en las zonas externas de la matriz, restringiéndose las zonas reductoras a pequeñas láminas superficiales que terminan de dar el aspecto grisáceo a las piezas. Este fenómeno se produce, desde nuestro punto de vista, por la alternancia de una cocción oxidante con una

reductora. De esta forma, la consecución de esta estrategia de cocción daría respuesta a la presencia de estas producciones en distintos puntos de la Península Ibérica a pesar de que las materias primas son diferentes según la zona. Estas mismas estrategias han sido documentadas en momentos más recientes en relación a las producciones áticas, aunque en este caso se realizan en una cocción ternaria (O-R-O) (Maniatis *et al.* 1993; Aloupi 1993, 2008; Lühl *et al.* 2014; Chaviara & Aloupi 2015). Este gesto técnico puede ser identificado también en los resultados de DRX obtenidos para las producciones grises, las cuales se concentran en el espectro de los 750-800° C, cayendo drásticamente el número de muestras con fases neoformadas propias de ambientes superiores a los 850° C. Además de todo esto, un número significativo de ellas presentan bruñido como tratamiento de superficie tras haber sido torneadas, un aspecto más de la antigua tradición del Bronce Final que pudo mantenerse en estos momentos. Por tanto, consideramos que la búsqueda del color refleja un aspecto fundamental que se refiere a la identidad de los pueblos indígenas de la Península Ibérica. Esto es, las cerámicas grises son el producto de una concatenación de gestos técnicos que son buscados por los alfareros del Hierro Antiguo y reflejan el vínculo de una tradición milenaria de tonos reductores y superficies bruñidas que, tras la llegada de nuevas estructuras de combustión y modelado, la imposibilidad de obtener tonos negros –como anteriormente- la solución técnica pasa por la cubrición de los vanos de los hornos bicamerales y, con ello, tonos más claros respecto a las fases anteriores pero igualmente representativos de dicha tradición.

En cuanto a las restantes producciones, éstas se realizan en los mismos hornos pero sin proceder al cerramiento de los vanos. Si bien, se buscarán los cambios de tonalidades de las producciones a partir de la aplicación de engobes o pinturas que dotan a las superficies cerámicas de propiedades antiadherentes, por ejemplo en el caso de los platos de engobe rojo, o de una cariz estético que lo diferencian, en el caso de las producciones polícromas, de otras producciones vinculadas al transporte como las ánforas. Al contrario que las producciones grises, éstas se caracterizan por haber sido cocidas a mayores temperaturas, situadas entre los 800 y los 850° C. Así pues, nos hacemos la siguiente pregunta, ¿cómo es posible que habiendo utilizado las mismas estructuras de combustión que las producciones grises éstas se hayan cocido a ambientes térmicos superiores? Parece evidente que de nuevo el gesto técnico vuelve a ser relevante tanto en la temperatura como en el producto final, ahora vinculado, quizás, a la demanda de otra parte de la población local que hasta ahora ha permanecido invisible: los fenicios instalados en el interior peninsular. Así, la propia construcción del horno del Cerro de los Infantes de finales del s. VII a.n.e., que poco o nada tiene que ver con las estructuras precedentes, los nuevos hábitats o la rápida adquisición de la tecnología cerámica a torno, se incrementa

tras un proceso bélico de primer orden en el Levante Mediterráneo, como son la caída de Sidón por Assarhadon en 676 y de Tiro por Asurbanipal en 668 a.n.e. La presión militar en las metrópolis coloniales debió provocar la salida de grandes contingentes hacia zonas del centro y occidente mediterráneo y debió suponer un importante aporte demográfico (Whittaker 1974), y con ello una creciente demanda de materias primas. Ante dicha presión, la permeabilidad de personas y productos al interior debió ir en aumento, más aún hacia zonas de alto poder productivo como son la Vega de Granada o los Altiplanos. No debemos olvidar que las zonas próximas a la costa carecen de grandes extensiones de terreno cultivable que permitan la plantación de vides, olivos y cereal, y desarrollar, al tiempo, una ganadería en extensión. Por tanto, habrían de existir asentamientos localizados en el *hinterland* que pudieran realizar estas actividades. En este aumento demográfico de las colonias centro-occidentales, producto de la presión militar localizada en el levante mediterráneo, el horno del Cerro de los Infantes nos da nuevamente la clave, un horno en el que se producen, como hemos señalado, ánforas tipo R-1 de Vuillemot, A de Benoit, 1 de Maass-Lindemann o T-10 de J. Ramon. Señalaban H. Schubart, y O. Arteaga (1986: 510) que la fabricación de estas ánforas, de corte occidental y producidas localmente (como hemos demostrado), permitiría señalar que los productos en ellas contenidos habrían de ser de producidos, de igual forma, localmente. Pero si esto es así, ¿cuál es entonces el motivo por el que se realiza, a pocos años de la llegada de los primeros productos de la costa, un área de producción de grandes contenedores destinados al transporte? La respuesta no puede ser otra que la exportación de los excedentes de producción agropecuarios (fundamentalmente aceite y vino) producidos en la propia Vega de Granada que aportan recursos a la creciente demanda motivada por el incremento demográfico.

Este incremento de la población, y con ello de la producción cerámica, favorecerá la creación de grandes complejos alfareros como muestran los hallazgos del sector 3-4 del Cerro del Villar, los cuales señalan una gran zona industrial destinada a la realización de ánforas y grandes contenedores (Barceló *et al.* 1995; Delgado 2011), como en el Cerro de los Infantes, una actividad que provocaría que varios alfareros desarrollaran su producción de forma sincrónica. Otros grandes centros de producción cerámica son La Pancha (Martín *et al.* 2006) o Torre Alta (Díaz & Sáez 2002; Sáez 2008), aunque éstos últimos más recientes. Pero, ¿cómo se articula el uso de estos hornos? Consideramos que las marcas de alfarero identificadas en sitios como Guadix, Granada, Cerro de los Infantes, Cerro de la Mora o Peñón de la Reina responden a los diversos alfareros que hacen uso de estas estructuras de combustión y con ellas marcan su producción (Pachón *et al.* 1979).

Este motivo ha provocado la presencia de estas marcas en producciones grises y platos de engobe rojo (éste último único en las excavaciones de C/Espaldas de S. Nicolás) con distintos signos en un mismo contexto (Mederos & Ruiz 2002; Pachón & Carrasco 2009; Dorado 2017). Así, por ejemplo, podemos hallarlas en el Cerro de los Infantes, en la que se han documentado los signos *shin* (š), *taw* (t) y, formando un conjunto, *kaf* (k) -*waw* (w) y una marca, expuesta en el actual museo de la localidad de Pinos Puente, con signos cruciformes (Pachón *et al.* 1979; Pachón & Carrasco 2009). En la Mesa de Fornes se documenta la marca *shin* (š) (Pachón *et al.* 1979; Mederos & Ruiz 2002; Pachón & Carrasco 2009); en el Cerro de la Mora (Pachón & Carrasco 2009), se han documentado las marcas *alef* (ʿ), *samek* (s) y *taw* (t); en el Carmen de la Muralla (Roca *et al.* 1988; Mederos & Ruiz 2002) se pudieron documentar el grafo *samek* (s) y varias estrellas incisas, y; por último, en el Peñón de la Reina, casas 1 y 3 (Martínez & Botella 1980), se han documentado los grafos *shin* (š), y sendos conjuntos *shin* (š) -*samek* (s) y *shin* (š) -*lamed* (l), que en esta ocasión podría estar acompañado además de un numeral. A estos signos debemos añadir otros símbolos circulares realizados mediante incisión identificados en producciones anfóricas localizadas en el Carmen de la Muralla y en la C/Espaldas de S. Nicolás que recuerdan a los identificados en La Pancha (Martín *et al.* 2006: fig. 16), aunque a pesar de la relación los análisis realizados sobre estas vasijas nos indican una procedencia local. De este modo, consideramos que la definición de espacios de producción permiten hablar ahora de verdaderos complejos en los que las estructuras de combustión serían utilizadas por varias unidades de producción (alfareros profesionalizados), quienes marcarían sus producciones con el fin de diferenciar sus vasijas en las distintas cochuras, lo que nos permite hablar por primera vez de una producción cerámica profesionalizada.

Sin duda, los resultados geoquímicos han sido reveladores a la hora de definir los contactos entre los asentamientos del interior y las zonas costeras, mostrándose una importante red de flujos de mercancías con las factorías de Málaga y Granada. Los resultados son de gran interés al mostrarse una estrecha relación entre algunas de las producciones localizadas en el sitio de Pinos Puente o Granada y estas factorías, como son algunas producciones con decoración polícroma, trípodes, plato de ala ancha de barniz rojo de color vinoso... Por otro lado, estas relaciones se verían ampliadas con la llegada de productos del interior a las zonas costeras, como demuestran algunas vasijas localizadas en Morro de Mezquitilla/Chorreras y que se vinculan con grupos geoquímicos de la Vega de Granada. Pero las relaciones se establecen de forma bidireccional, como nos ha mostrado un vasito de 'paredes finas' hallado en las campañas del Cerro de Montecristo.

No obstante, y a pesar de los alentadores resultados, consideramos que el trabajo no está concluido. Por tanto, ¿qué nos queda? Lo cierto es que el panorama de la investigación queda abierto a nuevas interpretaciones. Sin duda los resultados que hemos obtenido arrojan luz sobre algunos de los problemas historiográficos clásicos de la Prehistoria Reciente del Sudeste pero que afecta a varios puntos de la Península Ibérica. Entre los objetivos que nos plantamos cumplir a medio/largo plazo se encuentra ampliar el número de muestras petrográficas sobre algunos de los sitios estudiados, como por ejemplo, Cuesta del Negro o Llanete de los Moros con el fin de obtener unos resultados más robustos sobre las producciones realizadas a mano/torno. Por otro lado, consideramos necesario realizar nuevas revisiones de materiales de sitios como Cerro de la Mora o realizar revisiones de materiales localizados en Fuente Álamo, Peñón de la Reina, Carmen de la Muralla (Albaicín), Peña Negra, Cabezo Pequeño del Estaño y ampliar a sitios de la actual provincia de Murcia con el fin de cuantificar de una manera más amplia, si cabe, la problemática de Cogotas I o los procesos de cambio tecnológico del mundo semita en el sur peninsular. En relación a las producciones de Cogotas I, consideramos necesario abundar en la relación de las técnicas y motivos decorativos respecto a las áreas centropeninsulares a fin de fijar los posibles movimientos poblacionales y adscribirlos, cuando sea posible, a áreas geográficas más concretas. Para ello, será interesante aplicar los estudios de Estratigrafía Decorativa a estas producciones, desarrollado por quien suscribe el documento, y que podría permitirnos observar gestos técnicos heredados en la realización de las decoraciones y, con ello, procesos de aprendizaje. No obstante, esta metodología, que ha sido probada en producciones campaniformes, no siempre podría ser aplicada a conjuntos de Cogotas I ya que requiere del contacto entre los distintos motivos con el fin de observar su superposición.

Por otro lado, consideramos necesario realizar un estudio morfométrico con el fin de organizar de una manera más sólida los materiales, ahora bajo estudios estadísticos, y relacionarlos con los resultados tecnológicos obtenidos en el presente trabajo para abordar cuestiones que tengan que ver con los localismos de la producción cerámica o la relación de los resultados arqueométricos con la posible funcionalidad de las vasijas.

Otro de los aspectos que hemos tratado, y en el que podrá profundizarse en trabajos futuros es la identificación de los patrones de búsqueda del color como identidad cultural respecto a las producciones grises en relación las restantes producciones del Hierro Antiguo o éstas respecto a las precedentes del Bronce Final. Consideramos que esta

aportación puede ser de gran interés en los estudios culturales de las distintas culturas de la Prehistoria Reciente y, por otro lado, puede aportarnos nuevos datos sobre aspectos de identidad cultural que hasta el momento no habrían sido señalados.

Por último, consideramos interesante abundar en la relación existente entre las diversas marcas de alfarero y los resultados de macrotrazas y geoquímicos con el fin de identificar 'las manos' de los alfareros que se encuentran tras dichas producciones. Para ello será fundamental atender de forma pormenorizada a los distintos Cadena Operativa con el fin de determinar los gestos técnicos de aquellas vasijas que poseen la misma marca y, tras ello, relacionarlas con los resultados geoquímicos y mineralógicos que de ellas tenemos.

Otro aspecto que hemos obviado pero que es igualmente interesante es la identificación de las incrustaciones de pasta blanca identificados en sitios como Cabezo Redondo, Cuesta del Negro o Llanete de los Moros sobre los que, sin duda, será necesario volver para definir también las áreas de captación de dichas materias primas. Los resultados que en otras áreas se han obtenido al respecto son verdaderamente alentadores ya que han permitido definir tradiciones culturales (cerámica campaniforme). En este mismo sentido, queremos utilizar la técnica desarrollada para la presente tesis, análisis de imagen, para conjugar dichos resultados con análisis de caracterización de los pigmentos aplicados sobre los distintos soportes cerámicos. De este modo el análisis de imagen ayudará a determinar aquellas áreas susceptibles de contener mayores cantidades de pigmentos para, posteriormente, pasar a determinarlos mediante técnicas como la DRX o el FTIR.

Por último, aunque no por ello menos importante, consideramos necesario desarrollar una importante base de datos que sea pública y accesible a través de internet en la que se puedan consultar la totalidad de los datos obtenidos en el presente estudio con los más de treinta yacimientos muestreados y las más de mil muestras obtenidas, de forma que cualquier persona pueda acceder a ellos para comparar los resultados obtenidos en el decurso de sus investigaciones con los aquí expuestos. Esto lo consideramos como una de las líneas estratégicas y como una forma de reversión social y hacia la investigación de los recursos generados con fondos públicos.

CAPÍTULO 10

Referencias bibliográficas

Realmente lo que caracteriza a la conducta científica es un cierto escepticismo incluso con relación a nuestras teorías más estimadas

I. Lakatos

A

ABARQUERO MORAS, F. J. (2005): *Cogotas I. La difusión de un tipo cerámico durante la Edad del Bronce*. Monografías 4. Valladolid: Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo.

ABARQUERO MORAS, F. J., BLANCO-GONZÁLEZ, A., ESPARZA ARROYO, A. & RODRÍGUEZ MARCOS, J. A. (2013): "The Central Iberian Meseta at the time of the Thera-Eruption: an overview". En Meller, H., Bertemes, F., Bork, H. R. & Risch, R. (Eds.): *1600 Cultural change in the shadow of the Thera-Eruption? (Tagunden des Landmuseums für Vorgeschichte Halle 9)*: 315-326. Halle.

ABARQUERO MORAS, F.J., GUERRA DOCE, E., DELIBES DE CASTRO, G., NEGREDO GARCÍA, M.J., PALOMINO LÁZARO, A.L., MORA, M.J., RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, E. & DEL VAL RECIO, J. (2010): "Lecturas de una prospección: el poblamiento prehistórico en Villafáfila entre el Neolítico y la Edad del Hierro". En Abarquero Moras, F. J. & Guerra Doce, E. (Eds.): *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la Prehistoria europea*: 119-ss. Valladolid: Junta de Castilla y León.

ABOAL FERNÁNDEZ, R., AYÁN VILA, X. & PRIETO MARTÍNEZ, M^a P. (2003): "Arqueología en la ACEGA 2: el área arqueológica de O Peto (Vedra, A Coruña)". *Cadernos de*

- Arqueología e Patrimonio* 17. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- ADROHER AUROUX, A. & LÓPEZ MARCOS, A. (2004): *El territorio de las altiplanicies granadinas entre la Prehistoria y la Edad Media. Arqueología en Puebla de Don Fadrique (1995-2002)*. Arqueología Monografías. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- ADROHER AUROUX, A. M. & LÓPEZ LÓPEZ, M. (2000): "Iliberri: origen y desarrollo de la ciudad ibero-romana de Granada". En Martínez Medina, F. J. (Ed.): *Jesucristo y el emperador cristiano: 443-470*. Córdoba: Publicaciones Obra Social y Cultural Caja Sur.
- ADROHER AUROUX, A. M. & LÓPEZ MARCOS, A. (1992): "Reinterpretación cronológica de la necrópolis ibérica del Cerro del Santuario (Baza, Granada)". *Florentia Iliberritana* 3: 9-37.
- ADROHER AUROUX, A. M. & LÓPEZ MARCOS, A. (2001): *Excavaciones Arqueológicas en el Albaicín (Granada). I. El Callejón del Gallo*. Granada: Excmo. Ayuntamiento de Granada.
- ADROHER AUROUX, A. M. & ROLDÁN, L. (2017): "6. Propuesta metodológica Para la recogida y procesado de la documentación. SIRA como gestión de datos en sistemas constructivos". En Roldán, L., Macías, J.M., Pizzo, A. & Rodríguez, O. (Eds.): *Modelos constructivos y urbanísticos de la arquitectura de Hispania* (Documenta 29): 61-75. Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica,
- ADROHER AUROUX, A. M. (2010): "13. Metodología de registro: el sistema SIRA. Una propedéutica". *Oikos* 2: 177-186.
- ADROHER AUROUX, A. M. (2014a): "S.I.R.A. Reflexiones sobre la normalización en el estudio de cerámicas procedentes de excavaciones arqueológicas". En *Atas Congresso Conquista e Romanização do Vale do Tejo* (Cira Arqueologia 3): 404-425. Vila Franca do Xira.
- ADROHER AUROUX, A. M. (2014b): "Propuesta de gestión de cerámica en contextos arqueológicos: el sistema de información de registro arqueológico (S.I.R.A.)". En Morais, R., Fernández, A. & Sousa, M.J. (Eds.): *As produções cerâmicas da imitação na Hispania* (Monografias ex Officina Hispana II) Vol. 1: 611-620. Porto: Universidade do Porto.
- ADROHER AUROUX, A. M. CABALLERO COBOS, A. & LÓPEZ MARCOS, A. "Capítulo 5. Materiales". En Adroher Auroux, A. M. & López Marcos, A. (2001): *Excavaciones Arqueológicas en el Albaicín (Granada). I. El Callejón del Gallo*: 87-137. Granada: Excmo. Ayuntamiento de Granada.

- AFONSO MARRERO, J. A., CÁMARA SERRANO, J. A., MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (2011): "Objetos en materias primas exóticas y estructura jerárquica de las tumbas de la necrópolis de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería, España)". *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía* 1: 295-334.
- AGUAYO DE HOYOS, P. & CARRILERO MILLÁN, M. (1996): "Las intervenciones arqueológicas en la zona de Ronda". En Wulff, F & Cruz, G. (eds.): *Historia Antigua de Málaga y su Provincia, Actas del Primer Congreso de Historia Antigua de Málaga (Málaga, 1994)*: 353-372. Málaga.
- AITCHISON, J. (1983): "Principal Component Analysis of Compositional Data". *Biometrika* 70 (1): 57-65.
- AITCHISON, J. (1984): "Reducing the dimensionality of compositional data sets". *Mathematical Geology* 16 (6): 617-635.
- ALBA LUZÓN, M., SAURA GIL, P. J. & GARCÍA ATIÉNZAR, G. (2017): "La vajilla campaniforme en las comarcas de L'Alcoià y El Comtat: aproximación a través del Estilo cerámico". *Recerques del Museu D'Alcoi* 26: 23-46.
- ALBELLA, J. M. (2003): *Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ALBERO SANTACREU, D. & ARANDA JIMÉNEZ, G. (2014): "Elección tecnológica y expresión social: Análisis arqueométrico de cerámicas funerarias argáricas del Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada)". *Complutum* 25: 109-127.
- ALBERO SANTACREU, D. (2007): "Primeras aproximaciones a la tecnología cerámica prehistórica en la península de Calviá (Mallorca)". *Arqueología y Territorio* 4: 70-86.
- ALBERO SANTACREU, D. (2011a): *Caracterización tecnológica, social y adaptación funcional de cerámicas prehistóricas en el oeste y sureste de Mallorca (1700-50 BC)*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- ALBERO SANTACREU, D. (2011b): "What the fire says: firing strategies in Bronze Age potteries from the Balearic Islands (1700-850 B.C.)". *The Old Potter's Almanack* 16 (1): 1-4.
- ALBERO SANTACREU, D. (2014): *Materiality, techniques and society in pottery production. Current perspectives in the technological study of archaeological ceramics through paste analysis*. History, Archaeology. Warsaw-Berlin: De Gruyter Open.
- ALDAY RUIZ, A. (2009): *Reflejos del Neolítico ibérico. La cerámica boquique: caracteres, cronología y contexto*. Milán: EDAR, Arqueología y Patrimonio.
- ALMAGRO BASCH, M. (1935): "El problema de la invasión céltica en España según los últimos descubrimientos". *Investigación y Progreso* 9 (6): 180-184.

- ALMAGRO BASCH, M. (1936): "Morillos votivos del Roquizal del Rullo (Fabara, Zaragoza)". *Anuario del Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos. Homenaje a Mérida* Vol. 3: 177-182.
- ALMAGRO BASCH, M. (1939): "La cerámica excisa de la Primera Edad del Hierro de la Península Ibérica". *Ampurias* 1: 137-157.
- ALMAGRO BASCH, M. (1939-40): "Bronces de la Meseta en el Museo Arqueológico de Barcelona". *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología: BSAA* 6: 47-56.
- ALMAGRO BASCH, M. (1940): "El hallazgo de la Ría de Huelva y el final de la Edad del Bronce en el Occidente de Europa". *Ampurias* 2: 85-143.
- ALMAGRO BASCH, M. (1940): "El hallazgo de la Ría de Huelva y el final de la Edad del Bronce en el Occidente de Europa". *Ampurias* 2: 85-143.
- ALMAGRO BASCH, M. (1952): "La invasión céltica en España". En Menéndez Pidal, R. (Ed.): *Historia de España* Vol. 1 (2): 1-278. Madrid: Ed. Espasa-Calpe.
- ALMAGRO GORBEA, M. & ARRIBAS, A. (1963): *El poblado y la necrópolis megalíticos de Los Millares* (Bibliotheca Praehistorica Hispana 3), Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ALMAGRO GORBEA, M.^a J. (1963): "Las tres tumbas megalíticas de Almizaraque". *Trabajos de Prehistoria* XVIII.
- ALMAGRO GORBEA, M.^a J. (1973): *El poblado y la necrópolis de El Barranquete (Almería)*. Acta Arqueologica Hispanica VI. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- ALOUPI-SIOTIS, E. (1993): *Nature and Micromorphology of paint layers on ancient ceramics*. Ioánina: Universidad de Ioánina.
- ALOUPI-SIOTIS, E. (2008): "Recovery and revival of Attic Vase-Decoration techniques. Special techniques". En Lapatin, K. (Ed.): *Papers on special techniques in Athenian vases*: 113-127. Los Angeles: J. Paul Getty Museum.
- ALVAR EZQUERRA, J. (1997): "El problema de la precolonización en la generación de polis". En Alvar, J., Plácido Suárez, D., Casillas, J. M. & Fornis Vaquero, C. (Coords.): *Imagen de la Polis*: 19-33. Ediciones Clásicas.
- ÁLVAREZ-SANCHÍS, J. R. (2010): "La cerámica con decoración a peine, de 'fósil guía' a indicador de etnicidad". En Romero Carnicero, F. & Sanz Mínguez, C. (Eds.): *De la región Vaccea a la Arqueología Vaccea* (Vaccea Monografías 4): 293-318. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- ANDRIEUX, J., FONBOTE, J.M. & MATTAUER, M. (1971): "Sur un modele explicatif de l'Arc de Gibraltar". *Earth Plan, Section letters* 12: 191-198.
- ANTOLÍNEZ DE BURGOS, J. (1611): *Historia eclesiástica de la Santa Iglesia Apostólica de Granada*. Granada.

- ANTÓN BERTET, G. (1973): *Análisis por difracción de rayos X de las cerámicas ibéricas valencianas*. Valencia: Servicio de Investigaciones Prehistóricas.
- ARANDA JIMÉNEZ, G. & ESQUIVEL GUERRERO, J.A. (2006): "Ritual funerario y comensalidad en las sociedades de la Edad del Bronce del Sureste Peninsular: la Cultura de El Argar". *Trabajos de Prehistoria* 63(2): 117-133.
- ARANDA JIMENEZ, G. & LOZANO MEDINA, Á. (2014): "The chronology of megalithic funerary practices: a Bayesian approach to Grave 11 At El Barranquete necropolis (Almería, Spain)". *Journal of Archaeological Science* 50: 369-382.
- ARANDA JIMÉNEZ, G. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (2001): "Memoria preliminar de la intervención arqueológica de urgencia realizada en el yacimiento del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 2000* III (I): 621-626. Sevilla: Junta de Andalucía.
- ARANDA JIMÉNEZ, G. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (2005): "Intervenciones arqueológicas en el yacimiento de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)". *Trabajos de Prehistoria* 62 (1): 165-179.
- ARANDA JIMÉNEZ, G. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (2006): "Wealth and power in the Bronze Age of the South-East of the Iberian Peninsula: the funerary record of Cerro de la Encina". *Oxford Journal of Archaeology* 25(1): 47-59.
- 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)*. BAR International Series 957. Oxford: Archaeopress.
- ARANDA JIMENEZ, G. (2013): "Against Uniformity cultural diversity: the "Others" in argaric Societies". En Cruz Berrocal, M., García Sanjuan, L. & Gilman, A. (Eds.): *The Prehistory of Iberia. Debating Early Social Stratification and the State*: 99-118. New York: Routledge.
- ARANDA JIMÉNEZ, G., MOLINA GONZÁLEZ, F., FERNÁNDEZ MARTÍN, S., SÁNCHEZ ROMERO, M., AL-OUMAOUI, I. & JIMÉNEZ-BROBEIL, S. (2008): "El poblado y necrópolis argáricos del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). Las campañas de excavación de 2003-05". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 18: 219-264.
- ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2006): *Minería y metalurgia romana en el alto Guadalquivir: aproximación desde las fuentes y el registro arqueológico*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- ARNOLD, D. E. (1985): *Ceramic theory and cultural process*. Cambridge: Cambridge University Press.

- ARNOLD, D. E. (2000): "Does the standarization of ceramic pastes really mean standarization?". *Journal of archaeological method and theory* 7: 333-375.
- ARNOLD, D. E. (2006): "The Threshold Model for ceramic resources: A refinement, Ceramic studies". En Gheorghiu, D. (Ed.): *Ceramic studies. Papers on the social and cultural significance of ceramics in Europe and Eurasia from prehistoric to historic times*: 3-9. Oxford: Archaeopress.
- ARRIBAS PALAU, A. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (1987): "New Bell Beaker discoveries in the Southeast Iberian Peninsula". En Waldren, W. H. & Kennard, R. C. (Eds.): *Bell Beaker discoveries of the western Mediterranean. Definition, interpretation, theory and new site data (The Oxford International Conference, 1986)*: 129-146. BAR International Series, 331 (I). Oxford: Archaeopress.
- ARRIBAS PALAU, A., PAREJA LÓPEZ, E., MOLINA GONZÁLEZ, F., ARTEAGA MATUTE, O. & MOLINA FAJARDO, F. (1974): *Excavaciones en el poblado de la Edad de Bronce "Cerro de la Encina": Monachil, Granada (el corte estratigráfico n. 3)*. Excavaciones Arqueológicas en España 81. Madrid: Ministerio de Educación.
- ARRIBAS, A. & PALMQVIST, P. (1998): "Taphonomy and palaeoecology of an assemblage of large mammals: Hyaenid activity in the Lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Granada, Spain)". *Geobios* 31 (Sup. 3): 3-47.
- ARRIZABALAGA, A., CALVO, A., DOMINGUEZ-BALLESTEROS, E., GARCIA-IBAIBARRIAGA, N. & IRIARTE-CHIAPUSSO, M.J. (2015): "Ganando altura. Tránsito, explotación y campamento de cazadores-recolectores en los espacios de montaña de la Encrucijada vasca". *ARPI* 3 (Extra): 44-55.
- ARRIZABALAGA, A., PRIETO, A., GARCÍA-IBAIBARRIAGA, N., CALVO, A., DOMÍNGUEZ-BALLESTEROS, E., OCHOA, B., DOMINGUEZ-BALLESTEROS, E., OCHOA, B., ORDONO, J., ROMERO, A., VILLALUENGA, A., TAPIA, J., AYERDI, M., ECHAZARRETA, A., HERNANDEZ-BELOQUI, B., MEDINA, M. A., BRADTMÖLLER, M., SUAREZ, A., SARASKETA, I. & IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2016). "En la ruta occidental del poblamiento de la Península Ibérica". *Munibe Antropologia-Arkeologia* 67: 227-234.
- ARTEAGA MATUTE, O. & SERNA, M.R. (1979-80): "Las primeras fases del poblado de los Saladares (Orihuela, Alicante). Una contribución al estudio del Bronce Final en la Península Ibérica (Estudio Crítico I)". *Ampurias* 41-42: 65-137.
- ARTEAGA, O. & SCHUBART, H. (1980): "Fuente Álamo. Excavaciones de 1977". *Noticiario Arqueológico Hispánico* 9: 245-291. Madrid: Ministerio de Cultura.
- ARTEAGA, O. & SCHUBART, H. (1981): "Fuente Álamo. Campaña de 1979". *Noticiario Arqueológico Hispánico* 11: 7-32. Madrid: Ministerio de Cultura.

- AUBET, M. E. (1986): "Los fenicios en España: estado de la cuestión y perspectivas". En Del Olmo, R. & Aubet, M. E. (Eds.): *Los fenicios en la Península Ibérica II*: 9-38. Sabadell.
- AUSUBEL, D. P. (1960): "The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material". *Journal of Educational Psychology* 51 (5): 267-272.
- AUSUBEL, D. P. (1963): *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. (1978): *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- AYORA-CAÑADA, M. J., DOMÍNGUEZ-ARRANZ, A. & DOMINGUEZ-VIDAL, A. (2012): "Raman Microspectroscopic study of Iberian pottery from the La Vispesa archaeological site, Spain". *Journal of Raman Spectroscopy* 43 (2): 317-322.

B

- BAENA PREYSLER, J., BLASCO, C. & QUESADA SANZ, C. (1997): *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- BAGOT, F. (1999): *El dibujo arqueológico: la cerámica. Normas para la representación de las formas y decoraciones de las vasijas*. Lima: Institut Français d'Études Andines.
- BANTERLE, F., DELLEPIANE, M., CALLIERI, M., SCOPIGNO, R., ITKIN, B., WOLF, L. & DERSHOWITZ, N. (2017): "VASESKETCH: Automatic 3D Representation of Pottery from Paper Catalog Drawings". En *14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR)*: 683-690. Kyoto.
- BAQUEDANO BELTRÁN, I. (1987): "Inicios del Bronce Final en la cuenca media del Guadalquivir. El Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba)". *Trabajos de Prehistoria* 44: 223-250.
- BARANDIARÁN-MAESTU, I., CAVA, A. & ALDAY, A. (2006): "Ocupaciones en altura e interior durante el Tardiglaciario: la Llanada Alavesa y sus estribaciones montañosas". *Zona arqueológica* 7 (1): 535-550.
- BARCELÓ, J. A., DELGADO, A., FERNÁNDEZ, A. & PÁRRAGA, M. (1995): "El área de producción alfarera del Cerro del Villar (Guadalhorce, Málaga)". *Rivista di Studi Fenici* XXIII (2): 145-182.
- BARCELÓ, J.A., PIJOAN, J. & VICENTE, O. (2001): "Image quantification as archaeological description". En Stancic, Z. & Veljanovski, T. (Eds.): *Computing Archaeology for Understanding the Past*: 69-78. BAR International Series 934. Oxford: Archaeopress.

- BARCIELA GÓNZALEZ, V., HERNÁNDEZ PÉREZ, M.S., LÓPEZ SEGUÍ, E., & TORREGROSA GIMÉNEZ, P. (2012): "A medio camino. Excavaciones arqueológicas en El Negret (Agost, Alicante)". *Marq. Arqueología y Museos* 5: 103-131.
- BARITTO, I., CAMPOSANO, L. & URBANI, F. (2005): "Caracterización química de muestras de sedimentos superficiales y de núcleos de la fachada Atlántica venezolana". En Gómez, M.G., Capaldo, M., Yanes, C. & Martín, A. (Eds.): *Frente Atlántico venezolano. Investigaciones geoambientales. Ciencias de la Tierra* Vol. II: 68-80. Caracas: Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA)-Fondo Editorial Fundambiente.
- BARRACHINA IBÁÑEZ, A. M. (1998): "Estudio analítico de un conjunto de pastas cerámicas del yacimiento del Pic dels Corbs (Sagunto, Valencia)". *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* 19: 153-170.
- BARREAU, J-B., NICOLAS, T., BRUNIAUX, G., PETIT, E., PETIT, Q., BERNARD, Y., GAUGNE, R. & GOURANTON, V. (2014): "Ceramics fragments digitization by photogrammetry reconstructions and applications". En *International Conference on Cultural Heritage EuroMed, November 2014: 37-46*. Lemessos, Cyprus.
- BARRIOS ROZÚA, M. & FERRER RODRÍGUEZ, A. (1999): *Granada. La tierra y sus hombres*. Granada: Universidad de Granada.
- BARRIOS, J., GAVILÁN, B., MARTÍNEZ, M^a J. & MONTEALEGRE, L. (1999): "Caracterización de las cerámicas neolíticas procedentes de la Cueva de los Murciélagos, Córdoba". En Capel Martínez, J. (Ed.): *Arqueometría y Arqueología*: 49-55. Granada: Universidad de Granada.
- BARROSO BERMEJO, R., LÓPEZ JIMÉNEZ, Ó., BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R., VÁZQUEZ CUESTA, A., PEÑA CHOCARRO, L., ODRIÓZOLA LLORET, C., YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. & URIBELARREA DEL VAL, D. (2015): "Campaniforme no funerario en la provincia de Toledo: el yacimiento de Las Vegas. De nuevo el Valle de Huecas". *Trabajos de Prehistoria* 72 (1): 145-157.
- BARROSO, R., BUENO, P., GONZÁLEZ, A., CANDELAS, N., ROJAS, J. M. & LÓPEZ SÁEZ, J. A. (2014): "Enterramientos de la Edad del Bronce en la Meseta Sur peninsular a partir del Sector 22, Yuncos (Toledo)". *Munibe Antropología-Arkeologia* 65: 117-136.
- BARTUREN BARROSO, F. J. (2008): "Iliberri". En Adroher Auroux, A. M. & Blánquez, J. (Coords.): *1er Congreso Internacional de Arqueología Ibérica Bastetana*: 267-285. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid-Universidad de Granada.
- BASHORE ACERO, C. (2013): "La metalurgia argárica en la cuenca de Guadix-Baza". *Arqueología y Territorio* 10: 27-40.

- BATISTA, J. M. (1984): "Componentes Principales y Análisis Factorial". En Sánchez Carrión, J.J. (Ed.): *Introducción a las técnicas de análisis multivariable aplicadas a las Ciencias Sociales*: 23-75. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- BAUTISTA-ZÚÑIGA, F., JIMÉNEZ-OSORNIO, J., NAVARRO-ALBERTO, J., MANU, A. & LOZANO, R. (2003): "Microrelieve y color del suelo como propiedades de diagnóstico en Leptosoles cársticos". *Terra Latinoamericana* 21 (1): 1-11.
- BAXTER, M. J. (1994): *Exploratory Multivariate Análisis in Archaeology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- BAXTER, M. J. (2003): *Statistics in Archaeology*. London: Arnold publishers.
- BEAS TORROBA, J. & PÉREZ LÓPEZ, S. (1994): *Geografía de Guadix. Aspectos físicos y humanos*. Granada: Universidad de Granada.
- BECKHOFF, B., KANNGIEßER, B., LANGHOFF, N., WEDELL, R. & WOLFF, H. (2006): *Handbook of Practical X-Ray Fluorescence Analysis*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.
- BEHRENDT, S. & MIELKE, D. P. (2011a): "Archäometrische Untersuchungen an phönizischer Keramik von der Iberischen Halbinsel und Marokko". En Cemper-Kiesslich, J., Lang, F., Schaller, K., Uhlir, Ch. & Unterwurzacher, M. (Eds.): *Secundus Conventus Austriacus Archæometriæ. Scientiæ Naturalis Ad Historiam Hominis Antiqui Investigandam. MMX* (Tagungsband zum zweiten Österreichischen Archäometrikongress, 13.-14. Mai 2010, Salzburg): 63-66. Paris: Lodron-Universität Salzburg.
- BEHRENDT, S. & MIELKE, D. P. (2011b): "Provenienzuntersuchungen mittels Neutronenaktivierungsanalyse an phönizischer Keramik von der Iberischen Halbinsel und aus Marokko". *Madrider Mitteilungen* 52: 139-237.
- BEHRENDT, S. & MIELKE, D. P. (2014): "Archaeometric Investigation of Phoenician Pottery from the Iberian Peninsula". En Bieliński, P., Gawlikowski, M., Koliński, R., Ławecka, D., Sołtysiak, A. & Wygnańska, Z. (Eds.): *Proceedings of the 8th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East, 30 April - 4 May 2012, University of Warsaw* Vol. 2: 635-643. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag.
- BERDUCOU, M. C. (1990): "La céramique archéologique". En Berducou, M. C. (Coord.): *La conservation en archéologie*: 78-119. París: Ed. Masson.
- BERLIN, B., & KAY, P. (1969): *Basic color terms: Their universality and evolution*. Berkeley: University of California Press.
- BERMÚDEZ DE PEDRAZA, F. (1608): *Antigüedad y excelencias de Granada*. Madrid: Luís Sánchez Ed.

- BERMÚDEZ SÁNCHEZ, C., RUEDA QUERO, L. & CULTRONE, G. (2012): "Caracterización de los yacimientos de arcilla en la provincia de Granada aplicada al conocimiento de los bienes de interés histórico-artístico". En Peinado Herreros, M. Á. (Coord.): I Congreso Internacional "El Patrimonio Cultural y Natural como Motor de Desarrollo: Investigación e Innovación": 728-740. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía.
- BISHOP, R., CANOUTS, V., CROWN, P. & DE ATLEY, P. (1990): "Sensitivity, precision, and accuracy in ceramic composition data bases". *American Antiquity* 55 (3): 537-546.
- BLAIN, H. A., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., AGUSTÍ, J., BAILON, S., MENÉNDEZ-GRANDA, L., ESPIGARES ORTIZ, M. P., ROS-MONTOYA, S., JIMÉNEZ-ARENAS, J.M., TORO-MOYANO, I., MARTÍNEZ NAVARRO, B. & SALA R. (2016): "Refining upon the climatic background of the Early Pleistocene hominid settlement in Western Europe: Barranco León and Fuente Nueva-3 (Guadix-Baza Basin, SE Spain)". *Quaternary Science Reviews* 144: 132-144.
- BLANCO FREIJEIRO, A. (1960): "Orientalia II". *Archivo Español de Arqueología* 33: 3-43.
- BLANCO GONZÁLEZ, A. (2005): "La cerámica de Cogotas I: nuevas respuestas a viejas preguntas". *Zephyrus* 58: 301-316.
- BLANCO-GONZÁLEZ, A. (2015): "Emulación decorativa y cerámicas ancestrales. Posibles fuentes de inspiración de las alfareras meseteñas de la Edad del Bronce". *Zephyrus* LXXVI: 39-56.
- BLANKENSHIP, C. (1992): "Structure and paleogeography of the External Betic Cordillera, southern Spain". *Marine and Petroleum Geology* 9: 256-264.
- BLASCO, C., BLANCO, J. F., LISEAU, C., CARRIÓN, E., GARCÍA, J., BAENA, J., QUERO, S., RODRÍGUEZ DE LA ESPERANZA, M. J. (2005-2007): *El Bronce Medio y Final en la región de Madrid. El poblado de la Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid)* (Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas 14-15). Madrid: Museo de los Orígenes.
- BLASCO, C., DELIBES DE CASTRO, G., RÍOS, P., BAENA PREYSLER, J. & LIESAU, C. (2008): "Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid): Impact of Bell Beaker Ware on a Chalcolithic Settlement within the Central Area of the Iberian Peninsula", en M. Baioni; V. Leonini; D. Lo Vetro; F. Martini; R. Poggiani y L. Sarti (Eds.): *Bell Beaker in everyday life. Proceedings of the 10th Meeting "Archéologie et Gobelets" (Florence-Siena-Villanuova sul Clisi, May 12-15, 2006)*, Museo Fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi", Firenze, pp. 301-310.
- BLASCO, C., LISEAU, C. & RÍOS, P. (2011): *Yacimientos calcolíticos con campaniforme en la región de Madrid: nuevos estudios*. Patrimonio Arqueológico de Madrid 6. Madrid.

- BLASCO, C., LISEAU, C. DELIBES DE CASTRO, G.; BAQUEDANO, E. & RODRÍGUEZ, M. (2005): "Enterramientos campaniformes en ambiente doméstico: el yacimiento de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid)", en M.Á. Rojo; R. Garrido y I. García (Coords.): *El campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, Arte y Arqueología 21, Universidad de Valladolid, Valladolid, pp. 457-472.
- BLÁZQUEZ, J. M. (2002): "La precolonización y la colonización fenicia. El periodo Orientalizante en la Península Ibérica. Estado de la Cuestión". *Archivo Español de Arqueología* 75: 37-57.
- BLOSS, F. D. (1999): *Optical crystallography*. Washington, DC.: Mineralogical Society of America.
- BONIZZONI, L., GALLI, A. & MILAZZO, M. (2010): "XRF analysis without sampling of Etruscan depurata pottery for provenance classification". *X-Ray Spectrometry* 39: 346-352.
- BONIZZONI, L., GALLI, A., GONDOLA, M. & MARTINI, M. (2013): "Comparison between XRF, TXRF, and PXRF analyses for provenance classification of archaeological bricks". *X-Ray Spectrometry* 42 (4): 262-267.
- BOSCH GIMPERA, P. (1913-14): "Campanya arqueològica de l'Institut d'Estudis Catalans al limit de Catalunya i Aragó: Caseres, Calaceit i Maçalió". *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans* V: 819-838.
- BOSCH GIMPERA, P. (1915-20): *La necrópolis del Castell de Perelada*. Anals Institut Estudis Catalans VI: 590-593.
- BOSCH GIMPERA, P. (1920): *La arqueología prerromana hispánica*. Barcelona.
- BOSCH GIMPERA, P. (1923): "El problema etnológico vasco y la Arqueología". *Revista Internacional de Estudios Vascos* XIV: 589-660.
- BOSCH GIMPERA, P. (1924): "Els problemes arqueològics de la provincia de Castelló". *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura* V: 5-44.
- BOSCH GIMPERA, P. (1935): "Las urnas del Boverot, Almazora, Castellón y las influencias célticas en tierras valencianas". *Archivo de Prehistoria Levantina*: 187-193.
- BOTICA, N. & MARTINS, M. (2008): "Sistemas de informação em Arqueologia. A Experiência de Bracara Augusta". En Ramil Rego, E. (Ed.): *I Congreso Internacional de Arqueología de Vilalba 11-14 junio 2008* (Férvedes 5): 9-12. Lugo: Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho.
- BRANDHERM, D. & KRUEGER, M. (2017): "Primeras determinaciones radiocarbónicas de la necrópolis de Setefilla (Lora del Río) y el inicio del periodo Orientalizante en Andalucía occidental". *Trabajos de Prehistoria* 74 (2): 296-318.

- BRANDHERM, D. (2009): "Book reviews - Alberto J. Lorrio. Qurénima: El Bronce Final del sureste de la Península Ibérica (Bibliotheca Archaeologica Hispana 27, Anejo a la Revista Lucentum 17). 598 pages, 281 illustrations, 64 tables. 2008. Madrid: Real Academia de la Historia; 978-84-96849-41-9 paperback". *Antiquity* 83 (321): 871-872.
- BRAUN, G. (1986): "Quantitative analysis of mineral mixtures using linear programming". *Clays and Clay Minerals* 34 (3): 330-337.
- BRINDLEY, G. W. & BROWN, G. (1981): *Crystal structures of clay minerals and their X-Ray identification*. London: Mineralogical Society.
- BUENO RAMÍREZ, P. & BALBÍN BEHRMANN, R. (1991): "El proyecto arqueológico Valencia de Alcántara: El Jardinero y yacimientos megalíticos de la comarca de Valencia de Alcántara (Cáceres)". *Extremadura arqueológica* 2: 89-102.
- BUENO RAMÍREZ, P. & VÁZQUEZ CUESTA, A. (2009): *Patrimonio Arqueológico de Valencia de Alcántara. Estado de la cuestión*. Valencia de Alcántara: Ayuntamiento de Valencia de Alcántara.
- BUENO RAMÍREZ, P. (1988): *Los Dólmenes de Valencia de Alcántara*. Madrid.
- BULLOCK, P., FEDOROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS, G., TURSINA, T. & BABEL, U. (1985): *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Reseach Publications.
- BUXEDA GARRIGÓS, J. & CAU ONTIVEROS, M. A. (1995): "Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas". *Complutum* 6: 293-309.
- BUXEDA GARRIGÓS, J. & CAU ONTIVEROS, M. A. (1998): "Posibilidades y limitaciones en el estudio arqueométrico de las producciones cerámicas ebusitanas". *Pyrenae* 29: 97-115.
- BUXEDA GARRIGÓS, J., MOMMSEN, H. & TSOLAKIDOU, A. (2002): "Alterations of Na, K and Rb concentrations in Mycenaean pottery and a proposed explanation using X Ray Diffraction". *Archaeometry* 44 (2): 187-198.
- BUXEDA, J. & TSANTINI, E. (2009) "Les àmfors ibèriques del derelict de Cala San Vicenç i la seva contrastació amb les àmfors de la Palaià Polis d'Empúries: Evidències des de la seva caracterització arqueomètrica". En Nieto, X. & Santos, M. (Eds.): *El vaixell grec arcaic de Cala San Vicenç*: 373-392. Monografies del CASC 7.
- BUXÓ I CAPDEVILA, R. (1997): "Presence of 'Olea europaea' and 'Vitis vinifera' in archaeological sites from the Iberian Peninsula". *Lagascalia* 19 (1-2): 271-282.

C

- CABALLERO COBOS, A. (2014): *Vías de comunicación en las comarcas de Baza y Huéscar: Una aproximación histórico-arqueológica desde la Prehistoria Reciente a la Edad Media*. Granada: Universidad de Granada.
- CABRÉ AGUILÓ J. (1930): *Excavaciones en las Cogotas, Cardeñosa (Ávila) I. El Castro*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades 110. Madrid
- CABRÉ AGUILÓ J. (1932): *Excavaciones en las Cogotas, Cardeñosa (Ávila) II. La Necrópolis*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades 120. Madrid.
- CABRÉ AGUILÓ, J. & MOTOS, F. (1920): La Necrópolis ibérica de Tútugi (Galera, Provincia de Granada). *Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades* 25. Madrid.
- CABRÉ AGUILÓ, J. (1922): "Una necrópolis de la Primera Edad de los metales en Monachil, Granada". *Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnología y Prehistoria* I. Madrid.
- CABRÉ AGUILÓ, J. (1929a): "Cerámica de la Segunda Mitad de la Época del Bronce en la Península Ibérica". *Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antropología* VIII. Madrid.
- CABRÉ AGUILÓ, J. (1929b): *Excavaciones en el Roquizal del Rullo, término de Fabara, provincia de Zaragoza, dirigidas por don Lorenzo Perez Temprado*. Superior de Excavaciones y Antigüedades 101. Madrid.
- CALLEJO, C. & BLANCO, A. (1960): "Los torques de oro de Berzocana (Cáceres)". *Zephyrus*, XI: 250-255.
- CALVO GÁLVEZ M. (1992): "Experimentando con la arcilla y el fuego como en la antigüedad". En *Tecnología de la cocción cerámica desde la Antigüedad hasta nuestros días*: 41-43. Agost-Alicante: Asociación de Ceramología.
- CALVO, M., FORNÉS, J., GARCÍA ROSELLÓ, J., JUNCOSA, E. (2004): "Propuesta de cadena operativa de la producción cerámica prehistórica a mano". *Pyrenae* 35(1): 75-92.
- CAMALICH, M. D. & MARTÍN, D. (1999): *El territorio almeriense desde los inicios de la producción hasta fines de la Antigüedad: un modelo, la depresión de Vera y cuenca del río Almanzora*. Arqueología. Monografías. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura.
- CÁMARA SERRANO, J.A. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (2011): "Jerarquización social en el mundo Argárico (2000-1300 a.C.)". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 29: 77-104.

- CAMINO, U. A. (2009): "Estudio actualístico sobre la producción cerámica en la Quebrada de Matancillas, Puna de Salta". *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 5: 9-22.
- CAPEL MARTÍNEZ, J. & DELGADO CALVO-FLORES, R. (1978): "Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3: 343-356.
- CAPEL MARTÍNEZ, J. (1981): *Estudio mineralógico y geoquímico de sedimentos y cerámicas arqueológicas de algunos yacimientos de La Mancha*. Tesis Doctoral Inédita. Granada: Universidad de Granada.
- CAPEL MARTÍNEZ, J. (1983): "Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámicas arqueológicas". *Actas del I Congreso de Historia de Andalucía (Córdoba, 1976). Prehistoria y Arqueología*: 23-31. Córdoba: Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- CAPEL MARTÍNEZ, J. (1986): "Estudio mineralógico y geoquímico de sedimentos y cerámicas arqueológicas de algunos yacimientos de la Mancha". *Oretum* 2: 53-153.
- CAPEL MARTÍNEZ, J., DELGADO CALVO-FLORES, R., PÁRRAGA, J. & PEÑA RUANO, J. A. (1989-90): "Modelo de una ficha descriptiva para el estudio de cerámicas arqueológicas por Lámina Delgada". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 14-15: 315-320.
- CAPEL MARTÍNEZ, J., HUERTAS, F., POZZUOLI, A. & LINARES, J. (2006): "Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: mineralogical and technological study". *Journal of Archaeological Science* 33: 1157-1163.
- CAPEL MARTÍNEZ, J., MOLINA, F., LINARES, J., HUERTAS, F., GUARDIOLA, J. L., DE LA TORRE, F. & SÁEZ, L. (1999): "Determinación del REE by ICP Mass Spectrometry to identify the origin of archaeological pottery". En *Estudis Arqueològics i Arqueomètrics*: 46-52. Andorra: Servei de Recerca Històrica.
- CAPEL MARTÍNEZ, J., NAVARRETE ENCISO, M. S., HUERTAS, F. & LINARES, J. (1982): "Algunos aspectos del proceso de manufacturación de cerámicas neolíticas. Estudio del contenido en desgrasantes mediante Lupa Binocular". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 7: 73-111.
- CAPUZZO, G. & ACHINO, K. F. (2017): "Marcadores culturales en la Península Ibérica durante la Edad del Bronce: revisión y análisis de las asas de apéndice de botón". En Barceló, J.A., Bogdanovic, I. & Morell, B. (Eds.): *IberCrono. Cronometrías Para la Historia de la Península Ibérica. Actas del Congreso de Cronometrías Para la Historia de la Península Ibérica (Barcelona, 17-19 de octubre de 2016)* (CEUR-WS, Vol. 2024): 172-191. Barcelona.

- CARDOSO, J. L. (2014): "Cronología absoluta del fenómeno campaniforme al Norte del estuario del Tajo: implicaciones demográficas y sociales". *Trabajos de Prehistoria* 71 (1): 56-75.
- CARMONA, N., GARCÍA-HERAS, M., VILLEGAS, M. A., FERNÁNDEZ-POSSE, M.D. & SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (2008): "Producción cerámica en las médulas (León). Una comparación diacrónica a través de métodos arqueométricos". En Rovira Llorens, S., García-Heras, M., Gener Moret, M. & Montero Ruiz, I. (Eds.): *Actas VII Congreso Ibérico de Arqueometría (Madrid, 8-10 octubre 2007)*: 277-287.
- CARRASCO RUS, J. & PACHÓN ROMERO, J. A. (1998): "Las fíbula de codo tipo Huelva de Montejícar, Granada". *Florentia Iliberritana* 9: 423-433.
- CARRASCO RUS, J. & PACHÓN ROMERO, J. A. (2001): "Fíbula de codo tipo Huelva en el entorno norte de la Vega de Granada". *SPAL* 10: 235-248.
- CARRASCO RUS, J., MARTÍNEZ SEVILLA, F., GÁMIZ JIMÉNEZ, J. PACHÓN ROMERO, J.A., GÁMIZ CARO, J. & JIMÉNEZ-BROBEIL, S. (2014): "Los registros funerarios neolíticos de la Sima 'LJ11' (Loja, Granada). Nuevos datos y cronologías". *Antiquitas* 26: 5-41.
- CARRASCO RUS, J., MARTÍNEZ SEVILLA, F., PACHÓN ROMERO, J.A. & GÁMIZ JIMÉNEZ, J. (2015): "Nuevas aportaciones para el conocimiento del arte rupestre esquemático y los soportes muebles en la cuenca alta del Guadalquivir. Las pinturas del Cerro Jabalcón (Zújar, Granada) y sus relaciones con las de Tajo de Lillo (Loja, Granada)". *Antiquitas* 27: 7-30.
- CARRASCO RUS, J., PACHÓN ROMERO, J. A. & PASTOR MUÑOZ, M. (1985): "Nuevos hallazgos en el conjunto arqueológico del Cerro de la Mora. La espada de lengua de carpa y la fíbula de codo del Cerro de la Miel (Moraleta de Zafayona, Granada)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 10: 265-333.
- CARRASCO RUS, J., PACHÓN ROMERO, J. A., PASTOR MUÑOZ, M. & GÁMIZ JIMÉNEZ, J. (1987): *La Espada del "Cerro de la Mora" y su contexto arqueológico*. Moraleta de Zafayona: Excmo. Ayuntamiento de Moraleta de Zafayona.
- CARRASCO RUS, J., PASTOR MUÑOZ, M. & PACHÓN ROMERO, J. A. (1981): "Cerro de la Mora, Moraleta de Zafayona. Resultados preliminares de la segunda campaña de excavaciones (1981). El corte 4". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 6: 307-354.
- CARRASCO RUS, J., PASTOR MUÑOZ, M. & PACHÓN ROMERO, J. A. (1982): "Cerro de la Mora I (Moraleta de Zafayona, Granada). Excavaciones de 1979". *Noticiero Arqueológico Hispánico* 13. Madrid: Ministerio de Cultura.
- CARRILERO MILLÁN, M. (1983): "La cerámica campaniforme en la provincia de Granada". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 8: 175-198.

- CARRILERO MILLÁN, M. (1991): *El fenómeno campaniforme en el Sureste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral Inédita. Granada: Universidad de Granada.
- CARRIÓN, E., BAENA PREYSLER, J., BLANCO, F. & BLASCO BOSQUED, C. (2005-2007): "La industria lítica". En Blasco, C., Blanco, J. F., Liseau, C., Carrión, E., García, J., Baena, J., Quero, S., Rodríguez de la Esperanza, M. J. (Eds.): *El Bronce Medio y Final en la región de Madrid. El poblado de la Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid)* (Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas 14-15): 125-165. Madrid: Museo de los Orígenes.
- CASADO MILLÁN, P. J. & ORFILA PONS, M. (2011): "Los inicios de la ciudad de Granada: la Edad del Bronce y Época Ibérica". En Orfila Pons, M. (Ed.): *Florentia Iliberritana. La ciudad de Granada en época romana*: 25-39. Granada: Universidad de Granada.
- CASADO MILLÁN, P. J., BURGOS JUÁREZ, A., ORFILA PONS, M., MORENO ONORATO, M. A., FERNANDEZ RODRÍGUEZ, M. I., MALPICA CUELLO, A., ALVAREZ GARCÍA, J.J. & GARCIA PORRAS, A. (1995): "Análisis de los materiales recuperados en la campaña de excavación de 1991 en el Carmen de la Muralla (El Albaicín, Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1992 II*: 181-187. Sevilla: Junta de Andalucía.
- CASADO MILLÁN, P. J., PÉREZ BAREAS, C., ORFILA PONS, M., MORENO ONORATO, M. A., HOCES PRIETO, A. J., PÉREZ DE BALDOMERO, F., MORENO QUERO, M. & LIÉBANA SÁNCHEZ, M. (1998): "Nuevos aportes para el conocimiento del asentamiento ibérico de Iliberri (Granada)". En Aranegui Gascó, C. (Ed.): *Los Iberos, príncipes de occidente. Las estructuras de poder en la sociedad ibérica (Actas del Congreso Internacional, Barcelona, 1997)*, Saguntum Extra 1: 137-144.
- CASTIELLA RODRÍGUEZ, A. (1979): "Memoria de los trabajos arqueológicos realizados en el poblado Poro-histórico de El Castillar (Mendavia)". *Trabajos de Arqueología Navarra* 1: 103-138.
- CASTRO CUREL, Z. (1985): "Pondera: examen cualitativo, cuantitativo, espacial y su relación con el telar con pesas". *Ampurias* 47: 230-253.
- CASTRO DORADO, A. (1989): *Petrografía Básica. Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas*. Madrid: Paraninfo.
- CASTRO MARTÍNEZ, P., CHAPMAN, R., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. & SANAHUJA, M. E. (1999): *Proyecto Gatas 2: la dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*. Arqueología. Monografías. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura.
- CASTRO MARTÍNEZ, P., LLULL, V. & MICÓ, R. (1996): *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE)*. BAR International Series 652. Oxford: Archaeopress.

- CAU ONTÍVEROS, M. A. (2003): *Cerámica tardorromana de cocina en las Islas Baleares: Estudio arqueométrico*. BAR International Series 1182. Oxford: Archaeopress.
- CAU ONTÍVEROS, M. A. (2004): "Estudi petrogràfic de ceràmiques procedents del poblat talaiòtic de Ses Païses (Artà, Mallorca)". En Aramburu, J. & Hernández, J. (Eds.): *Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado talaiótico de Ses Païsses (Artà, Mallorca). Campañas 1999-2000*. Palma de Mallorca.
- CELESTINO PÉREZ, S.; RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, E. & DONATE, I. (En Prensa): "Las cerámicas pintadas con bicromía poscocción de la vertiente atlántica". *Zephyrus*.
- CELESTINO, S. (1991): "Elementos de puerta en la arquitectura ibérica". *Archivo Español de Arqueología* 64: 264-269.
- CELESTINO, S. (1996): *El Palacio-Santuario de Cancho Roano V-VII. Los Sectores Oeste, Sur y Este*: 333-349. Madrid.
- CELESTINO, S. 2001: "El palacio santuario de Cancho Roano. Musealización y apertura al público". *Revista de Arqueología* 249: 22-35.
- CERRILLO CUENCA, E., FERNÁNDEZ CORRALES, J.M., HERAS MORA, F.J., PRADA GALLARDO, A. & LÓPEZ SÁEZ, J.A. (2010): "Cambios y permanencias en el entorno de Castillejos (Fuente de Cantos, Badajoz, España): de finales del Neolítico a comienzos de la Edad del Bronce". En *Transformação e Mudança no Centro e Sul de Portugal: o 4º e o 3º milénios a.n.e.*, Vol. 2: 433-451. Cascais: Câmara Municipal de Cascais
- CERRILLO CUENCA, E., PRADA GALLARDO, A. GONZÁLEZ CORDERO, A. & HERAS MORA, F.J. (2002): "La secuencia cultural de las primeras sociedades productoras en Extremadura: una datación absoluta del yacimiento de Los Barruecos (Malpartida de Cáceres, Cáceres)". *Trabajos de Prehistoria* 59 (2): 101 - 111.
- CHAPMAN, R. W. (1982): "Autonomy, ranking and resources in Iberian Prehistory". En Renfrew, C. & Shennan, S. (Eds.): *Ranking, Resource and Exchange. Aspects of Archaeology of Early European Society*, 46-51. Cambridge. Cambridge University Press.
- CHAPMAN, R. W. (1978): "The evidence of prehistoric water control in Southeast Spain". *Journal of Arid Environments* 1, 261-274.
- CHAPMAN, R., LLULL, V., PICAZO, M. & SANAHUJA, M.E. (1987): *Proyecto Gatas. Proyecto Gatas: sociedad y economía en el Sudeste de España c. 2500-800 a.n.e.*. BAR International Series 348. Oxford: Archaeopress.
- CHAVIARA, A. & ALOUPI-SIOTIS, E. (2015): "The story of a soil that became a glaze: Chemical and microscopic fingerprints on the Attic vases". *Journal of Archaeological Science: Reports*.

- CHILDE, V. G. (1954): "Rotary motion". En Singer, C., Holmyard, E. J., Hall, A. R. & Williams, T. I.(Eds.): *A History of Technology*: 187-215. Oxford: Clarendon Press.
- CHISHOLM, J. (2005): "Comparison of Quartz Standards for X-ray Diffraction Analysis: HSE A9950 (Sikron F600) and NIST SRM 1878". *The Annals of Occupational Hygiene* 49 (4): 351-358.
- CHUNG, F. (1974): "Quantitative interpretation of X-ray diffraction patterns of mixtures. I. Matrix-Flushing method of quantitative multicomponent analysis". *Journal of Applied Crystallography* 7: 519-525.
- CIOTTI, G. (2018): *The Psychology of Color in Marketing and Branding* (visto en: <https://www.helpscout.net/blog/psychology-of-color/>)
- CLOP GARCÍA, X. (2005): "Las primeras producciones cerámicas del nordeste de la Península Ibérica: estudios de caracterización" En *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica, (Santander, 5-8 de octubre de 2003)*: 297-303.
- CLOP GARCÍA, X. (2007): *Materia Prima, Cerámica y Sociedad: La gestión de los recursos minerales para manufacturar cerámicas del 3100 al 1500 ANE en el noroeste de la Península Ibérica*, BAR International Series 1660. Oxford: Archaeopress.,
- CLOP GARCÍA, X. (2011): "Caracterización petroarqueológica de cerámicas decoradas del Neolítico Antiguo de la Península Ibérica". En Rojo Guerra, M., Molina Balaguer, LL. & Bernabeu Auban, J. (Eds.): *Las primeras producciones cerámicas: el VI milenio cal. a.C. en la Península Ibérica*: 35-51. SAGUNTUM-PLAV EXTRA 12.
- COHEN-OFRI, I., WEINER, L., BOARETTO, L., MINTZ, G. & WEINER, S. (2006): "Modern and fossil charcoal: aspects of structure and diagenesis". *Journal of Archaeological Science* 33: 428-439.
- COLES, J.M. (1973): *Archaeology by experiment*. Londres.
- COLL CONESA, J. (2000): "Aspectos de tecnología de producción de la cerámica ibérica". En *Ibers. Agricultors, artesans i comerciants. IIIª Reunió sobre Economia en el Món Ibèric (SAGVNTVM-PLAV Extra-3)*: 191-207.
- COLOMBAN, P., MILANDE, V. & LE BIHAN, L. (2004): "On-site Raman analysis of Iznik pottery glazes and pigments". *Journal of Raman Spectroscopy* 35 (7): 527-535.
- COLTON, H.S. (1951): "Hopi pottery firing temperatures". *Plateau* 24: 73-76.
- COMPANA, J.M., CABEZA, A., MACIAS, J., ARANDA, M. A. G. & LEÓN-REINA, L. (2015): "G-Factor, a suitable tool for characterization of ancient ceramics: application to monitoring amphorae phase transformations in firing". *Archaeometry* 57 (Sup 1): 110-129.
- CONREY, R.M., GOODMAN-ELGAR, M., BETTENCOURT, N., SEYFARTH, A., VAN HOOSE, A., WOLFF, J.A., (2014): "Calibration of a portable X-ray fluorescence spectrometer in

- the analysis of archaeological samples using influence coefficients". *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis* 14 (3): 291-301.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (1980): *Estudio de los materiales del poblado del Bronce Final del Cerro de Cabezuelos (Úbeda, Jaén)*. Memoria de Licenciatura Inédita. Granada: Universidad de Granada.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (1982): "Una aproximación a la urbanística del Bronce Final en la Alta Andalucía: El Cerro de Cabezuelos (Úbeda, Jaén)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 7: 307-329.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (1986): *Aplicación de métodos estadísticos y analíticos a los complejos cerámicos de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada)*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CAPEL MARTÍNEZ, J., ESQUIVEL GUERRERO, J.A., MOLINA GONZÁLEZ, F. & DE LA TORRE, F. (1987-88): "Los ajuares cerámicos de la necrópolis argárica de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Avance al estudio analítico y estadístico". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 12-13: 135-155.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CARRIÓN MÉNDEZ, F. & JABALOY, M^a. E. (1983): "Un horno de alfarero protohistórico en el Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada)". *XVI Congreso Nacional de Arqueología (Cartagena-Murcia 1982)*: 533-537. Zaragoza.
- CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, M. A., ABOLEDAS MARTÍNEZ, L., ALARCÓN GARCÍA, E., MORA GONZÁLEZ, A., PADILLA FERNÁNDEZ, J. J. & GARCÍA GARCÍA, A. (2014): "Un poblado de la Edad del Bronce que tiene mucho que decir, Peñalosa: últimas novedades en la acropolis oriental". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 24: 347-390.
- CORDERO RUIZ, T., GARCÍA SANJUÁN, L., HURTADO PÉREZ, V., MARTÍN RAMÍREZ, J. M., POLVORINOS DEL RÍO, A. & TAYLOR, R. (2006): "La arqueometría de materiales cerámicos: una evaluación de la experiencia andaluza". *Trabajos de Prehistoria* 63 (1): 9-35.
- CRAIG, N., SPEAKMAN, R.J., POPELKA-FILCOFF, R.S., GLASCOCK, M.D., ROBERTSON, D.J., SHACKLEY, M.S. & ALDENDERFER, M.S. (2007): "Comparison of XRF and PXRF for analysis of archaeological obsidian from southern Perú". *Journal of Archaeological Science* 34: 2012-2024.
- CRUZ PÉREZ, L. & ESPAÑOL ECHÁNIZ, I. (2006): *El paisaje. De la percepción a la gestión*. Ed. Liteam.
- CRUZ, M. D. (1996): "Ceramic Production in the Banda Area (West-central Ghana): An Ethnoarchaeological approach". *Nyame Akuma* 45: 30-39.

- CUBAS MORERA, M. & ONTAÑÓN, R. (2009): "The material evidence of the 'production sequence'. The case of the pottery ensemble of Los Gitanos cave (Castro Urdiales, Cantabria, Spain)". *Journal of Iberian Archaeology* 12: 7-22.
- CUBAS MORERA, M., DE PEDRO, I. & ARIAS, P. (2014b): "La aparición de la tecnología cerámica en Asturias: la aportación de la cueva de Los Canes (Arangas, Cabrales)". *Estudios Interdisciplinarios de Arqueología* 1: 23-48.
- CUBAS MORERA, M., DOHERY, C., GARCÍA-HERAS, M. DE PEDRO, I. & MENDEZ, D. (2014a): "Pottery Manufacturing during the Neolithic in the North of Spain: Raw Material Procurement and Modification in the Cave of Los Gitanos (Castro Urdiales, Spain)". *Archeometry* 56: 19-35.
- CUBAS MORERA, M., GARCÍA-HERAS, M., MÉNDEZ, D. & DE PEDRO, I. (2012): "La tecnología cerámica de los niveles IV y III en el yacimiento de Kobaederra (Cortézubi, Bizkaia). Aprovechamiento y modificación de las materias primas". *Trabajos de Prehistoria* 69 (1): 51-64.
- CUESTA, F. & BARDET, E. (1990): "Principios generales del dibujo en Arqueología: material cerámico. Propuesta de normalización". *Estudios de la Antigüedad* 6/7: 63-90.
- CUEVA, L. DE LA (1063): *Diálogos de las cosas notables de Granada y lengua española, y algunas cosas curiosas*. Sevilla: Ed. Fernando de Lara.
- CULLITY, B.D. (1956): *Elements of X-Ray Diffraction*. Addison-Wesley Metallurgy Series. Addison-Wesley Publishing, Ins.
- CULTRONE, G., CAZALLA, O., RODRÍGUEZ, C., DE LA TORRE, M. J. & SEBASTIÁN, E. (2005): "Técnicas no destructivas aplicadas a la conservación del patrimonio arquitectónico. Colorimetría". *PH Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* 53 (abril): 6-10.
- CULTRONE, G., MOLINA, E., GRIFA, C. & SEBASTIÁN, E. (2011): "Iberian ceramic production from Basti (Baza, Spain): first geochemical, mineralogical and textural characterization". *Archaeometry* 53 (2): 340-363.
- CUOMO DI CAPRIO, N. (1985): *La ceramica in archeologia: Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*. Roma: Collana di Scienze dell'antichità.

D

- D'ARBOIS DE JUBAINOILLE, H. (1883-1902): *Cours de littérature celtique* (12 vols.) (disponible en: <http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Ftradition-celtique.blogspot.fr%2F>) (Consultado el 20 de mayo de 2018).
- DADID, J. (1998): "L'Archeodrome de Bourgogne: Vings ans après...". *Treballs d'Arqueologia* 5: 115-123.
- D'ALESSANDRO, A, LUCARELLI, F., MANDÒ, P. A., MARCAZZAN, G., NAVA, S., PRATI, P., VALLI, G., VECCHI, R. & ZUCCHIATTIA, A. (2003): "Hourly elemental composition and sources identification of fine and coarse PM10 particulate matter in four Italian towns". *Journal of Aerosol Science* 34 (2): 243-259.
- DAVID, N., STERNER, J. & GAVUA, K. (1988): "Why pots are decorated". *Current Anthropology* 29: 365-389.
- DAVIES, I. R. L. & CORBETT, G. G. (1997). "A cross-cultural study of color-grouping: Evidence for weak linguistic relativity". *British Journal of Psychology* 88: 493-517.
- DAY, P. M. & KILIKOGLU, V. (2001): "Chapter 3. Analysis of Ceramics from the Kiln". En Shaw, J. W., Van De Moortel, A., Day, P. M. & Kilikoglou, V. (2001): *A Late Minoan Iron Age ceramic kiln in south-central Crete: Function and pottery production*: 111-133. Athens: American School of classical studies at Athen.
- DE BENEDETTO, G. E., NICOLÌ, S., PENNETTA, A., RIZZO, D., SABBATINI, L. & MANGONE, A. (2011): "An integrated spectroscopic approach to investigate pigments and engobes on pre-Roman pottery". *Journal of Raman Spectroscopy* 42 (6): 1317-1323.
- DE BENEDETTO, G., LAVIANO, R., SABBATINI, L. & ZAMBONIN, P. G. (2002): "Infrared spectroscopy in the mineralogical characterization of ancient pottery". *Journal of Cultural Heritage* 3: 177-186.
- DE LA FUENTE, G. A. & VERA S. D. (2013): "Evidencias de sobrecocción y vitrificación en las estructuras de combustión (hornos de cerámica) y en cerámica arqueológica procedentes del sitio Costa de Reyes N° 5: Una aproximación a través de la petrología cerámica, MEB-EDS y difracción de rayos x (Dpto. Tinogasta, Provincia de Catamarca, Noroeste, Argentina)." En Irassar, E. F. & Aglietti, E. (Coords.): *Actas del XI Congreso y Exposición Internacional de la Industria Cerámica, del Vidrio, Refractarios y Suministros : ATACER 2013* 351-356. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- DE LA FUENTE, G. A. & VERA, S. D. (2015): "Aplicación de Software de Análisis de Imágenes (SAI) en la caracterización tecnológica de cerámicas arqueológicas:

- alcances, limitaciones y perspectivas”. *Chungara. Revista de Antropología Chilena* 47 (2): 257-265.
- DE LA FUENTE, G.A. (2008): “Post-depositional chemical alterations in archaeological ceramics: a critical review and implications for their conservation”. *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica* 1 (2): 21-37.
- DE LA TORRE CASTELLANO, I. (2008): “Avance del estudio de materiales del depósito del Zacatín (Granada): aproximación cuantitativa y tipológica de la cerámica del depósito”. En Adroher Auroux, A. M. & Blánquez, J. (Coords.): *1er Congreso Internacional de Arqueología Ibérica Bastetana* Vol. 2: 107-115. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid-Universidad de Granada.
- DÉCHELETTE, J. (1909): “Essai sur la chronologie préhistorique de la péninsule ibérique”. *Revue Archéologique* XII: 3-98.
- DELGADO, J., MEDINA, J. & CABRERA, R. (2007): “Estudio mineralógico de arcillas cerámicas en Castillas y León”. *MACLA* 7: 88.
- DELIBES DE CASTRO, G. & ROMERO ROMERO, F. (1992): “El último milenio a.C. en la Cuenca del Duero. Reflexiones sobre la secuencia cultural”. *Complutum* 2-3: 233-258.
- DELIBES DE CASTRO, G., FERNÁNDEZ-MIRANDA, M., FERNÁNDEZ-POSSE, M.^a D. y MARTÍN, C. (1995): Una aproximación al estudio de las actividades económicas Poblamiento y sociedad durante la Prehistoria Reciente en la cuenca del Alto Almanzora en el poblado calcolítico de Almizaraque, Almería (España): 247-253. En *Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica (I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras (Trabalhos de Arqueologia 7)*. Lisboa.
- DÍAZ BARRIGA, F. (2010): *Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw Hill Education.
- DÍAZ, J.J & SÁEZ, A. M. (2002): “La industria alfarera en Gadir: estado actual de la cuestión tras los trabajos en San Fernando”. *Revista de Arqueología* 252: 50-55.
- DIVISÃO DE INVENTÁRIADO, INSTITUTO PORTUGUÊS DE ARQUEOLOGIA (2002): “Endovélico. Sistema de Gestão e Informação Arqueológica”. *Revista Portuguesa de Arqueologia* 5 (1): 277-328.
- DOHERTY, S.K. (2015): *The origins and use of the potter's wheel in Ancient Egypt*. Archaeopress Egyptology 7. Oxford: Hollywell Press.
- DOMINGO, I., BURKE, H. & SMITH, C. (2007): *Manual de campo del arqueólogo*. Barcelona: Ariel.
- DOMÍNGUEZ, M. R., ESPINOSA PESQUEIRA, M. E., RODRÍGUEZ LUGO, V. & FOLAN, W. J. (2002): “Resultado de los análisis por MEB-BV y DRX de cerámica arqueológica de Calakmul, Campeche”. En Laporte, J.P., Escobedo, H. & Arroyo, B. (Eds.): *XV Simposio*

- de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001*: 470-479. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología.
- DORADO ALEJOS, A. & SOL PLAZA, J. F. (En Prensa): “¿Asentamiento de fenicios en el *traspais* costero? Evidencias de ritualidad funeraria semita en la Vega de Granada y su entorno”. *Mare Sacrum. Religión, cultos y rituales fenicios en el Mediterráneo (Actas del X Coloquio internacional del Centro de Estudios Fenicios y Púnicos. Cádiz-San Fernando, 13-15 de diciembre de 2017)*.
- DORADO ALEJOS, A. (2012): “El Bronce Final del SE Peninsular. Un análisis tecnológico de vasijas pertenecientes al Corte 23 del Cerro de los Infantes (Pinos-Puente, Granada)”. *Arqueología y Territorio* 9: 95-116.
- DORADO ALEJOS, A. (2013): “Nuevos datos para el estudio de las vasijas con apliques de bronce: un nuevo vaso en Cerro de los Infantes (Pinos-Puente, Granada)”. *Bastetania* 1: 11-19.
- DORADO ALEJOS, A. (2014): “Experimentación arqueológica como herramienta vehicular orientada a la mejor comprensión de la Prehistoria y la Arqueología”. *@rqueología y Territorio* 11: 171-180.
- DORADO ALEJOS, A. (2017) “Arcillas, fuego y ¡a esperar! La producción cerámica prehistórica explicada a niños y niñas de 5 a 14 años”. En Alonso, R., Canales, D. & Baena, J. (Eds.): *Playing with the time. Experimental archeology and the study of the past*: 329-333. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- DORADO ALEJOS, A. (2017): “Contactos entre fenicios e indígenas en el *traspais* costero”. *Bastetania* 5: 89-115
- DORADO ALEJOS, A. (2018): “El análisis de imagen como aportación metodológica al estudio de las cerámicas pintadas de la Prehistoria Reciente: casos de estudio desde el Sudeste de la Península Ibérica”. *Arqueología Iberoamericana* S2: 9-14.
- DORADO ALEJOS, A. (2018): “La construcción de un hábitat de la Edad del Bronce como modelo explicativo de los hábitos constructivos prehistóricos”. *Actas del V Congreso de Arqueología Experimental*. En prensa.
- DORADO ALEJOS, A., MOLINA GONZÁLEZ, F., CÁMARA SERRANO, J. A. & GÁMIZ CARO, J. (2017): “La cerámica campaniforme del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). Nuevas aportaciones al complejo cultural del Sureste”. En Gonçalves, V. S. (Ed.): *Sinos e Taças. Junto ao Oceano e mais longe. Aspectos da presença campaniforme na Península Ibérica (Estudos & Memórias 10)*: 276-287. Lisboa: UNIARQ/Universidade de Lisboa.

- DORADO ALEJOS, A., MOLINA GONZÁLEZ, F., CONTRERAS CORTÉS, F., NÁJERA COLINO, T., CARRIÓN MÉNDEZ, F., SÁEZ PÉREZ, L. DE LA TORRE PEÑA, F. & GÁMIZ CARO, J. (2015): "El Cerro de Cabezuolos (Jódar, Jaén): un asentamiento del Bronce Final en el Alto Guadalquivir". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 25: 257-347.
- DOTHAN, M. & FREEDMAN, D.N. (1967): *Ashdod 1: The first season of excavation*. Serie Atiqot 6.
- DRAKE, L. (2016): "Portable XRF: A (very) brief introduction". En Homem, P. M. (Ed.): *Lights on...Cultural Heritage and Museums!*: 140-161. Porto: LabCR.
- DRUC, I. (1996): "De la etnografía hacia la arqueología: Aportes de entrevistas con ceramistas de Ancash (Perú) para la caracterización de la cerámica prehispánica". *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 25 (1): 17-41.
- DYAR, M.D. & GUNTER, M.E. (2007): *Mineralogy and Optical Mineralogy*. Chantilly: Mineralogical Society of America.

E

- ECHALLIER, J. C. (1984): *Éléments de technologie céramique et d'Analyse des Terres Cuites Archéologiques*. Documents d'Archéologie Méridionale: Méthodes et Techniques 3. Lambesc: Assoc. pour la Diffusion de l'Archéologie Méridionale.
- ECKERT, S. L. (2012): "Choosing clays and painting pots in the fourteenth-century Zuni region". En L.S. Cordel & J. A. Habicht-Manche (Eds.): *Potters and Communities of Practice. Glaze paint and polychrome pottery in the American Southwest, a.d. 1250 to 1700*: 55-64. Tucson: Arizona University Press.
- ECKERT, S. L., SCHLEHER, K. L. & JAMES, W. D. (2015): "Communities of identity, communities of practice: Understanding Santa Fe black-on-white pottery in the Española Basin of New Mexico". *Journal of Archaeological Science* 63: 1-12.
- EDREY, M. (2016): "Phoenician Ethnogenesis: The crucial role of landscape in the Early Shaping of Phoenician Culture". *Ugarit-Forschungen* 47: 41-52.
- EDWARDS, H. G. M. & CHALMERS, J. M. (2005): *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History*. Northampton: The Royal Society of Chemistry.
- EILAND, M. L. & WILLIAMS, Q. (2000): "Infra-red Spectroscopy of ceramics from Tell Brak, Syria". *Journal of Archaeological Science* 27: 993-1006.

- EMMITT, J.J., MCALISTER, A.J., PHILLIPPS, R.S. & HOLDAWAY, S. J. (2018): "Sourcing without sources: Measuring ceramic variability with pXRF". *Journal of Archaeological Science: Reports* 17: 422-432.
- ENRÍQUEZ NAVASCUÉS, J. J. & DRAKE GARCÍA, B. (2007): *El campo de Hoyos de la Edad del Bronce del Carrascalejo (Badajoz)*. Memorias de Arqueología Extremeña 7. Mérida: Junta de Extremadura.
- ESBERT, R. M., ORDAZ, J., ALONSO, F. J., MONTOTO, M., GONZÁLEZ LIMÓN, T. & ÁLVAREZ DE BUERGO BALLESTER, M. (1997): *Manual de diagnosis y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos*. Barcelona: Col·legi d'Apparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.
- ESPARZA ARROYO, A., DELIBES DE CASTRO, G., RAMOS FRAILE, P., SALVADOR VELASCO, M. & VELASCO VÁZQUEZ, J. (2008): "Una nueva sepultura del grupo Cogotas I en "El Juncal" (Villaralbo, Zamora)". *Zephyrus* LXI: 155-175.
- ESQUIVEL GUERRERO, J. A., PEÑA RUANO, J. A., MOLINA GONZÁLEZ, F., CONTRERAS CORTÉS, F. & RODRÍGUEZ TEMIÑO, I. (1996): "Proposal for systematic recording of archaeological excavations". *Archeologia e Calcolatori* 7: 279-289.
- ESTRAVIS CORONA, L. (2008): "Dibujo Arqueológico". *Revista Mundo Antiguo* 5.
- EVANS, L., & MOURAD, A.-L. (2018): "DStretch® and Egyptian tomb paintings: A case study from Beni Hassan". *Journal of Archaeological Science: Reports* 18: 78-84.

F

- FANTUZZI, L. (2010): "La alteración postdeposicional del material cerámico. Agentes, procesos y consecuencias para su preservación e interpretación arqueológica". *Comechingonia Virtual* IV (1): 27-59.
- FERNÁNDEZ MARTÍN, S. (2010): *Los complejos cerámicos del yacimiento arqueológico de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real)*. Granada: Universidad de Granada.
- FERNÁNDEZ RUIZ, M. (2009): "El núcleo rupestre de Sierra Harana (Granada)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 19: 289-306.
- FERRER PALMA, J. E. & BALDOMERO, A. (1977b): "La necrópolis megalítica de Fonelas (Granada), nivel de reutilización en el sepulcro Domingo 1". *XIV Congreso Nacional de Arqueología (Vitoria 1975)*: 431-438. Zaragoza.
- FERRER PALMA, J. E. (1977a): "La necrópolis megalítica de Fonelas (Granada). El sepulcro 'Domingo 1' y sus niveles de enterramiento". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 2: 173-201.

- FERRER PALMA, J. E. (1978): "Serie de pulseras decoradas, pertenecientes al Bronce Final, halladas en un enterramiento secundario de la necrópolis megalítica de Fonelas (Granada)". *Baetica* 1: 181-192.
- FERRER PALMA, J. E., MARQUÉS MERELO, I. & BALDOMERO, A. (1988): "La necrópolis megalítica de Fonelas (Granada)". *Noticiario Arqueológico Hispánico* 30: 21-82.
- FIELLER, N. R. (1991): "Grain size analysis of archaeological pottery: the use of statistical models". *British Museum Occasional Paper* 81: 71-111.
- FORTE, V. & MEDEGHINI, L. (2017): "A preliminary study of ceramic pastes in the copper age pottery production of the Rome area". *Journal of Archaeological and Anthropological Science* 9: 209-222.
- FORTE, V. (2013-14): *Tecnologia e funzione nella produzione ceramica eneolitica del territorio di Roma: casi studio, problemi e potenzialità della ricerca*. Tesis Doctoral. Roma: Dipartimento di Scienze dell'Antichità, Sapienza Università di Roma.
- FREESTONE, I. & RIGBY, V. (1982): "Class B cordoned and other imported wares from Hengistbury Head, Dorset". En Freestone, I., Johns, C. & Potter, T. (Eds.): *Current research in ceramics: Thin-section studies* (British Museum Occasional Paper 32): 29-43.
- FREESTONE, I. (2001): "Post-depositional changes in archaeological ceramics and glasses". En Brothwell, D.R. & Pollard, A. M. (Eds.): *Handbook of Archaeological Sciences*: 615-625. Michigan: John Wiley & Sons Ltd.
- FREIRE, P. (2008): *Pedagogía del oprimido*. Madrid.
- FRESNEDA PADILLA, E. & RODRÍGUEZ-ARIZA, M^a. O. (1980): "El yacimiento de la Cuesta de los Chinos (Gabia, Granada)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 5: 197-219.
- FRESNEDA PADILLA, E. (1980): *El poblado prehistórico de 'El manzanil' (Loja, Granada)*. Memoria de Licenciatura Inédita. Granada: Universidad de Granada.
- FRESNEDA PADILLA, E., RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., PEÑA, J.M. & LÓPEZ, M., (1991): "Prospección arqueológica superficial del Río Galera desde Galera a Castelléjar. Campaña de 1989". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989* II: 51-56. Sevilla: Junta de Andalucía.
- FRESNEDA PADILLA, E., RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O. & JABALOY SÁNCHEZ, M.E. (1985): "El yacimiento arqueológico de la Cuesta de los Chinos (Gabia, Granada)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 10: 243-264.

G

- GALLART MARTÍ, M. D. (1980): "La tecnología de la cerámica neolítica valenciana. Metodología y resultados del estudio ceramológico por medio de difracción de rayos X y microscopía electrónica". *Saguntum* 15: 57-90.
- GALVÁN MARTÍNEZ, V. (1995): "Almizaraque: correlación entre geoquímica y tipos cerámicos". *Complutum* 6: 319-327.
- GÁMIZ CARO, J. (2011): "Aproximación al Neolítico de la provincia de Granada a través del estudio de la cerámica". *Arqueología y Territorio* 8: 17-33.
- GÁMIZ CARO, J. (2018): *La cerámica neolítica de los Castillejos (Montefrío, Granada). Estudio tipológico, decorativo y tecnológico*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- GÁMIZ CARO, J., DORADO ALEJOS, A. & CABADAS BÁEZ, H. V. (2013): "Análisis de cerámica prehistórica con estereomicroscopía: una guía revisada sobre la descripción de las fases de producción". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 23: 365-385.
- GARCÍA BORJA, P. & DE PEDRO, M. J. (2013): "El conjunt arqueològic de l'Edat del Bronze de l'Arborcer-Altet de Palau (La Font de la Figuera, València)". En García Borja, P., Revert, E., Ribera, A. & Biosca, V. (Eds.): *El naixement d'un poble. Historia i arqueologia de la Font de la Figuera*: 61-72. La Font de la Figuera: Ajuntament de La Font de la Figuera.
- GARCÍA BORJA, P., CARRIÓN MARCO, Y., COLLADO BENEYTO, I., MONTERO RUIZ, I., MUÑOZ ABRIL, M., PÉREZ JORDÁ, G., ROLDÁN GARCÍA, C., ROMAN MONROIG, D., TORMO CUÑAT, C., VERDASCO CEBRIÁN, C. & VIVES-FERRÁNDIZ, J. (2010): "Campaña de excavación arqueológica de urgencia en Caramoro II (Elx, Alacant)", *MARQ, Arqueología y Museos* 4: 37-66.
- GARCÍA DEL AMO, D. (2000): "Determinación de parámetros mineralógicos mediante análisis digital de imagen". *Cadernos del Laboratorio Xeológico de Laxe* 25: 119-122.
- GARCÍA DUEÑAS, V. & MARTÍNEZ MARTÍNEZ, J.M. (1988): "Sobre el adelgazamiento mioceno del Dominio Cortical de Alborán, el Despegue Extensional de Filabres (Béticas Orientales)". *Geogaceta* 5: 53-56.
- GARCÍA DUEÑAS, V. (1967): "Unidades paleogeográficas en el sector central de la Zona Subbética", *Noticiario Com. Del Instituto Geológico y Minero de España* 101-102: 73-100.

- GARCÍA HUERTA, M^a. R. & MORALES HERVÁS, F. J. (2017): "El poblado de Alarcos (Ciudad Real) en los inicios del I milenio a.C.: estructuras y materiales cerámicos". *Trabajos de Prehistoria* 74 (1): 108-126.
- GARCÍA SÁNCHEZ, M. & SPAHNI, J.C. (1959): "Sepulcros megalíticos de la región de Gorafe (Granada)". *Archivo de Prehistoria Levantina* VIII: 43-114.
- GARCÍA SANJUAN, L. (2011): "Transformations, invocations, echoes, resistance: the assimilation of the past in Southern Iberian Monumental Landscapes (V to I millennia BC)". En Lillios, K. (Ed.): *Comparative Archaeologies. The American Southwest (AD 900-1600) and the Iberian Peninsula (3000-1500 BC)*: 81-102. Oxford: Oxbow Books.
- GARCÍA, J. & LISEAU, C. (2005-2007): "Los restos faunísticos". En Blasco, C., Blanco, J. F., Liseau, C., Carrión, E., García, J., Baena, J., Quero, S., Rodríguez de la Esperanza, M. J. (Eds.): *El Bronce Medio y Final en la región de Madrid. El poblado de la Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid)* (Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas 14-15): 171-189. Madrid: Museo de los Orígenes.
- GARCÍA-HERAS, M. (1997): *Caracterización arqueométrica de la producción cerámica numantina*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M. (1978): *El Jurásico terminal y el Cretácico inferior en las Sierras de Cazorla y Segura (Zona Prebética)*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Granada.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M., LÓPEZ GARRIDO, A. C., MARTÍNEZ-ALGARRA, A., MOLINA, J. M., RUIZ ORTIZ, P. A. & VERA, A. (1989): "Las discontinuidades mayores del Jurásico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas: análisis e interpretación de los ciclos sedimentarios". *Cuadernos de Geología Ibérica* 13: 35-52.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M., RIVAS, P. & VERA, J. A. (1979): "El Lías infracarixienxe de la Zona Subbética". *Cuadernos de Geología de la Universidad de Granada* 10: 375-382.
- GARDINER, D. J. (1989): *Practical Raman spectroscopy*. Berlin-New York: Springer-Verlag.
- GARRISON, E. (2003): *Techniques in archaeological geology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- GELBERT, A. (2001): "Ethnoarchaeological study of ceramic borrowings: A new methodological approach applied in the middle and upper valleys of the Senegal River". En Beyries, S. & Pétrequin, P. (Eds.): *Ethno-archaeology and its transfers*: 81-94. BAR International Series 983. Oxford: Archaeopress.
- GELBERT, A. (2003): *Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du bleu Sénégal*. Paris: Epistèmes.

- GENER, J.M., NAVARRO, M.A., PAJUELO, J.M., TORRES, M. & LÓPEZ, E. (2014): "Arquitectura y urbanismo de la Gadir fenicia: el yacimiento del "Teatro Cómico" de Cádiz". En Botto, M. (Ed.): *Los Fenicios en la Bahía de Cádiz. Nuevas investigaciones* (Collezione di Studi Fenici 46.): 14-50. Pisa-Roma.
- GIBERT, J., SÁNCHEZ, F., MALGOSA, A. & MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1994): "Découvertes des restes humains dans les gisements d'Orce (Granada, Espagne). Nouveaux restes humains à Orce". *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 319: 963-968.
- GIBERT, Z. & PALMQVIST, P. (1995): "Fractal analysis of the Orce skull sutures". *Journal of Human Evolution* 28: 561-575.
- GIBSON, A. & WOODS, A. (1997): *Prehistoric pottery for the archaeologist*. London: Leicester University Press.
- GIL FARRÉS, O. (1966): *La Moneda Hispánica en la Edad Antigua*. Madrid.
- GIL, A., IZQUIERDO, M.I., PÉREZ, C. & FIERREZ, S. (1996): "Taller de arqueología 4: experiències didàctiques en simulació arqueològica". *Treballs d'Arqueologia* 4: 143-161.
- GILMAN, A. & THORNES, J. B. (1985): *Land Use and Prehistory in Southeast Spain*. London: George Allen & Unwin.
- GLASCKOC, M. D. (1992): "Neutron Activation Analysis". En Neff, H. (Ed.): *Chemical characterization of ceramic pastes in archaeology*: 11-26. Madison: Prehistory Press.
- GÓMEZ COLOMA, Á. (2016): *Aproximación a las dinámicas y estrategias poblacionales entre el Bronce Tardío y Final en el Sureste de la Península Ibérica*. Trabajo Final de Máster. Inédito. Granada: Universidad de Granada.
- GÓMEZ MORENO, M. (1907): 'El Municipio Ilurconense'. *Boletín de la Real Academia de la Historia* L: 183-185.
- GÓMEZ SIURANA, M. D. (1987): *Caracterización de cerámicas arqueológicas de la provincia de Alicante por aplicación de análisis estadístico multivariable a los datos de composición química*. Tesis Doctoral. Alicante: Universidad de Alicante.
- GOMEZ, B. & DOHERTY, C. (2000) "A preliminary petrographic analysis of Cypriot White Slip II ware". *Archaeometry* 42 (1): 109-118.
- GONZÁLES PRATS, A. (1999): (1999): *La Fonteta, 1996-1998. El emporio fenicio de la desembocadura del río Segura*. Catálogo de la Exposición Monográfica. Guardamar del Segura.
- GONZÁLEZ DE CANALES, F.; SERRANO, L., & LLOMPART, J. (2006): "The Pre-colonial Phoenician Emporium of Huelva ca. 900-770 BC". *Bulletin Antieke Beschaving. Annual Papers on Mediterranean Archaeology* 81: 13-29.

- GONZÁLEZ MIGUEL, E. M. (2012): "Estructuras funerarias de la necrópolis de Cerro del Santuario (Baza, Granada)". *Arqueología y Territorio* 9: 117-130.
- GONZÁLEZ PRATS, A. & PINA GOSÁLBEZ, J.A. (1983): "Análisis de las pastas cerámicas de vasos hechos a torno de la fase Orientalizante de Peña Negra (675-550/35 AC)". *Lucentum* 2: 115-146
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1977-1978): "Sobre las excavaciones realizadas en el yacimiento de la Peña Negra (Sierra de Crevillente, Alicante)". *Pyrenae* 13-14: 121-136.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1979): *Excavaciones en el yacimiento protohistórico de la Peña Negra, Crevillent (Alicante)*. Excavaciones Arqueológicas en España 99. Madrid: Ministerio de Educación.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1983): "Ensayo de un método de análisis de variabilidad formal aplicado al Tipo B7 del horizonte del Bronce Final de la Peña Negra (850-675 AC)". *Lucentum* 2: 91-114.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1983): "Estudio arqueológico del poblamiento antiguo de la sierra de Crevillente (Alicante)". *Anejos de la Revista Lucentum* I. Alicante: Universidad de Alicante.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1985): "La Peña Negra, II-III: campañas de 1978 y 1979". *Noticiario Arqueológico Hispánico* 21: 7-156. Madrid: Ministerio de Cultura.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1986a): "Les Moreres". *Arqueología en Alicante, 1976-1986*: 121-122. Alicante: Diputación Provincial de Alicante-Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1986b): "Pic de Les Moreres". *Arqueología en Alicante, 1976-1986*: 125-126. Alicante: Diputación Provincial de Alicante-Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1989): "Últimas aportaciones de las excavaciones realizadas en La Peña Negra (1983-1987) al Bronce Final y Hierro Antiguo del Sudeste y País Valenciano". *XIX Congreso Nacional de Arqueología (1987, Valencia)*: 467-476. Zaragoza.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1993): "Quince años de excavaciones en la ciudad protohistórica de Herna (La Peña Negra, Crevillente, Alicante)". *Saguntum* 26: 181-188.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (2001): *La necrópolis de cremación de Les Moreres: (Crevillente, Alicante, España) (siglos IX-VII AC)*. Alicante: Universidad de Alicante.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (2010): "La necrópolis de Les Moreres, un cementeri de cremació del final de la Prehistòria (Crevillent, Baix Vinalopó, Alacant)". En Pérez Fernández, Á. & Soler Mayor, B. (Coord.): *Restes de vida de mort: la mort en la Prehistòria (Museu*

- de Prehistòria de València, del 04 de febrer al 30 de maig de 2010*): 229-233. Valencia: Museo de Prehistoria de Valencia.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (2014): “Cerámica a torno: tipos 12-21”. En González Prats, A. (Coor. y Ed.): *La Fonteta 2. Estudio de los materiales arqueológicos hallados en la colonia fenicia de la actual desembocadura del río Segura (Guardamar, Alicante)*. Seminarios Internacionales Sobre Temas Fenicios. Alicante: Universidad de Alicante.
- GOODALE, N., BAILEY, D. G., JONES, G. T., PRESCOTT, C., SCHOLZ, C., STAGLIANO, N. & LEWIS, C. (2012): “pXRF: a study of inter-instrument performance”. *Journal of Archaeological Science* 39: 875-883
- GORGES, A. & BENAVENTE, J. A. (2007): “Les ateliers de potiers de Foz-Calanda (Teruel) aux II^e-I^{er} siècles avant notre ère”. *Mélanges de la Casa de Velázquez* 37: 295-312.
- GOSELAIN, O. P. (1995): *Identités Techniques. Le travail de la poterie au Cameroun méridional, Bruxelles*. Tesis doctoral. Université libre de Bruxelles: Bruxelles.
- GOSELAIN, O. P. (2006): “Atlas des traditions céramiques du Niger”. En *L’archéologie à l’Université Libre de Bruxelles (2001-2005). Matériaux pour une histoire des milieux et des pratiques humaines*: 163-173. Bruxelles: Centre de recherches archéologiques.
- GOSELAIN, O. P. (2011): “Pourquoi le décorer? Quelques observations sur le décor céramique en Afrique”. *Azania: Archaeological Research in Africa* 46 (1): 3-19.
- GOSELAIN, O.P. (2002): *Poteries du Cameroun méridional: style, techniques et rapports à l’identité*. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique.
- GRAN-AYMERICH, J.M.J. & GRAN-AYMERICH, E. (1994): “Sobre la primera cerámica ibérica: de los primeros esquemas helenizantes a la interpretación de los hallazgos recientes en el edificio tardo-orientalizante de Cancho Roano (Zalamea, Baja Extremadura)”. En Cabrera, P., Olmos, R. & Sanmartí, E. (Eds.): *Íberos y griegos: lecturas desde la diversidad* (Huelva arqueológica 13.1): 155-174.
- GRAN-AYMERICH, J.M.J. (1990): “Pierre à pivot d’untour de potier du Vème s. av. J.-C.”. *Technologia nella Antichità* 10. Rivista di Archeologia XIV: 97-103.
- GRAN-AYMERICH, J.M.J. (1991): “A propósito de la piedra con hueco cónico de Cancho Roano (Discusión al estudio de S. Celestino Pérez)”. *Archivo Español de Arqueología* 64: 269-272
- GRAN-AYMERICH, J.M.J. (1992): “Le Détroit de Gibraltar et sa projection régionale: les données géo-stratégiques de l’expansion phénicienne à la lumière des fouilles de Malaga et des recherches en cours”. *Lixus. Actes du colloque organisé par l’Institut des sciences de l’archéologie et du patrimoine de Rabat avec le concours de l’École Française de Rome* (Collection de l’École Française de Rome 166): 59-67.

- GRAU MIRA, I. (2006): *La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje*. Alicante: Universidad de Alicante.
- GRIFAA, C., GERMINARIOA, C., DE BONISB, A., MERCURIOA, M., IZZOA, F., PEPED, F., BARESCHINOD, P., CUCCINIELLOC, C., MONETTIC, V., MORRAC, V., CAPPELLETTIC, P., CULTRONEE, G. & LANGELLAA, A. (2017): "Traditional brick productions in Madagascar: From raw material processing to firing technology". *Applied Clay Science* 150: 252-266.
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. M., SÁEZ ROMERO, A. M. & REINOSO DEL RÍO, M. C. (2013): "La tecnología alfarera como herramienta de análisis histórico: reflexiones sobre los denominados 'prismas cerámicos'". *SPAL* 22: 61-100.
- GUTIÉRREZ SÁEZ, C., LÓPEZ DEL ESTAL, A., SIMÓN MARTÍN, Á., MUÑOZ MORO, P., BASHORE ACERO, C., CHAMÓN FERNÁNDEZ, J., MARTÍN LERMA, I., SANZ SALAS, E., PARDO NARANJO, A. I. & MARÍN DE ESPINOSA, J. A. (2010): "Puntas de Palmela: procesos tecnológicos y experimentación". *Trabajos de Prehistoria* 67 (2) : 405-418.

H

- HALWAX, E. (1998): "The Full-Pattern Reference Intensity Ratio Method in quantitative Phase Analysis". *Materials Science Forum* 278-281: 93-99.
- HARDEN, D. (1967): *Los fenicios*. Barcelona: Ayma Editora.
- HARRISON, R. (1987): "Beaker cultures of Iberia. France and the West Mediterranean Islands". En J. Guilaine (Ed.): *L'âge du Cuivre Européen. Civilisation à vases campaniformes*. Paris: CNRS-CRPT.
- HAYDEN, B. & CANNON, A. (1983): "Where the garbage goes: Refuse disposal in the Maya Highlands". *Journal of Anthropological Archaeology* 2 (2): 117-163.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S. (2005): "La Contestania Ibérica desde la Prehistoria". En Abad, L., Sala, F. & Grau, I. (Eds.): *La Contestania Ibérica, treinta años después*: 17-36. Alicante: Universidad de Alicante.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S. (2009-10): "La Edad del Bronce en las tierras meridionales valencianas. Panorama y perspectivas". *Anales de Prehistoria y Arqueología* 25-26: 9-34.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S., GARCÍA ATIENZAR, G. & BARCIELA GONZÁLEZ, V. (2016): *Cabezo Redondo (Villena, Alicante)*. Alicante: Universidad de Alicante.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S., JOVER MAESTRE, F. J. & LÓPEZ PADILLA, J. A. (2013): "The social and political situation between 1750 and 1500 cal BC in the central Spanish

Mediterranean: an archaeological overview”. En Meller, H., Bertemes, F., Bork, H. R. & Risch, R. (Eds.): *1600 Cultural change in the shadow of the Thera-Eruption? (Tagunden des Landmuseums für Vorgeschichte Halle 9)*: 303-314. Halle.

HERRERA MALDONADO, D. (2009). “Analysis of the Rock Art feline painting In Cueva de la Malinche, Hidalgo, Mexico”. *American Indian Rock Art* 35: 171-183.

HONEYCUTT, L. (2015): “Motifs 1-9 at Two Early Basketmaker III Sites in New Mexico”. *Pottery Southwest* 31 (3): 2-17.

HOUBRE, A. (2013): “La grammaire des decors ceramiques du Neolithique ancien danubien des bassins du Rhin, de la Meuse et de la Seine: Entre norme et transgression”. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 110 (1): 77-103.

HOWARD, H. (1982): “Clay and the archaeologist”. En Freestone, I., Johns, C. & Potter, T. (Eds.): *Current research in ceramics: Thin-section studies*: 145-158. British Museum Occasional Paper 32.

HUNT, A. M. W. & SPEAKMAN, R. J. (2015): “Portable XRF analysis of archaeological sediments and ceramics”. *Journal of Archaeological Science* 53: 1-13

HURTADO DE MENDOZA, D. (1776): *Guerra de Granada*. Salamanca.

HURTADO, V. (2004): “El asentamiento fortificado de San Blas (Cheles, Badajoz). III Milenio A.C.”. *Trabajos de Prehistoria* 61 (1): 141-155.

I

IONESCU, C., HOECK, V., CRANDELL, O. N. & ŠARIC', K. (2015): “Burnishing versus smoothing in ceramic surface finishing: a SEM study”. *Archaeometry* 57 (1): 18-26.

IRWIN, G. J. (1977): *The emergence of Mailu as a central place in the prehistory of coastal Papua*. Tesis Doctoral. Canberra: Australian National University.

ISSERLIN, B. (1979): “Phoenician and Punic rural settlement and agriculture: some archaeological considerations”. *Atti del I congresso int. di studi fenici e punici (Rome 1983)*: 157-163.

J

JABALOY, M^a. E. & SALVATIERRA, V. (1980): “El poblamiento durante el Cobre y el Bronce en el río Galera”. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 5: 119-156.

JANUVEC, B. (2008): *Huts of Extermadura*. Mérida: Arte Extremadura.

- JENKINS, R. & SNYDER, R. (1996): *X-Ray Powder Diffractometry*. New York: John Wiley & Sons.
- JEREZ MIR, L. (1973): *Geología de la Zona Prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Granada.
- JIMÉNEZ ÁVILA, J. (2013): "En torno a los tornos. A propósito de una piedra de torno de alfarero de la I Edad del Hierro conservada en la Colección de Prehistoria de la Comarca de Mérida (Badajoz)". En Bernal, D., Juan, L. C., Bustamante, M., Díaz, J.J. & Sáez, A. M. (Eds.): *Hornos, talleres y focos de producción alfarera en Hispania*. Monografías Ex Officina Hispana I (I): 187-198.
- JIMENEZ SALAS, J.A. & DE JUSTO ALPAÑES, J.L. (1975): *Geotecnia y Cimientos* (Vol. I: Propiedades de los Suelos y de las Rocas). Ed. Rueda.
- JIMENO MARTÍNEZ, A. (2001): "El modelo de trashumancia aplicado a la cultura de Cogotas I". En Ruiz-Gálvez Priego, M. (Coord.): *La Edad del Bronce, ¿primera Edad de Oro en España?: sociedad, economía e ideología*: 139-180. Barcelona: Ed. Crítica.
- JONES, R. E. & DAY, P. M. (1987): "Late Bronze Age Aegean and Cypriot-Type Pottery on Sardinia: Identification of Imports and Local Imitations by Physico-Chemical Analysis". En Balmuth, M. S. (Ed.): *Studies in Sardinian Archaeology III. Nuragic Sardinia and the Mycenaean World*: 257-270. BAR International Series 387. Oxford: Archaeopress.
- JORDAN, G., & MOLLON, J. D. (1997): "Adaptation of color vision to sunlight". *Nature* 386: 135-136.
- JOVER MAESTRE, F. J. & LÓPEZ PADILLA, J. A. (2011): "La observación en el estudio de la edad del bronce en tierras valencianas. Del ensalzamiento del "objeto" y la revolución radiocarbónica al necesario reencuentro con la estratigrafía". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de Castellón* 29: 209-230.
- JOVER MAESTRE, F. J., LÓPEZ PADILLA, J. A. & GARCÍA-DONATO LAYRÓN, G. (2014): "Radiocarbono y estadística Bayesiana: aportaciones a la cronología de la Edad del Bronce en el extremo oriental del Sudeste de la Península Ibérica". *Sagvntvm* (P.L.A.V.) 46: 41-69.
- JOVER MAESTRE, F. J., LORRIO ALVARADO, A. & DÍAZ TENA, M.^a A. (2016): "El Bronce Final en el levante de la península Ibérica: bases arqueológicas y periodización". *Complutum* 27 (1): 81-108.
- JUAN TOVAR, L.C. & BERMÚDEZ MEDEL, A. (1991): "Talleres cerámicos en la Prehistoria y Protohistoria de la Península Ibérica: Introducción a su estudio". *Rivista di Archeologia* XV: 116-124.

K

- KALB, PH. (1969): "El poblado del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)". *X Congreso Nacional de Arqueología (Mahón, 1967)*: 216-225. Zaragoza.
- KAMPEL, K. & SABLATNIG, R. (2002): "Computer aided classification of ceramics". En *Virtual archaeology: proceedings of the VAST Euroconference, Arezzo 24-25 (November 2000)*: 77-82. Oxford: Archaeopress.
- KANIMBA, M. & BELLOMO, R.V. (1990): "Methods of pottery construction and firing techniques observed in the village of Bukokoma II, Zaïre". En Boaz, N. T. (Ed.): *Evolution of Environment and Hominidae in the African Western Rift Valley*: 339-356. Martinsville: Virginia Museum of Natural History.
- KARASIK, A. & SMILANSKY, U. (2008): "3D scanning technology as a standard archaeological tool for pottery analysis: practice and theory". *Journal of Archaeological Science* 35: 1148-1168.
- KERR, P. F. (1965): *Mineralogía óptica*. Madrid: Ediciones del Castillo.
- KILIKOGLU, V., MANIATIS, Y. & GRIMANIS, A. P. (1988): "The effect of purification and firing of clays on trace element provenance studies". *Archaeometry* 30 (1): 37-46.
- KIMMIG, W. (1954): *Zur Urnenfelderkultur in Sudwesteuropa*. Festschrift für Peter Goessler. Stuttgart: Tübinger Beiträge zur Vor.
- KLAARENBEEK, F. W. (1961): "The development of yellow colours in calcareous bricks". *Transactions of the British Ceramic Society* 60: 738-772.
- KLEIN, C. & HURLBUT, C.S. JR. (1985): *Manual de Mineralogía. Basado en la obra de J. D. Dana*. Barcelona: Editorial Reverté.
- KREIMEYER, R. (1987): "Some notes on the firing colour of clay bricks". *Applied Clay Science* 2: 175-183.
- KUNST, M. (1996): "As cerâmicas decoradas do Zambujal e o faseamento do Calcolítico da Estremadura Portuguesa". *Estudos Arqueológicos de Oeiras* 6: 257-286.

L

- LAFUENTE, B, DOWNS, R. T., YANG, H. & STONE, N. (2015): "The power of databases: the RRUFF project". En Armbrusterm, T. & Danisi, R. M. (Eds.): *Highlights in Mineralogical Crystallography*: 1-30. Berlin: De Gruyter.
- LAHLIL, S., LI, W. & MING XU, J. (2013): "Crack patterns morphology of ancient chinese wares". *The Old Potter's Almanack* 18 (1): 1-9.

- LARREA, F., OLAETXEA, C., ORTEGA, L. & TARRIÑO, A. (1999): "Cerámicas de la Edad del Hierro en Gipuzkoa: aportación de la petrografía acerca del área fuente de las arcillas". En Capel Martínez, J. (Ed.): *Arqueometría y Arqueología*: 159-171. Granada: Universidad de Granada.
- LAUER, P.K. (1972): "A neglected aspect of New Guinea pottery technology: firing". *Pottery in Australia* 11: 7-16.
- LAUER, P.K. (1974): *Pottery traditions in the d'Entrecasteaux islands of Papua*. University of Queensland Occasional Papers in Anthropology 3.
- LEAL, K., SCREMIN, L., AUDEMARD, F. & CARRILLO, E. (2014): "Paleotsunamis en el registro geológico de Cumaná, Estado Sucre, Venezuela Oriental". *Boletín de Geología* 36 (2): 45-70.
- LEISNER, G. & LEISNER, V. (1943): *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Erster Teil: Der Suden*. Römisch Germanische Forschungen 17. Berlín
- LEMMONIER, P. (1992): *Elements for an anthropology of technology*. Ann Arbor. Michigan: University of Michigan Press.
- LEMMONIER, P. (1993): *Introduction to technological choices: Transformation in material cultures since the Neolithic*. London: Routledge.
- LEONARDI, G. & PENELLO, G. (1991): "Il disegno archeologico della cerámica". *Saltuarie dal Laboratorio del Piovego* 2.
- LEVI, S.T. & RECCHIA, G. (1995): "La tecnologia del trattamento di superfici ceramiche: una descrizione analitica dei vasi dell'età del bronzo di Grotta Manaccora (FG-Italia)". En Vendrell-Saz, M., Pradell, T., Molera, J. & Gracia, M. (Eds.): *Estudis sobre ceràmica antiga. Proceedings 2nd EMAC-European Meeting on Ancient Ceramics (Barcelona 1993)*: 67-72. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- LIANGQUAN, G. (2008): "Geochemical prospecting". En Potts, P.J. & West, M. (Eds.): *Portable X-ray Fluorescence Spectrometry Capabilities for In Situ Analysis*. Cambridge: RSC Publishing.
- LIESAU, C., BLASCO, C., RÍOS, P., VEGA, J., MENDUIÑA, R. BLANCO, J.F., BAENA, J., HERRERA, T., PETRI, A. & GÓMEZ, J.L. (2008): "Un espacio compartido por vivos y muertos: El poblado calcolítico de fosos de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid)". *Complutum*, 19 (1): 97-120.
- LINARES, J., HUERTAS, F. & CAPEL MARTÍNEZ, J. (1983): "La arcilla como material cerámico. Características y comportamiento". *Cuadernos de Prehistoria Universidad de Granada* 8: 479-490.

- LIRITZIS, I. & ZACHARIAS, N. (2011): "Portable XRF of archaeological artifacts: current research, potentials and limitations". En Shackley, M.S. (Ed.): *X-ray Fluorescence Spectroscopy (XRF) in Geoarchaeology*: 109-142. Springer.
- LITTO, G. (1976): *South American Folk Pottery*. New York: Watson-Guptill.
- LIVINGOOD, P. & CORDELL, A. (2009) "Point/counter point: the accuracy and feasibility of digital image techniques in the analysis of ceramic thin sections". *Journal of Archaeological Science* 36: 867-872.
- LIVINGSTONE-SMITH, A. & VISEYRIAS, A. (2010): "Shaping Kabambian pottery: Identification and definition of technical features". *The Open Anthropology Journal* 18: 124-141.
- LIVINGSTONE-SMITH, A. (2000): *Chaîne Opératoire de la poterie: références ethnographiques, analyses et reconstitutions*. Tesis Doctoral. Bruselas: Université libre de Bruxelles.
- LIVINGSTONE-SMITH, A. (2007): *Chaîne Opératoire de la Poterie. Références ethnographiques, analyses et reconstitution*. Tervuren: Musée Royal de l'Afrique Centrale.
- LLANOS ORTÍZ DE LANDALUZE, A. (1991): "Dos nuevos yacimientos del horizonte Cogotas I, en Álava. El depósito en hoyo de «La Paul» y Cueva de los Goros". *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 4: 219-238.
- LÓPEZ AMBITE, F. (2003): "El poblamiento de Cogotas I en el valle de los ríos Aguijoso y Riaza (Segovia)". *Complutum* 14: 125-168.
- LÓPEZ CASTRO, J.L. Y ADROHER, A.M. (2008): "Andalucía Oriental durante el I Milenio a.C.: la costa fenicia y la Bastetania ibérica". *Mainake* XXX: 145-156.
- LÓPEZ LÓPEZ, M., ALEMÁN AGUILERA, I., FRESNEDA PADILLA, E., RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. & RODRÍGUEZ AGUILERA, A. (1997): "Excavación arqueológica de Urgencia en el Convento de Santa Paula (Granada, 1993)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 2000* III: 248-253. Sevilla: Junta de Andalucía.
- LORRIO ALVARADO A. J. & MONTERO RUIZ, I. (2004): "Reutilización de sepulcros colectivos en el Sureste de la Península Ibérica: la Colección Siret". *Trabajos de Prehistoria* 61 (1): 99-116.
- LORRIO ALVARADO, A. J. (2008): *Qurénima: el Bronce Final del sureste de la Península Ibérica* (Bibliotheca Archaeologica Hispana 27; Anejo a la Revista Lucentum 17). Madrid: Real Academia de la Historia.
- LOZANO RODRÍGUEZ, J. A., GÁMEZ-LAYVA HERNÁNDEZ, M. L., RUÍZ PUERTAS, G., HÓDAR CORREA, M. (2008): "Denominación, edad y funcionalidad del depósito de agua hallado entre las calles Álamo del Marqués y San José (Albaicín, Granada)". En

- Adroher Auroux, A. M. & Blánquez Pérez, J. (Eds.): *1er Congreso Internacional de Arqueología Ibérica Bastetana*: 117-130. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid-Universidad de Granada
- LUGLI, F. & VIDALE, M. (1996): "Making and Using Ceramics: on the role of technical events in the generation of functional types". *Origini* XX: 351-382.
- LÜHL, L., HESSE, B., MANTOUVALOU, I., WILKE, M., MAHLKOW, S., ALOUPI-SIOTIS, E. & KANNGIESSER, B. (2014): "Confocal XANES and the Attic black glaze: the three-stage firing process through modern reproduction". *Analytical Chemistry* 86 (14): 6924-6930.
- LÜHL, L., HESSE, B., MANTOUVALOU, I., WILKE, M., MAHLKOW, S., ALOUPI-SIOTIS, E. & KANNGIESSER, B. (2014): "Confocal XANES and the Attic black glaze: the three-stage firing process through modern reproduction". *Analytical Chemistry* 86 (14): 6924-6930.
- LULL SANTIAGO, V. (1983): *La «cultura» de El Argar. Un Modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas*. Madrid: Ed. Akal.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RIHUETE HERRADA, C. y RISCH, R. (2010a). Las relaciones políticas y económicas de El Argar, *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, 1, pp. 11-35.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RIHUETE HERRADA, C. y RISCH, R. (2010b). Metal and Social Relations of Production in the 3rd and 2nd Millennia BCE in the Southeast of the Iberian Peninsula, *Trabajos de Prehistoria*, 67(2), pp. 323-347.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RIHUETE HERRADA, C. y RISCH, R. (2011a). Límites históricos y limitaciones del conocimiento arqueológico: la transición entre los grupos arqueológicos de Los Millares y El Argar, *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje. Estudios sobre Prehistoria Reciente, Protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M.ª Dolores Fernández-Posse* (P. Bueno, A. Gilman, C. Martín Morales F.-J. Sánchez-Palencia, eds.), Instituto de Historia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 75-94.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RIHUETE HERRADA, C. y RISCH, R. (2011b). Proyecto La Bastida: economía, urbanismo y territorio de una capital argárica, *Verdolay*, 13, pp. 57-70.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RIHUETE-HERRADA, C. Y RISCH, R. (2015): "La Almoloya. Premier palais de l'âge du Bronze occidental". *Archéologia* 530: 58-63.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RISCH, R. y RIHUETE HERRADA, C. (2004): "Las relaciones de propiedad en la sociedad argárica. Una aproximación a través del análisis de las tumbas de individuos infantiles". *Mainake*, XXVI: 233-272.

M

- MADRID FERNÁNDEZ, M. & BUXEDA GARRIGÓS, J. (2007) “Estudio arqueométrico del taller de terra sigillata de Mont-roig del Camp (Baix Camp, Tarragona)”. En Molera, J., Farjas, J., Roura, P. & Pradell, T. (Eds.): *Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría. Avances en Arqueometría 2005*: 59-70. Girona.
- MADSEN, B. (1981): “An experimental site in Lejre”. *Flintknappers’ Exchange* 4 (1): 16-20.
- MAGGETTI, M. (1982): “Phase analysis and its significance for technology and origin”. En Olin, J.S. & Franklin, A.D. (Eds.): *Archaeological Ceramics*: 121-133. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- MAGGETTI, M., NEURURER, CH. & RAMSEYER, D. (2011): “Temperature evolution inside a pot during experimental surface (bonfire) firing”. *Applied Clay Science* 53: 500-508.
- MAGRILL, P. & MIDDLETON, A. (1997): “A Canaanite potter’s workshop in Palestine”. En Freestone, I. & Gaimster, D. (Eds.): *Pottery in the Making world ceramic traditions*: 68-73. Londres: British Museum Press.
- MAINMAN, A. (1982): “Studies of Anglo-Saxon pottery from Canterbury”. En Freestone, I., Johns, C. & Potter, T. (Eds.): *Current research in ceramics: Thin-section studies*. British Museum Occasional Paper 32: 93-100.
- MALDONADO RUIZ, A. (2018): “Ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas fotogramétricas y de digitalización 3D en el patrimonio arqueológico mexicano. Las piezas de la subdirección de Arqueología Subacuática del INAH como caso de estudio”. En *Actas IV Congreso Internacional El Patrimonio y las Nuevas Tecnologías*. Universidad Autónoma de Campeche-Instituto Nacional de Antropología e Historia. En prensa.
- MALDONADO, A. & NELSON, H. (1988): “Dos ejemplos de márgenes continentales de la Península Ibérica, el margen del Ebro y el Golfo de Cádiz”. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 1: 3-4.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1945-46): “Las culturas hallstáticas en Cataluña”. *Ampurias* VII-VIII: 115-199.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1954a): *El yacimiento hallstático de Cortes de Navarra*. Pamplona: Inst. Príncipe de Viana.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1954b). “La Edad de Hierro en la Cuenca del Ebro y la Meseta Centras española”. En *IV Congreso Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas*. Madrid.

- MALUQUER DE MOTES, J. (1955a): “El proceso histórico de las primitivas poblaciones peninsulares. I”. *Zephyrus* VI: 145-169.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1955b): “El proceso histórico de las primitivas poblaciones peninsulares. II”. *Zephyrus* VI: 241-255.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1956): “La técnica de incrustación de Boquique y la dualidad de tradiciones cerámicas en la Meseta durante la Edad del Hierro”. *Zephyrus* VII: 179-206.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1967): “La España de la Edad de Hierro”. En *Las raíces de España*. Madrid.
- MANIATIS, Y., ALOUPI-SIOTIS, E. & STALIOS, A. D. (1993): “New Evidence for the Nature of the Attic Black Gloss”. *Archaeometry* 35 (1): 23-34.
- MANN, M. (2007): “El poder autónomo del Estado: sus orígenes, mecanismos y resultados”. *Relaciones Internacionales* 5: 1-43.
- MANNING, D. A. C. (1995): *Introduction to industrial minerals*. Chapman & Hall Ed.
- MANOHARAN, C., VENKATACHALAPATHY, R., DHANAPANDIAN, S. & DEENADAYALAN, K. (2007): “FTIR and Mössbauer spectroscopy applied to study of archaeological artefacts from Maligaimedu, Tamil Nadu, India”. *Indian Journal of Pure & Applied Physics* 45 (10): 860-865.
- MARITAN, L., NODARI, L., MAZZOLI, C., MILANO, A., & RUSSO, U. (2006): “Influence of firing conditions on ceramic products: Experimental study on clay rich in organic matter”. *Applied Clay Science* 31: 1-15.
- MÁRMOL CARVAJAL, L. DE (1946): *Historia del [sic] rebelión y castigo de los moriscos del reino de Granada*. Biblioteca de Autores Españoles XXI, Libro I (Cap. III). Madrid.
- MARTÍN CÓRDOBA, E., RAMÍREZ SÁNCHEZ, J. D. & RECIO RUIZ, Á. (2006): “Producción alfarera fenicio-púnica en la costa de Vélez-Málaga (siglos VIII-V a.C.)”. *Mainake* XXVIII: 257-287.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J. C. & PERLINES, M. (1993): “La cerámica a torno en los contextos culturales de finales del II milenio a.C. en Andalucía”. *I Congreso de Arqueología Peninsular* t. II (Trabalhos de Antropologia e Etnologia 33, 3-4): 335-349.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J. C. (1987a): *Llanete de los Moros, Montoro, Córdoba*. Excavaciones Arqueológicas en España 151. Madrid: Ministerio de Educación.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J. C. (1990): “Die erste mykenische Keramik von der Iberischen Halbinsel”. *Prähistorische Zeitschrift* 65 (1): 49-52.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J. C. (1994): “Los primeros contactos entre Grecia y la Península Ibérica. La problemática planteada por los hallazgos de Montoro (Córdoba)”. En

- Vaquerizo, D. (Coord.): *Arqueología de la Magna Grecia, Sicilia y Península Ibérica*: 109-143. Córdoba: Diputación Provincial de Córdoba.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J.C. (1987b): “¿Cerámicas micénicas en Andalucía?”. *Revista de Arqueología* 78: 62-64.
- MARTÍN GIL, J. Y MARTÍN GIL, J. (2009): “Caracterización de una pasta blanca de relleno en las decoraciones cerámicas de la edad del bronce de ‘El Pelambre’”. En González Fernández, M. L. (Coord.): “*El Pelambre*”, Villaornate, León. *El horizonte Cogotas I de la Edad del Bronce y el periodo tardoantiguo en el Valle medio del Esla*: 193-195. Grupo TRAGSA, D.L.
- MARTÍN LÓPEZ, E., RODRÍGUEZ AGUILERA, A. & BORDES GARCÍA, S. (2004): “Informe-memoria científica de la Intervención Arqueológica de urgencia Carril de la Tomasas nº 4 (Albaicín, Granada)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía 2001 III (I)*: 363-370. Sevilla: Junta de Andalucía.
- MARTÍN LÓPEZ, E., RODRÍGUEZ AGUILERA, A. & BORDES GARCÍA, S. (2004): “Informe-memoria científica de la Intervención Arqueológica de urgencia Carril de las Tomasas nº 4 (Albaicín, Granada)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía 2001 III (1)*: 363-370. Sevilla: Junta de Andalucía.
- MARTÍN PUIG, D. & CUARTERO MONTEAGUDO, F. (2008): “Los talleres didácticos de Prehistoria y Arqueología Experimental del Museo de los Orígenes (Casa de San Isidro)”. *Apuntes de Arqueología* 24: 12-18.
- MARTÍN RAMOS, J. D. (2006): “XPowder. Programa para análisis cualitativo y cuantitativo por Difracción de Rayos X”. *MACLA* 4-5: 35-44.
- MARTÍN, J. & MARTÍN, F. J. (2009): “Caracterización de una pasta blanca de rellenos en las decoraciones cerámicas de la Edad del Bronce de El Pelambre”. En *El horizonte cogotas I de la Edad del Bronce y el período tardoantiguo en el valle medio del Esla*: 321-369. León: Tragsa.
- MARTÍN, J. M. (1979): “La dolomitización basal del Lías inferior Subbético en ‘El Jurásico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas’. *II Coloquio sobre Estratigrafía y Paleogeología. Jurásico de España*: 257-263. Granada.
- MARTIN, S. (2018): “Nuevos aportes al conocimiento del Qhapaq Ñan: Detección y registro del camino inca más ancho al sur del Kollasuyu (Chilecito, La Rioja, Argentina)”. *Arqueología Iberoamericana* S2: 19-22.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. & AFONSO MARRERO, J. A. (1998): “Las sociedades Prehistóricas: de la comunidad al Estado”. En Peinado, R. (Ed.): *De Ilurco a Pinos Puente. Poblamiento, economía y sociedad de un pueblo en la Vega de Granada* (Biblioteca de Ensayo 39): 23-70. Granada: Diputación de Granada.

- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. (2012): "Poblamiento y sociedad durante la Prehistoria Reciente en la cuenca del Alto Almanzora". En VI Jornadas de Historia Local. Patrimonio y Arqueología: 15-140. Tíjola: Excmo. Ayuntamiento de Tíjola.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. y AFONSO MARRERO, J. A. (2003). Formas de disolución de los sistemas sociales comunitarios en la Prehistoria Reciente del Sureste de la Península Ibérica, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 6, pp. 83-114.
- MARTÍNEZ PADILLA, C. & BOTELLA, M. (1978): "Primeros resultados de las excavaciones arqueológicas en el Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería)". *Actas del I Congreso de Historia de Andalucía (Córdoba, 1976)*. Prehistoria y Arqueología: 149-160. Córdoba: Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- MARTÍNEZ PADILLA, C. & BOTELLA, M. (1980): *El Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería)*. Excavaciones Arqueológicas en España 112. Madrid: Ministerio de Cultura.
- MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. (1934): "Casco de plata céltico de la primera Edad del Hierro". *Erscheinungsort nicht ermittelbar*: Verlag nicht ermittelbar.
- MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. (1946): *Esquema paleontológico de la península hispánica*. Madrid: Seminario de Historia Primitiva del Hombre.
- MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. (1950): "La indoeuropeización de España". *Homenaje a Luis de Hoyos Sáinz II*: 378-387. Madrid.
- MARTÍNEZ, D., GIL, O. & BARÓN, A. (2006) "Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X". *Revista Colombiana de Física* 38 (2): 790-793.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., TURQ, A., AGUSTÍ, J. & OMS, O. (1997): "Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe". *Journal of Human Evolution* 33: 611-620.
- MARTÍN-RAMOS, J. D. (1976): *Las micras de las Cordilleras Béticas. Zonas Internas*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- MARTÍN-RAMOS, J. D. (2004): *Using X Powder: A software package for Powder X-Ray diffraction analysis*. Web: www.xpowder.com [visto el 9 de junio de 2018].
- MARTÍN-RAMOS, J.D., DÍAZ-HERNÁNDEZ, J.L., CAMBESES, A., SCARROW, J.H. & LÓPEZ-GALINDO, A. (2011): "Pathways for Quantitative Analysis by X-Ray Diffraction". En Aydinalp, C. (Ed.): *An introduction to the study of mineralogy*: 73-92. InTechOpen.
- MARTINS, M. & GIESTAL, C.D. (1999) "O projecto SIABRA: um sistema de informação para a Arqueologia Urbana de Braga". *Actas do II Congresso de Arqueologia Peninsular* Vol. 10.
- MARTINS, M. (1991-92): "Bracara Augusta: a memória de uma cidade". *Cadernos de Arqueologia* 8/9 (Serie II): 177-197.

- MATHERS, C. (1984): "Linear regression, inflation and prestige competition: 2nd millenium transformations in SE Spain". En W. Waldren, R.W. Chapman, J. Lewthwaite & R.C. Kennard Eds.: *The Deyá Conference of Prehistory. Early Settlement in the Western Mediterranean Islands and their Peripheral Areas*. British Archaeological Reports International Series 229, 1167-1196. Oxford
- MATTAUER, M. (1990): *Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre*. Barcelona: Omega.
- MAY, P & TUCKSON, M. (1982): *The traditional pottery of Papua New Guinea*. Kensington: Bay Books.
- MAZZOCCHINA, G.A., AGNOLIA, F. & COLPO, I. (2003): "Investigation of roman age pigments found on pottery fragments". *Analytica Chimica Acta* 478 (1): 147-161.
- MEDEROS MARTÍN, A. (1997): "Nueva cronología del Bronce Final en el Occidente de Europa". *Complutum* 8: 73-96.
- MEDEROS MARTÍN, A. (2003-2004): "Julio Martínez Santa-Olalla y la interpretación ariana de la Prehistoria de España (1939-1945)". *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología: BSAA* 69-70: 13-56.
- MEDEROS MARTÍN, A. (2012): "El final de Cogotas I y los inicios de la Edad del Hierro en el Centro de la Península Ibérica (1200-800 a.C). En Morín de Pablos, J. & Urbina Martínez, D. (Coords.): *El Primer Milenio a.C. en la Meseta Central: De la "longhouse al oppidum"* Vol. 1: 65-97. Madrid: Auditores de Energía y Medio Ambiente.
- MEDEROS, A. & RUIZ, L. A. (2002): "La fundación de Sexi-Laurita (Almuñécar, Granada) y los inicios de la penetración fenicia en la Vega de Granada". *SPAL* 11: 41-67.
- MELERO F.J., LEÓN, A., CONTRERAS CORTÉS, F. & TORRES, J.C. (2003): "A new system for interactive vessel reconstruction and drawing". En *CAA'03*. Viena.
- MELERO F.J., TORRES J.C., LEÓN A. & CANO P. (2004): "Cap. 15: Reconstrucción Interactiva de Cerámica Arqueológica". En Arinyo, R.J., Torres, J.C. & Feito, F.R. (Eds.): *Plataforma Avanzada de Modelado Paramétrico en CAD*: 315-332. Jaén: Ed. Thomson-Paraninfo.
- MENDOZA EGUARAS, Á. & SÁEZ PÉREZ, L. (1982): "Cerro de los Infantes". *Arqueología* 81 (*Memoria de las actuaciones programadas en el año 1981*): 70. Madrid.
- MENDOZA EGUARAS, A., MOLINA GONZÁLEZ, F., ARTEAGA MATUTE, O., AGUAYO DE HOYOS, P., SÁEZ PÉREZ, L., ROCA ROUMENS, M., CONTRERAS CORTÉS, F. & CARRIÓN MÉNDEZ, F. (1981): "Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada). Ein Beitrag zur bronze-und eisenzeit in Oberandalusien". *Madriider Mitteilungen* 22: 171-210.

- MIDDLETON, A. & FREESTONE, I. (1991): *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81
- MIDDLETON, A., FREESTONE, I. & LEESE, M. (1985): "Textural analysis of ceramic thin sections: evaluation of grain sampling procedures". *Archaeometry* 27: 64-74.
- MIELKE, D. P. (2015): "Between Transfer and Interaction: Phoenician Pottery Technology on the Iberian Peninsula". *Sonderschriften Band 54*: 257-276. Vienna: Österreichisches Archäologisches Institut.
- MIKSA, E. J. & HEIDKE, J. M. (2001): "It all comes out in the wash: Actualistic petrofacies modeling of temper provenance, Tonto Basin, Arizona, USA". *Geoarchaeology* 16: 177-222.
- MILÁ OTERO, M. S., BUXEDA GARRIGÓS, J., ALÍAS LINARES, A. & ARANA CASTILLO, R. (2000): "Caracterización arqueométrica de cerámicas argáricas del yacimiento de Los Cipreses (Lorca)". *Cuadernos del Laboratorio Xeoloxico de Laxe* 25: 399-402.
- MILLER, D. (1985): *Artefacts as categories. A study of ceramic variability in Central India*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MIRTI, P. (1990): "On the use of colour coordinates to evaluate firing temperatures of ancient pottery". *Archaeometry* 40 (I): 45-57.
- MOLINA CÁMARA, J.M. (1987): *Análisis de facies del Mesozoico en el Subbético externo (provincias de Córdoba y Jaén)*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Granada.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. & CÁMARA SERRANO, J. A. (2004a): "Urbanismo y fortificaciones en La Cultura del Argar". En R. García y J. Morales (Eds.): *La Península Ibérica en el II Milenio a.C. Poblados y fortificaciones* (Colección Humanidades 77): 9-56. Cuenca: Ediciones Universidad Castilla-La Mancha.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. & CÁMARA SERRANO, J. A. (2004b): "La Cultura de El Argar en el área occidental del Sureste". En Hernández Alcaraz, L. & Hernández Pérez, M. S. (Eds.): *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*: 456-470. Alicante: Ayuntamiento de Villena-Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. & DORADO ALEJOS, A. (2018): "Cuesta del Negro (Purullena, Granada)". En Contreras Cortés, F. & Dorado Alejos, A. (Eds.): *Yacimientos arqueológicos y artefactos. Las colecciones del Departamento de Prehistoria y Arqueología (I) (Cuaderno Técnico 7)*: 61-63. Granada: Universidad de Granada.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. & PAREJA, E. (1975): *Excavaciones en la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Campaña de 1971*. Excavaciones Arqueológicas en España 86. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. (1976): *Las culturas del Bronce Final en el Sudeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral Inédita. Granada: Universidad de Granada.

- MOLINA GONZÁLEZ, F. (1978): "Definición y sistematización del Bronce Tardío y Final en el Sudeste de la Península Ibérica". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3: 159-232.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. (1983): "La Prehistoria". En Molina González, F. & Roldán, J.M, (Eds.): *Historia de Granada I. De las primeras culturas al Islam*: 9-131. Granada.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. (2018): "Castellón Alto (Galera, Granada)". En Contreras Cortés, F. & Dorado Alejos, A. (Eds.): *Yacimientos arqueológicos y artefactos. Las colecciones del Departamento de Prehistoria y Arqueología (I) (Cuaderno Técnico 7)*: 57-60. Granada: Universidad de Granada.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. (2018): "Cerro de la Encina (Monachil, Granada)". En Contreras Cortés, F. & Dorado Alejos, A. (Eds.): *Yacimientos arqueológicos y artefactos. Las colecciones del Departamento de Prehistoria y Arqueología (I) (Cuaderno Técnico 7)*: 54-56. Granada: Universidad de Granada.
- MOLINA GONZÁLEZ, F. DE LA TORRE, F., NÁJERA COLINO, T., AGUAYO DE HOYOS, P. & SÁEZ PÉREZ, L. (1978): "La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir: excavaciones en Úbeda". *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses* XCV: 37-58.
- MOLINA GONZÁLEZ, F., DE LA TORRE PEÑA, F., NÁJERA COLINO, T., AGUAYO DE HOYOS, P. & SÁEZ PÉREZ, L. (1979): "Excavaciones en Úbeda la Vieja y Cabezuelos (Jaén)". *XV Congreso Nacional de Arqueología (Lugo, 1977)*: 287-296. Zaragoza.
- MOLINA GONZÁLEZ, F., ESQUIVEL GUERRERO, J. A. & CONTRERAS CORTÉS, F. (1991): "Sistema integrado de catalogación y análisis de la información arqueológica". *Complutum* 1: 243-246.
- MOLINA GONZÁLEZ, F., MENDOZA EGUARAS, A., SÁEZ PÉREZ, L., ARTEAGA MATUTE, O., AGUAYO DE HOYOS, P. & ROCA ROUMENS, M. (1983): "Nuevas Aportaciones para el estudio del origen de la Cultura Ibérica en la Alta Andalucía. La campaña de 1980 en el Cerro de los Infantes". *XVI Congreso Nacional de Arqueología (Murcia, Cartagena, 1982)*: 689-707. Zaragoza.
- MOLINA GONZÁLEZ, F., NOCETE-CALVO, F., DELGADO HUERTAS, A., CÁMARA SERRANO, J. A., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, R. M., JIMÉNEZ-BROBÉIL, S., MIRANDA LEÓN, M. T., RIQUELME CANTAL, J. A., SPANEDDA, L., PÉREZ BAREAS, C., LIZCANO PRESTEL, R., NIETO LIÑÁN, J. M., NÁJERA-COLINO, T., GRANADOS TORRES, A. & CARRIÓN MÉNDEZ, F. (2018): "Diet and environment in southeastern Iberia during the Bronze Age based on isotope analysis of human remains". *Oxford Journal of Archaeology* (en prensa).

- MOLINA MAS, F. A. (1999): "La cerámica del Bronce Tardío e inicios del Bronce Final en el Valle Medio del río Vinalopó: el ejemplo de Tabayá (Aspe, Alicante). *Revista d'Arqueologia de Ponent* 9: 117-130.
- MOLINA, F., AGUAYO, P., FRESNEDA, E. & CONTRERAS, F. (1986): "Nuevas investigaciones en yacimientos de la Edad del Bronce en Granada". En *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*: 353-360. Sevilla: Consejería de Cultura.
- MOLINA, F., RODRÍGUEZ, M.^a O., HARO, M., AFONSO, J. & NAVAS, E. (2002): "Actuaciones arqueológicas en el yacimiento de Castellón Alto (Galera, Granada). Campaña de 2001". *Anuario arqueológico de Andalucía 2001* III (I): 435-443.
- MOLINA, F., RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., JIMÉNEZ, S. & BOTELLA, M. (2003): "La sepultura 121 del yacimiento argárico de El Castellón Alto (Galera, Granada)". *Trabajos de Prehistoria* 60 (1): 153-158.
- MONTANA, G., TSANTINI, E., RANDAZZO, L. & BURGIO, A. (2013): "SEM-EDS analysis as a rapid tool for distinguishing campanian a ware and sicilian imitations". *Archaeometry* 55 (4): 591-608.
- MONTEERRUBIO SANZ, R. & POVEDA VERA, J.C. (2001): "Fauna". En Valle, F., Tenorio, H. & Muñoz, J. (Dir.): *El medio natural del Poniente granadino*: 271-324. Madrid: Editorial Rueda.
- MONTUFO MARTÍN, A. M., CÁMARA SERRANO, J. A., AFONSO MARRERO, J. A. & MOLINA GONZÁLEZ, F. (2010): "Visibility and monuments in late prehistory graves of western Granada. A GIS analysis". En Cámara Serrano, J. A., Afonso Marrero J.A. & Spanedda, L. (Eds.): *Links between Megalithism and Hypogeism in Western Mediterranean Europe*: 29-51. BAR International Series 2151. Oxford: Archaeopress
- MONTUFO MARTÍN, A., ALFONSO MARRERO, J.A., CÁMARA SERRANO, J.A., MOLINA GONZÁLEZ, F. & SPANEDDA, L. (2011): "Relaciones visuales entre los yacimientos arqueológicos prehistóricos de las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada). Estrategias de ocultación, control del espacio productivo y límites". *Antiquitas* 23: 73-85.
- MOORE, D. & REYNOLDS, R. (1989): *X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals*. Oxford: Oxford University Press.
- MORALES GÜETO, J. (2005) *Tecnología de los materiales cerámicos*. Madrid: Consejería de Educación.
- MORENO MARTÍN, A. & QUIXAL SANTOS, D. (2012-2013): "Bordes, bases e informes: el dibujo arqueológico de material cerámico y la fotografía digital". *Arqueoweb. Revista sobre Arqueología en Internet* 14: 178-214.

- MORENO ONORATO, M. A., ADROHER AUROUX, A. M., RISUEÑO, OLARTE, B., BURGOS JUÁREZ, A., FERNÁNDEZ GARCÍA, I., ROYO ENCARNACIÓN, A. (1992): "Aproximación al estudio de los materiales procedentes de la campaña de excavación de 1989 en el Carmen de la Muralla (Albaicín, Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990* II: 330-336. Sevilla: Junta de Andalucía.
- MORENO ONORATO, M. A., BURGOS JUÁREZ, A., ADROHER AUROUX, A. M., RISUEÑO OLARTE, B. (1991): "Excavaciones arqueológicas en la ciudad íberorromana y medieval de Granada". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989* II: 390-400. Sevilla: Junta de Andalucía
- MORENO ONORATO, M. A., ORFILA PONS, M., GARCÍA GRANADOS, J. A., BURGOS JUÁREZ, A., MALPICA CUELLO, A., FERNANDEZ GARCÍA, M. I., CASADO MILLÁN, P. & PUERTA TORRALBO, D. (1993): "Informe de los primeros resultados obtenidos tras la excavación de 1991 en el Carmen de la Muralla del Albaicín (Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1991* II: 225-230. Sevilla: Junta de Andalucía.
- MORENO, F., SÁNCHEZ, M., AFONSO, J., MARTÍNEZ, G., MORGADO, A., MORENO, J.C. & TERROBA, J. (2007): "Un proyecto integral de Arqueología Experimental: el poblado de la Algaba (Ronda, Málaga)". En Ramos, M. L., González, J. E. & Baena, J. (eds.): *Arqueología experimental en la Península Ibérica: investigación, didáctica y patrimonio*: 37-44. Madrid: Asociación Española de Arqueología Experimental.
- MORER, J., BELARTE, M.C., SANMARTÍ, J. & SANTACANA, J. (1999): "El laboratorio d'arqueologia experimental del Vendrell (Baix Penedes). Primers resultats". *Pyrenae* 30: 123-145.
- MORRIS, E. & WOODWARD, A. (2003): *Ceramic Petrology and Prehistoric Pottery in the UK*. Proceedings of the Prehistoric Society 69: 279-303.
- MOYA, A., LÓPEZ, J. B., MERCÈ BERGADÀ, M., ALONSO, N., ESCALA, Ó., TARTERA, E., VIDAL, A. & MATEU, M. (2016): "Hornos de cerámica en poblados del Neolítico Final de la Cataluña occidental: Minferri (Juneda, Lleida) y Cantorella (Maldà, Lleida)". En Martínez Fernández, G., Afonso Marrero, J.A., Dorado Alejos, A., Bashore Acero, D., Martínez Sevilla, F. & Cámara Serrano, J.A. (Eds.): *VI Congreso del Neolítico en la Península Ibérica. Los cambios económicos y sus implicaciones sociales durante el Neolítico de la Península Ibérica. Libro de resúmenes de comunicaciones y pósteres*: 222. Granada: Universidad de Granada.
- MPIKA, L. (1986): *La Céramique Traditionnelle des Kongo de la Région de Boko, XVIIIe-XXe Siècle*. Memoria de Licenciatura. University of Marien Ngouabi.
- MUÑOZ CARBALLO, G. (1983): "Menhires de Valencia de Alcántara". *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología* 17: 37-46.

N

- NAVARRETE ENCISO, M. S. & CAPEL MARTÍNEZ, J. (1977): "La Cueva del Agua de Prado Negro, (Iznalloz, Granada)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 2: 19-62.
- NAVARRETE ENCISO, M. S., CARRASCO RUS, J. & GÁMIZ JIMÉNEZ, J. (1992): *La cueva del Coquino (Loja-Granada)*. Loja: Ayuntamiento de Loja.
- NAZAROFF, A.J., PRUFER, K.M. & DRAKE, B.L. (2010): "Assessing the applicability of portable X-ray fluorescence spectrometry for obsidian provenance research in the Maya lowlands". *Journal of Archaeological Science* 37: 885-895.
- NEFF, H. (2002): "Quantitative Techniques for Analyzing Ceramic Compositional Data". In Glowacki, D.M. & Neff, H. (Eds.): *Ceramic Production and Circulation in the Greater Southwest: Source Determination by INAA and Complementary Mineralogical Investigations*: 15-36. University of California.
- NESSE, W. (2003): *Introduction to Optical Mineralogy*. New York: Oxford University Press.
- NEUPERT, M. A. (2000): "Clays of contention: an ethnoarchaeological study of factionalism and clay composition". *Journal of Archaeological Method and Theory* 7-3: 249-272.
- NICHOLSON, P.R. & PATTERSON, H.L. (1989): "Ceramic technology in the Upper Egypt: a study of pottery firing". *World Archaeology* 21: 71-86.
- NICKLIN, K. (1981): "Ceramic pyrometry: two Ibibio examples". En Howard, H. & Morris, E. L. (Eds.): *Production and Distribution: a Ceramic Viewpoint*: 347-359. BAR International Series 120. Oxford: Archaeopress.
- NIÑO VELÁZQUEZ, B. (1601): *Discurso sobre la antigüedad de Granada*, Granada.
- NOAIN, M.J. (2002/03): "El taller de verano "Arqueología y Arquitectura", Monte Urgull, Donostia-San Sebastián". *Boletín de Arqueología Experimental* 5: 10-14.
- NOCETE, F., CRESPO, J. M. & ZAFRA, N. (1986): "El Cerro del Salto. Historia de una periferia". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 11: 171-198.

O

- ODRIOZOLA LLORET, C., HURTADO PÉREZ, V., GUERRA DOCE, E., CRUZ-AUÑÓN, R. & DELIBES DE CASTRO, G. (2012): "Los rellenos de pasta blanca en cerámicas campaniformes y su utilización en la definición de límites sociales". *Actas do IX Congresso Ibérico de Arqueometria* (Estudios Arqueológicos de Oeiras 19): 143-154.

- OLALDE, I., BRACE, S., ALLENTOFT, M. E., ARMIT, I., KRISTIANSEN, K., BOOTH, T., ROHLAND, N., MALLICK, S., SZÉCSÉNYI-NAGY, A., MITTNIK, A., ALTENA, E., LIPSON, M., LAZARIDIS, I., HARPER, T. K., PATTERSON, N., BROOMANDKHOSHBAKHT, N., DIEKMANN, Y., FALTYSKOVA, Z., FERNANDES, D., FERRY, M., HARNEY, E., KNIJFF, P., MICHEL, M., OPPENHEIMER, J., STEWARDSON, K., BARCLAY, A., ALT, K. W., LIESAU, C., RÍOS, P., BLASCO, C., VEGA MIGUEL, J., MENDUIÑA GARCÍA, R., AVILÉS FERNÁNDEZ, A., BÁNFFY, E., BERNABÒ-BREA, M., BILLOIN, D., BONSALE, C., BONSALE, L., ALLEN, T., BÜSTER, L., CARVER, S., CASTELLS NAVARRO, L., CRAIG, O. E., COOK, G. T., CUNLIFFE, B., DENAIRE, A., DINWIDDY, K. E., DODWELL, N., ERNÉE, M., EVANS, C., KUCHARÍK, M., FRANCÈS FARRÉ, J., FOWLER, C., GAZENBEEK, M., GARRIDO PENA, R., HABER-URIARTE, M., HADUCH, E., HEY, G., JOWETT, N., KNOWLES, T., MASSY, K., PFRENGLE, S., LEFRANC, P., LEMERCIER, O., LEFEBVRE, A., HERAS MARTÍNEZ, C., GALERA OLMO, V., BASTIDA RAMÍREZ, A., LOMBA MAURANDI, J., MAJÓ, T., MCKINLEY, J. I., MCSWEENEY, K., MENDE, B. G., MOD, A., KULCSÁR, G., KISS, V., CZENE, A., PATAY, R., ENDRÓDI, A., KÖHLER, K., HAJDU, T., SZENICZEY, T., DANI, J., BERNERT, Z., HOOLE, M., CHERONET, O., KEATING, S., VELEMÍNSKÝ, P., DOBEŠ, M., CANDILIO, F., BROWN, F., FLORES FERNÁNDEZ, R., HERRERO-CORRAL, A. M., TUSA, S., CARNIERI, E., LENTINI, L., VALENTI, A., ZANINI, A., WADDINGTON, C., DELIBES, G., GUERRA-DOCE, E., NEIL, B., BRITAIN, M., LUKE, M., MORTIMER, R., DESIDERI, J., BESSE, M., BRÜCKEN, G., FURMANEK, M., HAŁUSZKO, A., MACKIEWICZ, M., RAPIŃSKI, A., LEACH, S., SORIANO, I., LILLIOS, K. T., CARDOSO, J. L., PEARSON, M. P., WŁODARCZAK, P., PRICE, T. D., PRIETO, P., REY, P.-J., RISCH, R., ROJO GUERRA, M. A., SCHMITT, A., SERRALONGUE, J., SILVA, A. M., SMRČKA, V., VERGNAUD, L., ZILHÃO, J., CARAMELLI, D., HIGHAM, T., THOMAS, M. G., KENNETT, D. J., FOKKENS, H., HEYD, V., SHERIDAN, A., SJÖGREN, K. G., STOCKHAMMER, P. W., KRAUSE, J., PINHASI, R., HAAK, W., BARNES, I., LALUEZA-FOX, C. & REICH, D. (2018): "The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe". *Nature* 555: 190-196.
- OLARIA I PUYOLES, C.R. (1994): "La prehistoria de la cerámica". *Millars: Espai i historia* 17: 171-184.
- ORDÓÑEZ, S., CAÑAVERAS, J.C., BENAVENTE, D. & BERNABÉU, A. (2000): *Introducción a la cristalografía práctica*. Alicante: Universidad de Alicante.
- ORTEGA, L. A., ZULUAGA, M.C., ALONSO, A., OLAETXEA, C. (2005): "El estudio arqueométrico de las producciones cerámicas", *Munibe Antropologia-Arkeologia* 57: 365-388.
- ORTON, C., TYERS, P. & VINCE, A. (1993): *La cerámica en Arqueología*. Barcelona: Crítica.

OSTROUMOV, M. (2009): *Mineralogía analítica avanzada*. Mochoacán: Sociedad Mexicana de Mineralogía.

P

PAAMAA, L., PITKÄNEN, I. & PERÄMÄKIC, P. (2000): "Analysis of archaeological samples and local clays using ICP-AES, TG-DTG and FTIR techniques". *Talanta* 51 (2): 349-357.

PACHÓN ROMERO, J. A. & CARRASCO RUS, J. (2011): "Acerca de la facies fenicia en el territorio occidental granadino. Una mirada desde el interior". *Antiquitas* 23: 87-118.

PACHÓN ROMERO, J. A. (2012a): Algunos cuencos-trípodes fenicios del Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada). En Blog De Arqueología y Patrimonio (Granada y Andalucía) (Disponible en: <http://japr5.blogspot.com/2012/07/algunos-cuencos-tripodes-fenicios-del.html>) (Consultado 27/8/2018).

PACHÓN ROMERO, J. A. (2012b): Inscripción Fenicia sobre Fuente Cerámica Gris del Cerro de los Infantes (Pinos-Puente, Granada). En Blog De Arqueología y Patrimonio (Granada y Andalucía). (Disponible en: <http://japr5.blogspot.com/2012/08/iinscripcion-fenicia-sobre-fuente.html>) (Consultado 27/8/2018).

PACHÓN ROMERO, J.A., CARRASCO RUS, J. & ANÍBAL, C. (2009): "Producción anfórica andaluza y decoración figurativa orientalizante. Análisis interno y proyección iconográfica: el paradigma de Cerro Alcalá", *Antiquitas*, 21, pp. 71-96.

PACHÓN ROMERO, J.A., CARRASCO RUS, J., GÁMIZ JIMÉNEZ, J., RIQUELME CANTAL, J. A. & BUENDÍA MORENO, A. F. (2013): "Bronce Final en la alcazaba de Loja (Granada) hallazgos de la Torre 5". *Antiquitas* 25: 61-84.

PACHÓN ROMERO, J.A., CARRASCO, J. & GÁMIZ JIMÉNEZ, J. (1979): "Protohistoria de la Cuenca Alta del Genil". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 4: 295-339.

PACHÓN, J. A. & CARRASCO, J. (2009): "La Mesa de Fornes (Granada) y la semitización en la Vega de Granada: la trascendencia de la puerta sur-suroeste". *Mainake* XXXI: 353-376.

PADIAL ROBLES, B. (1999): *La producción alfarera Pre y Protohistórica del asentamiento de Ronda La Vieja (Málaga)*. Aspectos tecnológicos y sociales. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.

- PADILLA FERNÁNDEZ, J. J. & DORADO ALEJOS, A. (2017): “Lo que la cerámica esconde: continuidad y cambio social a finales del Bronce y comienzos de la Edad del Hierro en el castro de las Cogotas (Cardeñosa, Ávila)”. *Complutum* 28 (1): 107-139.
- PADILLA FERNÁNDEZ, J. J. (2018): *Identidades, cultura y materialidad cerámica: Las Cogotas y la Edad del Hierro en el Occidente de Iberia*. Tesis Doctoral Inédita. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- PADILLA, R., VAN ESPEN, P. & GODO TORRES, P. P. (2006): “The suitability of XRF analysis for compositional classification of archaeological ceramic fabric: A comparison with a previous NAA study”. *Analytica Chimica Acta* 558: 283-289.
- PALAMARCZUK, V. (2004): “Cocción experimental de cerámica con estiércol de llama”. *Intersecciones en Antropología* 5: 119-127
- PALANIVEL, R & VELRAJ, G (2007): “FTIR and FT-Raman spectroscopic studies of fired clay artifacts recently excavated in Tamilnadu, India”. *Indian Journal of Pure & Applied Physics* 45: 501-508.
- PALOMAR GARCÍA VILLAMIL, M. L. & FERNÁNDEZ BERMEJO, M. C. (2005-2007): “Análisis edafológico e identificación de muestras del yacimiento de La Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid): anexo II”. En Blasco, C., Blanco, J. F., Liseau, C., Carrión, E., García, J., Baena, J., Quero, S., Rodríguez de la Esperanza, M. J. (Eds.): *El Bronce Medio y Final en la región de Madrid. El poblado de la Fábrica de Ladrillos (Getafe, Madrid)* (Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas 14-15): 377-380. Madrid: Museo de los Orígenes.
- PAPÍ RODES, C. (1992-94): “Improntas de esterillas en cerámicas del Bronce Final de la Peña Negra (Crevillente, Alicante). (Campañas de 1983 y 1984)”. *Lucentum* XI-XIII: 39-49.
- PAVÓN SOLDEVILA, I., DUQUE ESPINO, D. M. & RODRÍGUEZ DÍAZ, A. (2017): “El Tesoro de Berzocana: una relectura de su descubrimiento y contexto”. En Carretero Pérez, A., Papí Rodes, C. & Ruiz Zapatero, G. (Eds.): *Arqueología de los museos: 150 años de la creación del museo arqueológico nacional (Actas del V Congreso Internacional de Historia de la Arqueología/IV Jornadas de historiografía SEHA-MAN. 21-23 de marzo de 2017)*: 839-856. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- PELLICER CATALÁN, M. & SCHÜLE, W. (1962): *Cerro del Real, Galera (Granada)*. Excavaciones Arqueológicas en España 12. Madrid: Ministerio de Educación.
- PELLICER CATALÁN, M. & SCHÜLE, W. (1966): *El Cerro del Real (Galera, Granada): el corte estratigráfico IX*. Excavaciones Arqueológicas en España 52. Madrid: Ministerio de Educación.

- PELLICER CATALÁN, M. (1984): "Elementos pirenaicos y hallstattizantes en el horizonte del Bronce Final-Hierro del Noreste Hispano". *Habis* 156: 309-344.
- PELLICER CATALÁN, M. (2007): *La necrópolis Laurita (Almuñecar, Granada) en el contexto de la colonización fenicia*. Cuadernos de Arqueología Mediterránea 15.
- PELLICER, M (1964): "Actividades de la Delegación de zona de la Provincia de Granada durante los años 1957-1962". *Noticiario Arqueológico Hispánico* VI: 304-350. Madrid: Ministerio de Cultura.
- PELLICER, M. (2008): "Los inicios del rito funerario de la incineración en la Península Ibérica". *Revista Tabona* 16: 13-35.
- PEREIRA, J., CHAPA, T. & MADRIGAL, A. 2001: "Reflexiones en torno al mundo funerario de la Alta Andalucía durante la transición Bronce Final-Hierro I". *SPAL* 10: 249-273.
- PÉREZ, J. M. (1814): *Paseos por Granada y sus contornos, ó descripción de sus antigüedades y monumentos, dados a la luz por el célebre padre Juan de Echevarría, por los años de 1764 y ahora nuevamente reimpresos é ilustrados con algunas pequeñas notas*. Granada: Imprenta Nueva de Valenzuela.
- PERICOT, G. L. (1959). *Historia de España: Gran historia general de los pueblos hispanos*. Barcelona: Instituto Gallach de Librería y Ediciones.
- PETERSON, S. (2009): *Thin-section petrography of ceramic materials*, INSTAP Archaeological Excavation Manual 2. Academic Press.
- PIJOAN LÓPEZ, J., BARCELÓ ÁLVAREZ, J. A., BRIZ, I. & VILA I MITJÀ, A. (1999): "Image quantification in use-wear analysis". *Computer Applications in Archaeology* '99. Dublin.
- PIJOAN LÓPEZ, J., BARCELÓ ÁLVAREZ, J. A., CLEMENTE CONTE, I. & VILA I MITJÀ, A. (2002). "Variabilidad estadística en imágenes digitalizadas de rastros de uso: resultados preliminares". En *Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*: 55-64. BAR International Series 1073. Oxford: Archaeopress.
- PINCÉ, P., VEKEMANS, B., VANDENABEELE, P., HAERINCK, E. & OVERLAET, B. (2016): "Analysis of pre-islamic ceramics from the Kur river basin (Fars, Iran) using handheld X-ray fluorescence spectrometry". *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* 123: 150-156.
- PINÇON, B. (1984): *La Céramique Teke de la Région de Zanaga (XIXème - XXème Siècle)*. Memoria de Licenciatura. University of Marien Ngouabi.
- PINGEL, V. (2001): "¹⁴C-daten von Fuente Álamo 1977-1991". En Schubart, H., Pingel, V. & Arteaga Matute, O. (Eds.): *Fuente Álamo. Teil 1. Die Grabungen von 1977 bis 1991 in einer bronzezeitlichen Höhensiedlung Andalusiens* (Madrider Beiträge 25): 126-135. Mainz: Verlag Philipp von Zabern.

- PLANAS PALAU, A. & MARTÍN MAÑANES, A. (1992): *Pesas premonetales de la Ibiza arcaica*. Vía Púnica 6.
- POLLARD, M. & HERON, C. (1996): *Archaeological Chemistry*. The Royal Society of Chemistry, RSC Paperbacks.
- POLLARD, M., BATT, C., STERN, B. & YOUNG, S. (2007): *Analytical chemistry in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- POLVORINOS DEL RÍO, A. J. (2001): "Contribución de la granulometría del desgrasante a la clasificación de texturas cerámicas arqueológicas". En Gómez, B., Respaldiza, M. A. & Pardo, M.^a L. (Eds): *III Congreso Nacional de Arqueometría*: 349-358. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- POLVORINOS DEL RIO, A. J., FLORES, V., TABALES, M. A., HERNÁNDEZ, M. J. (2003) "Caracterización y tecnología de materiales cerámicos romanos de los ss. I a III D.C. procedentes del Hospital de las Cinco Llagas de Sevilla". *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 42 (2): 93-99.
- POLVORINOS DEL RÍO, A., GARCÍA SANJUÁN, L., HURTADO PÉREZ, V. & HERNÁNDEZ ARNEDEO, M. J. (2005): "Bronze Age ceramics in Southwest Spain: an exploratory archaeometric study of technology and function". *Geoarchaeology* 20 (3): 263-284.
- POLVORINOS DEL RÍO, A., HURTADO PÉREZ, V. & GÓMEZ, A. (2001): "Análisis arqueométrico del yacimiento del Trastejón". En Gómez, B., Respaldiza, M. A. & Pardo, M.^a L. (Eds): *III Congreso Nacional de Arqueometría*: 215-226. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- POPHAM, M. (1972): "White Slip ware". En Astrom, P. (Ed.): *The Swedish Cyprus Expedition* IV, IC: 431-471. Goteborg: Astroms Forlag.
- POU, J., SANMARTÍ, J. & SANTACANA, J. (1995): "La reconstrucció del poblat ibèric d'Alorda Park o de les Toixoneres (Calafell, Baix Penedès)". *Tribuna d'Arqueologia* 1993-1994: 51-62.
- POWELL, C. (1995): "The nature and use of ancient Egyptian potter 's wheels. Amarna". *Reports* VI: 309-335.
- PRESEDO, F. (1973): *La necrópolis de Baza*, Excavaciones Arqueológicas en España, 119, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- PRIETO, A. (1973): *Estructura Social del 'Conventus Cordubensis' durante el Alto Imperio Romano*. Granada: Universidad de Granada.
- PULAK, C. (1994): "1994 Excavation at Uluburun: The Final campaign". *INA Quarterly* 21 (4): 8-16.
- PY, M. & ADROHER AUROUX, A. M. (1991): "Principes d'enregistrement du mobilier archèologique". *Lattara* 4: 83-100.

- PY, M. (1991): "Système d'information, de gestion et d'exploitation de la documentation issue des fouilles de Lattes". *Lattara* 4.
- PY, M. (1997): "Syslat 3.1. Système d'information archéologique. Manuel de référence". *Lattara* 10.

Q

- QUINN, P. S. (2009): *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Materials*. Oxford: Archaeopress.
- QUINN, P. S. (2013): *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*. Oxford: Archaeopress.

R

- RAITH, M. M., RAASE, P. & REINHARDT, J. (2012): *Guide to Thin Section microscopy*.
- RAMALLO ASENSIO, S. (1981): "Hallazgos de la Edad del Bronce en el Llano de los Ceperos (Ramonete, Lorca-Murcia)". *Anales de la Universidad de Murcia* 38 (3): 25-38.
- RAMOS MARTÍNEZ, F., GALLARDO CARRILLO, J. & IRIGOYEN BUENO, A. (2018): "Arqueología, didáctica y nuevas tecnologías. Casos prácticos y perspectivas de futuro". En Egea Vivancos, A., Arias Ferrer, L. & Santacana Mestre, J. (Coords): *Y la arqueología llegó al aula. La cultura material y el método arqueológico para la enseñanza de la historia y el patrimonio*: 231-252. Gijón: Ed. Trea.
- RASMUSSEN, K. L., DE LA FUENTE, G. A. BOND, A. D., MATHIESEN, K. K. & VERA, S. D. (2012): "Pottery firing temperatures: a new method for determining the firing temperature of ceramics and burnt clay". *Journal of Archaeological Science* 39: 1705-1716
- RATHOSSI C., PONTIKES Y. & TSOLIS-KATAGAS P. (2010): "Mineralogical differences between ancient sherds and experimental ceramics: indices for firing conditions and post-burial alteration". *Bulletin of the Geological Society of Greece* 43 (2): 856-865.
- RAVINES, R. (1978): "Cerámica actual de Caccasari, Huancavelica". En Ravines, R. (Ed.): *Tecnología cerámica*: 447-473. Lima: Instituto de estudios peruanos.
- RAYA DE CÁRDENAS, M., BURGOS JUÁREZ, A. & ROCA ROUMENS, M. (1987): "Excavación de urgencia en el solar situado en la calle María La Miel esquina San Nicolás Nuevo en el Albaicín de Granada". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986* III: 132-133. Sevilla: Junta de Andalucía.

- REEDY, C. L. (2008): *Thin-section petrography of stone and ceramic cultural materials*. London: Archetype Publications.
- REYNOLDS, P. (1979): *Iron-age farm: the Butser experiment*. British Museum Publications.
- REYNOLDS, P. (1988-89): "L'experiment en arqueologia i l'antiga granja Butser". *Tribuna d'Arqueologia*: 131-138.
- RICE, P. M. (1984): "The archaeological study of specialized pottery production: Some aspects of method and theory". En Rice, P. M. (Ed.): *Pots and Potters: Current Approaches in Ceramic Archaeology XXIV*: 45-54. Los Angeles: Institute of Archaeology, University of California.
- RICE, P. M. (1987): *Pottery analysis: A Sourcebook*. Chicago: The University of Chicago Press.
- RIEDERER, J. (2004): "Thin section microscopy applied to the study of Archaeological ceramics". *Hyperfine Interactions* 154: 143-158.
- RILEY, J. A. (1982): "The petrological analysis of Aegean ceramics". En Freestone, I., Johns, C. & Potter, T. (Eds.): *Current research in ceramics: Thin-section studies*. British Museum Occasional Paper 32: 1-7.
- RILEY, J. A. (1982): "The petrological analysis of Aegean ceramics". En Freestone, I., Johns, C. & Potter, T. (Eds.): *Current research in ceramics: Thin-section studies*: 1-7. British Museum Occasional Paper 32.
- ROBERSON, D., DAVIDOFF, J., DAVIES, I. R. L. & SHAPIRO, L. R. (2005): "Color categories: Evidence for the cultural relativity hypothesis". *Cognitive Psychology* 50: 378-411.
- ROCA ROUMENS, M. & MORENO ONORATO, M. A. (1990): "Excavaciones en la ciudad iberorromana de Granada. Campaña de 1987". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987* II: 338-341. Sevilla: Junta de Andalucía
- ROCA ROUMENS, M., MORENO ONORATO, M. A., BURGOS JUÁREZ, A. & FERNÁNDEZ GARCÍA, M. I. (1990): "Estudio de los materiales arqueológicos de la ciudad iberorromana de Granada. Campaña de 1987". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1988* II: 235-237. Sevilla: Junta de Andalucía.
- ROCA ROUMENS, M., MORENO ONORATO, M. A., LIZCANO PRESTEL, R., MÉRIDA GONZÁLEZ, V. & BURGOS JUÁREZ, A. (1987): "Excavaciones sistemáticas en la ciudad iberorromana de Granada". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986* II: 367-371. Sevilla: Junta de Andalucía.
- ROCA ROUMENS, M.; MORENO ONORATO, M. A. & LIZCANO PRESTEL, R. (1988): *El Albaicín y los orígenes de la ciudad de Granada*. Monografía Arte y Arqueología 4. Granada: Universidad de Granada.

- RODRÍGUEZ AGUILERA, A. (2011): "Excavación arqueológica de urgencia en San Nicolás 2 y 9 (Granada)". En Orfila Pons, M. (Ed.): *Florentia Iliberritana. La ciudad de Granada en época romana*: 30-31. Granada: Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. & Montes Moya, E. (2007): "Origen y domesticación del olivo en Andalucía (España) a partir de los hallazgos arqueológicos de 'Olea europea' L". En *I Congreso de la Cultura del Olivo*: 221-244. Jaén: Instituto de Estudios Giennenses.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2011): "Evolución y uso de la vegetación durante la Prehistoria en el Alto Guadalquivir". *Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía* 2: 35-58.
- RODRÍGUEZ MARCOS, J. A. (1993): "'El Carrizal' (Cogeces del Monte, Valladolid): un nuevo yacimiento de facies Proto/Cogotas I". *Numantia* 4: 61-74.
- RODRÍGUEZ MARCOS, J.A. & DEL VAL RECIO, J. (1990): "Nuevos datos para la interpretación de los «Hoyos» Cogotas I. Un silo de Bardal de Barco". En *I Congreso de Historia de Zamora T. 2 (Prehistoria e Historia Antigua)*: 201-209. Zamora.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, F. (1985): Granada. Medio físico y desarrollo. Granada: Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ OLIVA, P (1979): "Novedades de epigrafía *Baetica*". *Jábega* 25: 14-20.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O. & RUÍZ SÁNCHEZ, V. (1995): "Antracología y Palinología del yacimiento argárico de Castellón Alto (Galera, Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1992* II: 169-176. Sevilla: Junta de Andalucía.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O. (2001): "Excavación de urgencia en el conjunto arqueológico de Los Baños (La Malahá, Granada)". *Anuario arqueológico de Andalucía 1998* III (I): 359-372. Sevilla: Junta de Andalucía.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O. (2008): "Tútugi. Del sueño a la realidad". En Rodero Riaza, A. & Barril Vicente, M. (Coords.): *Viejos yacimientos: nuevas aportaciones (Ciclo de conferencias, 10-11 de diciembre de 2008)*: 13-52. Madrid: Museo Arqueológico Nacional.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., & GUILLÉN, J. M. (2007): *Museo de Galera. Guía oficial*. Granada: Diputación Provincial de Granada.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., (2001): "Trabajos de limpieza, acondicionamiento y reconstrucción realizados en el Castellón Alto (Galera, Granada). Actuación de 1997". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1997* II: 198-204. Sevilla: Junta de Andalucía.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., GÓMEZ, F. & MONTES, E. (2008): "El Túmulo 20 de la Necrópolis ibérica de Tútugi (Galera, Granada)". *Trabajos de Prehistoria* 65: 65-78.

- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., LÓPEZ, M. & PEÑA, J.M. (2001): "Excavación arqueológica de urgencia en la Granja de Fuencaliente (Huéscar, Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1997 III*: 299-308. Sevilla: Junta de Andalucía.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., MOLINA GONZÁLEZ, F. & TURATTI, R. (2004): "Trabajos de documentación arqueológica en la Necrópolis ibérica de Tútugi (Galera, Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 2001 I*: 144-150. Sevilla: Junta de Andalucía.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., RUEDA, C. & GÓMEZ, F. (2009): "El posible santuario periurbano de Tútugi: el Cerro del Castillo (Galera, Granada)". En Adroher Auroux, A. M. & Blánquez, J. (Coords.): *1er Congreso Internacional de Arqueología Ibérica Bastetana*: 187-204. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid-Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.^a O., RUIZ, V., BUXÓ, R., & ROS, M.T. (1996): "Paleobotany of a bronze Age community, Castellón Alto (Galera, Granada, Spain)". En *Actes du colloque de Périgueux 1995*: 191-196.
- ROMERO ARIZA, M., & QUESADA ARMENTEROS, A. (2014): "Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias". *Enseñanza de las Ciencias* 32 (1): 101-115.
- ROMERO DÍAZ, M. A. (1989): *Las cuencas de los ríos Castril y Guardal (Cabecera del Guadalquivir). Estudio hidrogeomorfológico*. Ed. Excmo. Ayuntamiento de Huéscar - Universidad de Murcia.
- ROS SALA, A. M. & GARCÍA LÓPEZ, M.^a M. (1987): "Cerámicas del bronce tardío y final de la Bastida (Totana, Murcia)". *XVIII Congreso Nacional de Arqueología (1985. Islas Canarias)*: 373-390. Zaragoza.
- ROS SALA, M. M. (1985a): "Nuevas aportaciones para el conocimiento del Bronce Final en el complejo arqueológico Parazuelos-Llano de los Ceperos (Ramonete-Lorca, Murcia)". *Anales de Prehistoria y Arqueología* 1: 117-122.
- ROS SALA, M. M. (1985b): "El periodo del Bronce Final en el conjunto arqueológico de Cobatillas la Vieja (Murcia)". *Anales de Prehistoria y Arqueología* 1: 33-48.
- ROSCH HEIDER, E. (1972): "Universals in color naming and memory". *Journal of Experimental Psychology* 93: 10-20.
- ROUILLARD, P. & DE LA TORRE CASTELLANO, I. (2014): "Les coupes à tige attiques de Zacatín (Grenade); premières réflexions sur un lot de vases du IVe s. av. J.-C.". *Bastetania* 2: 1-14.
- ROUX, V. & JEFFRA, C. (2015): "The spreading of the potter's wheel in the Ancient Mediterranean. A social context-dependent phenomenon". En Gauss, W., Klebinder-Gauss, W. & Von Rüden, C. (Eds.): *The Transmission of Technical Knowledge in the Production of Ancient Mediterranean Pottery (Proceedings of the International*

- Conference at the Austrian Archaeological Institute at Athens 23rd – 25th November 2012*). Sonderschriften Band 54: 165-182. Österreichisches Archäologisches Institut.
- ROUX, V. & MIROSCHEJ, P. DE (2009): "Revisiting the History of the Potter's Wheel in the Southern Levant". *Levant* 41 (2): 155-173.
- ROUX, V. (1994): "La technique du tournage: définition et reconnaissance par les macrotraces". En Binder, D. & Courtin, J. (Dir.): *Terre cuite et société: la céramique, document, technique, économique, culturel (Actes des 14es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Juan-les-Pins, 1993)*: 45-58. Juan-les-Pins: APDCA.
- ROUX, V. (2016): *Des ceramiques et des hommes. Décoder les assemblages archéologiques*. Nanterre: Presses Universitaires de Paris Puest.
- ROVIRA, S. (2011-12): "Arqueometalurgia experimental en el departamento de Prehistoria y Arqueología de la U.A.M.". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid* 37-38: 105-120.
- RUIZ DE HARO, I. (2017): *Presupuestos teóricos para una arqueología textil. Artes y tecnologías textiles en el Mediterráneo Occidental durante el Bronce Final-Hierro I*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- RUIZ ZAPATERO, G. (1985): *Los Campos de Urnas del Noreste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- RYE, O. S. & EVANS, C. (1976): *Traditional pottery techniques of Pakistan*. Smithsonian Contribution Anthropology 21. Washington.
- RYE, O. S. (1981): *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*. Washington DC: Taraxacum.

S

- SÁEZ, A. M. (2008): *La producción cerámica en Gadir en época tardopúnica (Siglos III/-I). Novedades y balance de la investigación en el taller de Torre Alta. Aproximación a la caracterización*. BAR International Series, 1812. Oxford.
- SÁNCHEZ DE LA TORRE, M., OMS, F.X., ANTOLÍN, F., MARTÍN-SEIJO, M., PRATS, G., FERNÁNDEZ-MARCHENA, J.L., GONZÁLEZ, C., MARTÍNEZ-GRAU, H., MANGADO, X. (2016): "Usos del fuego durante el V milenio cal BC en el yacimiento de Auelles (La Noguera, Lleida)". En Martínez Fernández, G., Afonso Marrero, J.A., Dorado Alejos, A., Bashore Acero, D., Martínez Sevilla, F. & Cámara Serrano, J.A. (Eds.): *VI Congreso del Neolítico en la Península Ibérica. Los cambios económicos y sus implicaciones sociales*

- durante el Neolítico de la Península Ibérica. Libro de resúmenes de comunicaciones y pósteres*: 217. Granada: Universidad de Granada.
- SÁNCHEZ MESEGUER, J. (1969): *El método estadístico y su aplicación al estudio de materiales arqueológicos*. Instituto de Conservación y Restauración de Obras de Arte, Arqueología y Etnología 9. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- SÁNCHEZ MESEGUER, M. & GARCÍA, E. (1995): “Elementos arquitectónicos: goznes de puerta en la provincia de Albacete”. *Al-Basit: Revista de estudios albacetenses* 37: 315-325.
- SÁNCHEZ MORENO, A. (2015): *La formación del Oppidum de Iliberri y la evolución diacrónica de su territorio*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- SÁNCHEZ RUIZ, M. (1984): *Estudio arqueológico de los yacimientos del Valle del Guadiana Menor y la Zona de confluencia con el Guadalquivir desde el Neolítico al Bronce Final*. Memoria de Licenciatura Inédita. Granada: Universidad de Granada.
- SANDALINAS, C., RUIZ-MORENO, S., LÓPEZ-GIL, A. & MIRALLES, J. (2006): “Experimental confirmation by Raman spectroscopy of a Pb₂Sn₂Sb triple oxide yellow pigment in sixteenth-century Italian pottery”. *Journal of Raman Spectroscopy* 37 (10): 1146-1153.
- SANNA, C. (2015): *Producción y tecnología cerámica entre tradición e innovación: el caso de las Béticas a través de los productos alfareros de dos asentamientos de los siglos VIII y VI a.C.* Granada: Universidad de Granada.
- SANZ GARCÍA, F. J., MARCOS CONTRERAS, J. M., MARTÍN CARBAJO, M. Á., MISIEGO TEJEDA, J. C. & PÉREZ RODRÍGUEZ, F. J. (1991-92): “‘La Aceña’ (Huerta, Salamanca). Un campo de hoyos de Cogotas I en la Vega del Tormes”. *Numantia* 5: 73-86.
- SAVORY, H. N. (1948): “The swords bearers: a reinterpretation”. *Proceedings of the Prehistoric Society* N.S. 14: 155-176.
- SAVORY, H. N. (1949): “The Atlantic Bronze Age in South-West Europe”. *Proceedings of the Prehistoric Society* 15: 128-155.
- SCHIFFER, M. B. (1987): *Formation processes of the archaeological record*. Salt Lake City: University of Utah Press.
- SCHUBART, H. & ARTEAGA, O. (1986): “El mundo de las colonias fenicias occidentales”. En *Actas del Congreso Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*: 499-525. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- SCHUBART, H. (1971): “Acerca de la cerámica del Bronce Tardío en el Sur y Oeste Peninsular”. *Trabajos de Prehistoria* 28: 153-182.

- SCHUBART, H. (1983): "Morro de Mezquitilla: vorberichtüber die Grabungs kampagne 1982 aufdem Siedlungshügelan der Algarrobo-Mündung". *Madriider Mitteilungen* 24: 104-131.
- SCHUBART, H. (2006): *Morro de Mezquitilla: el asentamiento fenicio-púnico en la desembocadura del río Algarrobo*. Anejos de la revista *Mainake* 1.
- SCHÜLE, W. & PELLICER CATALÁN, M. (1965): "Excavaciones en la zona de Galera (Granada)". *VII Congreso Nacional de Arqueología (Sevilla-Málaga, 1963)*: 387-392. Zaragoza.
- SCHÜLE, W. (1965): "El poblado del Bronce Antiguo en el Cerro de la Virgen de Orce (Granada) y su acequia de regadío". *IX Congreso Nacional de Arqueología (1965. Valladolid)*: 113-121. Zaragoza.
- SCHÜLE, W. (1980): *Orce und Galera. Zwei Siedlungen aus dem 3. bis 1. Jahrtausend v. Chr. im Südosten der Iberischen Halbinsel. I Übersicht über die Ausgrabungen 1962-1970*. Philipp von Zabern. Mainz am Rhein.
- SCHÜLE, W. (1986): "El Cerro de la Virgen de la Cabeza, Orce (Granada): consideraciones sobre su marco ecológico y cultural". En *Actas del Congreso Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*: 208-220. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- SCHWEDT, A., MOMMSEN, H., ZACHARIAS, N. & BUXEDA GARRIGÓS, J. (2006): "Analcime crystallization and compositional profiles: comparing approaches to detect post-depositional alterations in archaeological pottery." *Archaeometry* 48 (2): 237-251.
- SCOTT, R. B., NEYT, B., HOFMAN, C. & DEGRYSE, P. (2018): "Determining the provenance of Cayo pottery from Grenada, Lesser Antilles, using portable X-Ray Fluorescence Spectrometry". *Archaeometry* (DOI: <https://doi.org/10.1111/arcm.12359>)
- SEEHY, J.J. (1988): "Ceramic ecology and the clay/fuel ratio: modeling fuel consumption in Tlajinga 33, Teotihuacan, Mexico". En Kolb, C.C. (Ed.): *Ceramic Ecology Revisited, 1987: the Technology and Socio Economics of Pottery* Vol. I: 199-226. BAR International Series 436. Oxford: Archaeopress.
- SEMENOV, S. (1964): *Prehistoric Technology*. London: Adam and Mackay.
- SENDOVA, M., ZHELYASKOV, V., SCALERA M. & RAMSEY, M. (2005): "Micro-Raman spectroscopic study of pottery fragments from the Lapatsa tomb, Cyprus, ca 2500 BC". *Journal of Raman Spectroscopy* 36 (8): 829-833.
- SENGVAITIENE, J., SMIRNOVA, J., BEGANSKIENE, A. & KAREIVA, A. (2007): "XRD and FTIR Characterisation of Lead Oxide-Based Pigments and Glazes". *Acta Chimica Slovenica* 54: 185-193.

- SERRANO ARNÁEZ, B. (2016): *Estructuras humanas y económicas de producción de la Terra Sigillata Hispánica: Los productores de moldes*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- SEVA ROMÁN, R. & ALAMIÑANA, M. (1996): “Caracterización cerámica y osmosis cultural durante el Bronce Medio en la zona media de la provincia de Alicante”. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castrense* 17: 129-156.
- SEVA ROMÁN, R. (1995): *Caracterización de cerámica y relaciones culturales en la Prehistoria Reciente de Alicante*. Tesis Doctoral. Alicante: Universidad de Alicante.
- SHACKLEY, M.S. (2011): “Is there reliability in portable X-Ray fluorescence (pXRF) spectrometry”. *SAA Archaeological Record* 10: 17-20.
- SHAW, J. W. & SHAW, M. C. (1993): “Excavations at Kommos (Crete) in 1986-1992”. *Hesperia* 62 (2): 129-190.
- SHAW, J. W., VAN DE MOORTELE, A., DAY, P. M. & KILIKOGLU, V. (2001): *A Late Minoan Iron Age ceramic kiln in south-central Crete: Function and pottery production*. Athens: American School of classical studies at Athen.
- SHEPARD, A. O. (1976): *Ceramics for the Archaeologist*. Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington.
- SHEPARD, A.O. (1977): *Beginnings of ceramic industrialization: an example from Oaxaca Valley*. Notes from a Ceramic Laboratory 2. Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington.
- SHIMADA, I. (1994): “La producción de cerámica en Morrope, Perú: Productividad, especialización y espacio vistos como recursos”. En Shimada, I. (Ed.): *Tecnología y organización de la producción de cerámica prehispánica en los Andes*: 295-319. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- SHOVAL, S. & BECK, P. (2005): “Thermo-FTIR spectroscopy analysis as a method of characterizing ancient ceramic technology”. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 82 (3): 609–616.
- SIMÓN GARCÍA, J. L. (1987): *Colecciones de la Edad del Bronce en el Museo Arqueológico Provincial de Alicante. Ingresos de 1967 a 1985 e Illeta dels Banyets de El Campello*. Ayudas a la Investigación 1984-1985 Vol. II: 111-134. Alicante: Instituto de Estudios Juan Gil-Albert-Diputación de Alicante.
- SIMÓN GARCÍA, J. L. (1997): “La Illeta: asentamiento litoral en el Mediterráneo Occidental de la Edad del Bronce”. En Olcina, M. (Ed.): *La Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante)*. *Estudios de la Edad del Bronce y Época Ibérica (Serie Mayor 1)*: 47-131. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante-Diputación Provincial de Alicante.

- SIRET, H. & SIRET, L. (1887): *Les premiers âges du métal dans le sud-est de l'Espagne. Résultats des fouilles faites par les auteurs de 1881 à 1887*. Anvers.
- SIRET, L. (1906): *Villaricos y Herrerías: antigüedades púnicas, romanas, visigóticas y árabes: memoria descriptiva e histórica*. Madrid.
- SIRET, L. (1907): *Orientaux et Occidentaux en Espagne aux temps préhistoriques*. Bruxelles.
- SIRET, L. (1909): *Tyriens et Celtes en Espagne*. Louvain.
- SIRET, L. (1913): *Questions de chronologie et d'ethnographie ibériques*. Paris.
- SIRET, L. (1934): *Les premiers Celtes en Espagne*. Madrid.
- SKIBO, J. M. (1992): *Pottery Function. A use-alteration perspective*. New York-London: Plenum Press.
- SMITH, P., CUBAS, M., CORRIN, J., TAPIA, J., DE PEDRO, I., RUIZ COBO, J., PEREDA ROSALES, E. M. (2014): "De arriba abajo: estudio integral de la cerámica prehistórica de la cueva 3167 (Matienzo, Cantabria, Norte de España)". *Munibe Antropologia-Arkeologia* 65: 99-105.
- SOCRATES, G. (2001): *Infrared and Raman. Characteristic group frequencies. Tables and Charts*. Chichester-New York-Weinheim-Toronto-Brisbane-Singapore: John Wiley & Sons.
- SOLER DÍAZ, J. M. (2006): *La ocupación prehistórica de la "Illeta dels Banyets" (El Campello, Alicante)*. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante-Diputación Provincial de Alicante.
- SOLER GARCÍA, J. M. (1987): *Excavaciones arqueológicas en el Cabezo Redondo*. Alicante: Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.
- SOLTMAN, J. (2001): "The role of petrography in the study of archaeological ceramics". En Goldberg, P., Holliday, V. & Ferring, C: (Eds.): *Earth Sciences and Archeology*: 297-326. New York: Kluwer Academic/Plenum Press.
- SØRENSEN, B. E. (2013): "A revised Michel-Lévy interference colour chart based on first-principles calculations". *European Journal of Mineralogy* 25: 5-10.
- SORKHANIA, R.R. & ESLAMIB, M. (2018): "Specialized pottery production in Dalma tradition; a statistical approach in pottery analysis from Soha Chay Tepe, Zanjan, Iran". *Journal of Archaeological Science: Reports* 17: 220-234.
- SOTOMAYOR MURO, M., SOLA MÁRQUEZ, A. & CHOCLÁN SABINA, C. (1984): *Los más antiguos vestigios de la Granada íbero-romana y árabe*. Granada.
- SPATARO, M. (2002): *The First Farming Communities of the Adriatic: Pottery Production and Circulation in the Early and Middle Neolithic*. Quaderni della Società per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia, Quaderno 9. Trieste.

- SPEAKMAN, R.J. & SHACKLEY, M.S. (2013): "Silo science and portable XRF in Archaeology: a response to Frahm". *Journal of Archaeological Science* 40: 1435-1443.
- SPEAKMAN, R.J., LITTLE, N.C., CREEL, D., MILLER, M.R. & IÑÁÑEZ, J.G. (2011): "Sourcing ceramics with portable XRF spectrometers: a comparison with INAA using Mimbres pottery from the American Southwest". *Journal of Archaeological Science* 38 (12): 3483-3496.
- STARK, M., BISHOP, R., & MIKSA, E. (2000): "Ceramic technology and social boundaries: cultural practices in Kalinga clay selection and use". *Journal of Archaeological Method and Theory* 7 (4):295-331.
- STOLTMAN, J. B. (2015): *Ceramic Petrography and Hopewell Interaction*. Tuscaloosa: The University Alabama Press
- STOOPS, G. (2003): *Guidelines for Analysis and Description of Soils and Regolith Thin Section*. Madison: Soil Science Society of America Inc.
- STRIOVA, J., LOFRUMENTO, C., ZOPPI, A. & CASTELLUCCI, E. M. (2006): "Prehistoric Anasazi ceramics studied by micro-Raman spectroscopy". *Journal of Raman Spectroscopy* 37 (10): 1139-1145.
- SULLIVAN III, A. P. (1989): "The technology of ceramic reuse: Formation processes and archaeological evidence". *World Archaeology* 21 (1): 101-114.

T

- TARRADELL, M. (1947-48): "Investigaciones arqueológicas en la provincia de Granada". *Ampurias* IX-X: 223-236.
- THÉR, R. (2014): "Identification of pottery firing structures using the thermal characteristics of firing". *Archaeometry* 56 (Sup. 1): 78-99.
- THOUVENOT, R. (1940): *Essai sur la Province Romaine de la Bétique*. París.
- TITE, M. S. (1999): "Pottery production, distribution, and consumption: The contribution of the Physical Sciences". *Journal of Archaeological Method and Theory* 6 (3): 181-233.
- TITE, M. S. (2008): "Ceramic production, provenance and use: A review". *Archaeometry* 50 (2): 216-231.
- TITE, M. S., FREESTONE, I., MEEKS, N. D. & BIMSON M. (1982): "The use of Scanning Electron Microscopy in the Technological Examination of Ancient Ceramics". En Olin, J. S. & Franklin, A. D. (Eds.): *Archaeological Ceramics*: 97-108. Washington D. C.: Smithsonian Institution Press.

- TIXIER, J., ROE, D., TURQ, A., GIBERT, J., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ARRIBAS, A., GIBERT, L., MAILLO, L. & IGLESIAS, A. (1995): "Présence d'industries lithiques dans le Pléistocène inférieur de la région d'Orce (Granada, Espagne): Etat de la Question". *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 321 (2a): 71-78.
- TOBERT, N. (1984a): "Ethno-archaeology of pottery firing in Darfur, Sudan: implications for ceramic technology studies". *Oxford Journal of Archaeology* 3: 141-156.
- TOBERT, N. (1984b): "Potters of El-Fasher: one technique practiced by two ethnic groups". En Picton, J. (Ed.): *Earthenware in Asia and Africa*: 303-325. London: Percival David Foundation.
- TODESCHINI, R. (1998): *Introduzione alla Chemiometria*. Napoli: EdiSES
- TORO MOYANO, I., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, A. & VILLARREAL JIMÉNEZ, M. A. (1987): "Excavación de urgencia en el solar de la Calle Espaldas de San Nicolás s/n del barrio del Albayzín (Granada), 1985". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985* III: 155-160. Sevilla: Junta de Andalucía.
- TORRES ORTIZ, M. (2001): "La cerámica a mano con decoración de botones de bronce. Una aportación al estudio de la alfarería tartésica del Bronce Final". *Spal* 10: 275-281.
- TORRES ORTIZ, M. (2008): "Los «tiempos» de la Precolonización". En Celestino, S., Rafel, N. & Armada, X.-L. (Eds.): *Contacto cultural entre el Mediterráneo y el Atlántico (siglos XII-VIII a.n.e)*. *La precolonización a debate*: 59-91. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- TOVAR, A. (1974): *Iberische Landeskunde*. Baden-Baden
- TSANTINI, E. (2007): *Estudi de la producció i la distribució d'àmfores ibèriques en el NE peninsular a través de la seva caracterització arqueomètrica*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- TSANTINI, E., BUXEDA GARRIGÓS, J., CAU ONTIVEROS, M. A. & ORFILA PONS, M. (2004) "Caracterización arqueométrica de la cerámica común producida en la villa romana de Sa Mesquida (Mallorca)". *Pyrenae* 35 (1): 157-186.
- TSANTINI, E., MARTÍNEZ FERRERAS, V., ARIÑO GIL, E., GURT I ESPARRAGUERA, J. M. & PIDAEV, S. (2015): "Pottery production in the buddhist communities in Central Asia: the Kushan-Sassanian pottery workshop of Kara Tepe (Termez, Uzbekistan)". *Archaeometry* 58 (1): 35-56.
- TSCHEGG, C. (2009): "Post-depositional surface whitening of ceramic artifacts: alteration mechanisms and consequences". *Journal of Archaeological Science* 36: 2155-2161.
- TURBANTI MEMMI, I. (2004): "Pottery production and distribution: the contribution of mineralogical and petrographical methodologies in Italy. State of the art and future developments". *Periodico di Mineralogia* 73: 239-257.

V

- VAGNETTI, L. (1982): «Quindici anni di studi e ricerche sulle relazioni tra il mondo egeo e l'Italia protohistorica». En Vagnetti, L. (Ed.): *Magna Greci e mondo miceneo. Nuovi documenti*: 9-36. Taranto: Istituto per la storia e l'archeologia della Magna Grecia.
- VALDES, L. (1993): "Thot. Agenda de campo para arqueólogos". *Aplicaciones Informáticas en Arqueología: Teorías y sistemas* Vol. 2: 83-95.
- VAN AS, A. (1984): "Reconstructing the potter's craft". En Van der Leeuw, S. E. (Ed.): *The many dimensions of pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology*: 129-164. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- VAN DOMMELEN, P. & GÓMEZ, C. (2008): *Rural landscapes of the Punic world*. Monographs in Mediterranean Archaeology 11. London.
- VELASCO VÉLEZ, J. (2005): *Patologías de las piezas cerámicas para la construcción*. Cúcuta: Asociación para la Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales.
- VELÁZQUEZ RAYÓN, R., CONDE RUIZ, C. & BAENA PREYSLER, J. (2004): "La Arqueología Experimental en el Museo de San Isidro. Talleres didácticos para escolares". *Estudios de Prehistoria y Arqueología madrileñas* 13: 3-17.
- VELDE, B. & DRUC, I.C. (1999): *Archeological ceramic materials origin and utilization. Natural Science in Archaeology*. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag.
- VELLA, N. (2010): "Views from the Punic countryside". *Journal of Roman Archaeology* 23: 459-463.
- VELRAJ, G., MOHAMED MUSTHAF A, A., JANAKI, K., DEENADAYALAN, K. & BASAVIAIAH, N. (2010): "Estimation of firing temperature and ancient geomagnetic field intensity of archaeological potteries recently excavated from Tamilnadu, India". *Applied Clay Science* 50: 148-153.
- VERA, J. A. (2004): *Geología de España*. Madrid: SGE-IGME.
- VERÓNICA ALDAZÁBAL, V., PLÁ, R. & IVERNIZZI, R. (2010): "Determinación de elementos traza en cerámicas arqueológicas del Lago Traful. Áreas de aprovisionamiento y circulación". En Bertolino, S., Cattáneo, R. & Izeta, A. D. (Eds.): *Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*: 29-34. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- VINCE, A. (2001): "Ceramic petrology and post-medieval pottery". *Post-Medieval Archaeology* 35: 106-118.
- VINCE, A. (2005): "Ceramic Petrology and the Study of Anglo-Saxon and Later Medieval Ceramics". *Medieval Archaeology* 49: 219-245.

W

- WALTON, M. & TRENTELMAN, K. (2007): "Trace Element Indicators of Fabrication Technology for Coral Red and Black Gloss Decoration on Greek Attic Pottery". *Materials Research Society Symposium Proceedings* 1047.
- WANDIBBA, S. (1982): "Experiments in textural analysis". *Archaeometry* 24 (1): 71-75.
- WEIGAND, P.C., HARBOTTLE, G. & SAYRE, E. V. (1977): "Turquoise source and source analysis: Mesoamerica and the Southwestern U.S.A.". En Earle, T. & Ericson, J. (Eds.): *Exchange Systems in Prehistory*: 15-34. Academic Press.
- WEYMOUTH, J. (1973): "X Ray Diffraction Analysis of Prehistoric Pottery". *American Antiquity* 38: 339-344.
- WHALLON, R. (1990): "Defining structure in clustering dendrograms with multilevel clustering". En Voorrips, A. & Ottaway, B. (Eds.): *New tools for mathematical Archaeology*: 1-13. Cracow: Polish Academy of Sciences.
- WHITBREAD, I. K. (1989): "A proposal for the systematic description of thin sections towards the study of ancient ceramic technology". En Maniatis, Y. (Ed.): *Archaeometry. Proceedings of the 25th international symposium (Atenas, 1986)*: 127-138. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- WHITBREAD, I. K. (2001): "Ceramic Petrology, Clay Geochemistry and Ceramic Production. from Technology to the Mind of the Potter". En Brothwell, D.R. & Pollard, A. M. (Eds.): *Handbook of Archaeological Sciences*: 449-458. Michigan: John Wiley & Sons Ltd.
- WHITBREAD, I. K. (2003): "Clays of Corynth. The study of a basic resource for pottery production". En Williams II, C. & Bookidis, N. (Eds.): *Corynth: The centenary (1896-1996)*: 1-14. The American School of Classical Studies at Athens.
- WHITTAKER, C. R. (1974): "The Western Phoenicians colonization and assimilation". *Proceedings of the Cambridge Philological Society* 200: 58-79.
- WILLIAM LAMBE, T. (1999): *Mecánica de suelos*. México.
- WILLIAMS, D. F. (1982): "Aspects of prehistoric pottery-making in Orkney". En Freestone, I., Johns, C. & Potter, T. (Eds.): *Current research in ceramics: Thin-section studies*: 9-13. British Museum Occasional Paper 32.
- WOOD, B.G. (1990): *The sociology of pottery in Ancient Palestine. The ceramic industry and the diffusion of ceramic style in the Bronze Age and Iron Age*. Journal for the Study of Old Testament Studies Supplement Series 103 (Mon. 4). Sheffield: JSOT/ASOR Press.

- WOOD, B.G. (1990): *The sociology of pottery in ancient Palestine: the ceramic industry and the diffusion of ceramic style in the Bronze and Iron Ages*. Journal for the study of the Old Testament. Supplement series 103. Sheffield: Press for the American Schools of Oriental Research.
- WOODS, A.J. (1984): "Methods of pottery manufacture in the Kavango region of Namibia: two case studies". En Picton, J. (Ed.): *Earthenware in Asia and Africa*: 219-237. London: Percival David Foundation.
- WOTZKA, H.-P. (1991): "Keramikbrand im offenen Feuer: vergleichende Analyse pyrometrischer Daten aus dem Töpferdorf Ikenge (Äquatorregion, Zaïre)". En Lüdtke, H. & Vossen, R. (Eds.): *Töpfereiforschung-archäologisch, ethnologisch, volkskundlich*: 289-318. Bonn: Rudolf Habelt.

Z

- ZAMORA MERCHÁN, M.M. & BAENA PREYSLER, J. (2010): "Los SIG en la Arqueología española: una valoración CAA del contexto actual". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 19-20: 49-64.
- ZAPASSKY, E., FINKELSTEIN, I. & BENENSON, I. (2006): "Ancient standards of volume: negevite Iron Age pottery (Israel) as a case study in 3D modeling". *Journal of Archaeological Science* 33 (12): 1734-1743.
- ZERVOS, C. (1957): *L'Art des Cyclades, du début à la fin de l'âge du Bronze, 2500-1100 avant notre ère*. Paris: Cahiers d'art.
- ZULUAGA, M. C., ORTEGA, L. & ALONSO-OLAZABAL, A. (2012): "Influencia de la naturaleza de los desgrasantes en la estimación de las temperaturas de cocción en cerámicas arqueológicas". *MACLA* 16: 30-31.
- ZUO, J., XU, C., WANG, C. & YUSHI, Z. (1999): "Identification of the pigment in painted pottery from the Xishan site by Raman microscopy". *Journal of Raman Spectroscopy* 30 (12): 1053-1055.

APÉNDICE

La Arqueometría como herramienta de docente. Aprendiendo a producir vasijas y cabañas desde la *Experiencia Arqueológica*

Este apéndice ha sido inserto en la presente tesis doctoral con el fin de dar a conocer quizás lo que es el prisma menos conocido de la Arqueometría, a modo herramienta de difusión del conocimiento empírico en espacios alejados de las dinámicas académicas propiamente dichas¹. Para ello, nos valdremos de la base de la Arqueología Experimental y de la *Experiencia Arqueológica*, esto es, replicar, en la medida de lo posible, los modelos de producción de cerámica y las cabañas de la Edad del Bronce como vía de difusión del conocimiento desarrollado desde las propias instituciones, pues consideramos que éste ha de ser revertido a la sociedad a través de distintas vías (lo que institucionalmente denominamos como transferencia del conocimiento). Los resultados, que recordemos tienen por objeto determinar los cambios y permanencias acaecidas en la producción cerámica desde el Bronce Tardío al Hierro Antiguo, conllevan la aprehensión de un conocimiento que debe permitir su exposición de forma didáctica, tanto para investigadores como para personas legas en la materia. De hecho, consideramos que buena parte de su éxito dependerá, en buena medida, en esta capacidad de transferencia no sólo al personal académico, sino también en su capacidad de transmisión a otras

¹ Los resultados que exponemos en este apéndice han sido parcialmente publicados en tres artículos por el autor, siendo: Dorado Alejos, A. (2017) "Arcillas, fuego y ¡a esperar! La producción cerámica prehistórica explicada a niños y niñas de 5 a 14 años". En Rodrigo Alonso, David Canales, Javier Baena (Eds.): *Playing with the time. Experimental archeology and the study of the past*: 329-333. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid; Dorado Alejos, A. (2014): "Experimentación arqueológica como herramienta vehicular orientada a la mejor comprensión de la Prehistoria y la Arqueología". *@rqueología y Territorio* 11: 171-180; Dorado Alejos, A. (2018): "La construcción de un hábitat de la Edad del Bronce como modelo explicativo de los hábitos constructivos prehistóricos". *Actas del V Congreso de Arqueología Experimental*, en prensa.

personas con escasos conocimientos sobre las transformaciones sociales y, menos aún, de las producciones cerámicas.

Sin duda, el aumento de los estudios vinculados a la Arqueología Experimental manifiestan una apertura hacia nuevas perspectivas en la interpretación y adquisición de los datos del registro arqueológico. Si bien esta *praxis* se basa en la obtención de conocimientos a partir de reproducción de la *Chaine Operatoire*, su aplicación permite ciertas transformaciones en el modelo de enseñanza de la Prehistoria y la Arqueología que rompe con el *régimen industrial* actual: el binomio profesor (activo) - alumno (pasivo), convirtiendo ahora a éste en el actor de su propia educación.

A.1. Algunos apuntes sobre la Arqueología Experimental orientada a la enseñanza de la Arqueología y la Prehistoria.

En la actualidad, cuando nos referimos a la Arqueología Experimental, lo hacemos de aquella disciplina nacida en los años 60 de la mano de la Nueva Arqueología binfordiana cuyo fin no era otro que el de dotar a la Arqueología de un nuevo método científico. Así, se pretendía interpretar los testimonios arqueológicos con la reproducción de su contexto sociocultural, de modo que, reproduciendo sus mismas técnicas productivas se pudiera entender mejor el *modus vivendi* de aquellas sociedades que se querían estudiar.

Las primeras aproximaciones a este tipo de estudios son realizadas en los años 60 por Hans-Ole-Hansen, en el Centro de Investigaciones de Lejre (Madsen 1981), seguido luego por varios centros, ya con cierto sesgo más instructivo, como el Archeòdrome de Bourgogne (David 1998) o Butser Ancient Farm (Reynolds 1979, 1988/89). En la Península Ibérica existen también varios centros que desde el marco de la Arqueología Experimental están desarrollando actividades como método pedagógico. Son estos los casos, por ejemplo, del Centro de Interpretación de Atapuerca, el Centro de Investigación de Altamira, el ERA Laboratorio de Arqueología Experimental en Cádiz, Monte Urgull (Noain 2002/03), Museo de San Isidro (Madrid) (Velázquez *et al.* 2004; Martín y Cuartero 2008) o el Laboratori d'Arqueologia Experimental del Alorda Park (Baix Penedés) (Pou *et al.* 1995; Morer *et al.* 1999). También ciertas universidades poseen espacios en los que desarrollan la experimentación arqueológica, como la UAM y su Laboratorio de Arqueología Experimental (Rovira 2011/12), la Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Valladolid o la Universidad Jaume I con su Laboratori d'Arqueologia Prehistòrica (Olària i Puyoles 1994). Otros centros académicos, como la Universidad de

Granada, poseen asignaturas desarrolladas dentro del Máster de Arqueología en el que el alumnado puede aprender a tallar piedra, reducir metal a partir de minerales o trabajar el hueso (Moreno *et al.* 2007). Por último, podemos encontrar también algunos centros de educación secundaria que apuestan por esta vía para la transmisión de los conceptos fundamentales del método arqueológico (Gil *et al.* 1996).

Como se observa hay gran número de centros que de una u otra forma destinan recursos a la enseñanza de la Arqueología y la Prehistoria a través de esta praxis. Así, si la Arqueología Experimental ha sido tradicionalmente entendida como medio para obtener datos de carácter científico, más actual es el hecho de que pueda servir como vehículo para la transmisión de conocimientos a través de una educación dinámica, en la que el receptor actúa como reproductor de elementos del pasado y -por empatía- puede llegar comprender algunas de las necesidades de las personas que utilizaban aquellos elementos. Así, cuando la Arqueología Experimental supera su fase positiva para convertirse en un elemento didáctico, su funcionalidad aumenta al trascender aquello para lo que fue concebida. No se pretende en las siguientes páginas realizar una apología de la Arqueología Experimental como herramienta para la creación de conocimiento científico, cuyas bondades han sido ya defendidas por otros autores (Coles 1973; Reynolds 1988-89), sino más bien centrarnos en algunas de las virtudes didácticas con las que cuenta, de modo que sirva a otros investigadores, docentes, etc. como base para futuros proyectos de igual carácter, en los que se pretenda relacionar procesos productivos con tecnología, economía, sociedad... (Ramos Martínez *et al.* 2018)

No obstante, el problema que pudiera derivarse de esta nueva faceta es la de obviar su carácter científico, esto es, relegar a un segundo plano los contextos, la materialidad u otros elementos que den sentido a aquello que se quiere reproducir en pos del entretenimiento, pues de ser así perdería entonces todo sentido didáctico. Lo que se pretende es adaptar el conocimiento científico desarrollado desde los centros académicos a personas con escaso o poco conocimiento de aquello que se quiere mostrar, por lo que la complejidad de los conceptos habrá de irse adaptando en función de ello. Ni que decir queda entonces que el planteamiento de los talleres que hemos realizado tuvieron un enfoque distinto orientado a niñas y niños de primaria, muy diferente del que se hubiera planteado que para un grupo de académicos, como bien señalan R. Velázquez, C. Conde y J. Baena (2004: 7), ya que las respuestas que se esperan hallar en la Arqueología Experimental son bien distintas.

En este caso las personas a las que se orientó el curso tenían una edad de 5 a 14 años, que en términos educativos responde a 2º de Primaria y a 3º de E.S.O., edades realmente dispares que no permitían desarrollar un método explicativo aplicable a sendos extremos por su desigual conocimiento previo de lo que era la Arqueología y la Prehistoria. El problema vino a solventarse a través del desarrollo de un método dinámico según el cual se realizan preguntas concretas a la persona de modo que se la vaya guiando hacia el conocimiento que se pretende compartir a través de sus propias conclusiones parciales y del conocimiento previo que el alumnado posee. Este método pedagógico ha venido a definirse como Aprendizaje Significativo, desarrollado D. Ausubel (1960, 1963) y D. Ausubel, J.D. Novak y H. Hanesian (1978), y se ha extendido como modelo para la adquisición de conocimientos a distintos niveles (Díaz Barriga 2010; Romero & Quesada 2014). De este modo, mediante varias secuencias explicativas y una serie de cuestiones que se iban planteando, los alumnos y alumnas llegaban a una respuesta sobre el uso, por ejemplo, de los primeros elementos cerámicos a partir de un conocimiento previo. A través de este mecanismo, se evitaba además caer en los procesos educativos *bancarios* -según el concepto de Pierre Furter -recogido luego por P. Freire (2008: 70 y ss.)- donde la educación se presenta como una externalización de conocimientos del educador hacia una persona pasiva que es educada (*una vasija que se llena de conocimientos*, en palabras del propio P. Freire), sino que lo que se perseguía en este taller era superar el tradicional binomio educador-educado/educado-educador, en el que ambos sujetos aprenden del propio procedimiento, rompiendo así con la tradicional concepción 'unilateralista' de la educación actual.

Se evitó realizar un examen final cuyo fin no es otro que el de mensurar el grado en que el alumno o la alumna ha aprendido algo. Y, si no realizamos un examen ¿cómo podemos saber si los conocimientos han sido correctamente adquiridos? A través de preguntas realizadas en el propio proceso de manufactura de las vasijas o, simplemente, observando si aquello que se ha expuesto por los educadores se corresponde con aquello que hacen los asistentes.

Podemos decir pues, que bajo este paraguas metodológico se desarrollaron los talleres en los que se mostraron buena parte de la Cadena Operativa de la manufactura cerámica y de las cabañas de la Edad del Bronce. Se quiso, asimismo, ir 'vertiendo' algunos conceptos básicos sobre los modos de vida de las poblaciones prehistóricas y, con ello, crear conciencia sobre la importancia de conservar el patrimonio histórico, arqueológico y cultural.

Con todo, el propio contacto con los alumnos y alumnas permite no sólo afianzar este conocimiento científico del que se habla, o incluso crear conciencia sobre la importancia de conservación del patrimonio, sino que sirve también como medio para dar a conocer la forma en que se trabaja en Arqueología, ayudando a superar la idea del *cazatesoros indianajonesco* que aún permanece en buena parte de la población.

Para concluir, hemos de señalar que la selección de las temáticas de los talleres, que atienden a dos aspectos radicalmente distintos del registro arqueológico, buscaban contrastar el modelo pedagógico utilizado y comprobar si, efectivamente, los resultados eran extrapolables. De hecho, otros talleres como estos han sido realizados en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada con idénticos resultados. En esa ocasión los alumnos y alumnas procedían del Colegio de Educación Infantil y Primaria Miraflores (Monachil, Granada) y el taller se desarrolló los días 20 y 27 de abril de 2015 en los que adquirieron la información básica de la producción cerámica y los procesos de reducción y fundición del metal durante la Prehistoria Reciente. Si bien, en las páginas que siguen atenderemos a aquellos realizados en el Espacio de Creación Joven del Instituto de la Juventud de Extremadura.

A.2. Taller 1: Manufactura de cerámicas prehistóricas

Este primer taller fue partido a lo largo de tres días (21, 22 y 23 de agosto 2013). El primer día se centró en explicar la forma en que se producen las arcillas, exponiéndoles que son agregados de silicatos de aluminio procedentes de la descomposición de rocas con un tamaño de 2 μm . Las arcillas que fueron utilizadas para el taller se obtuvieron de una antigua mina situada a pocos kilómetros de la localidad (UTM: 29S 654621E-4371716N). Se trata de una antigua gravera de cuarcitas utilizada para el asfaltado de la carretera N-525, localizada a unos pocos metros de ella, y en la que pudimos hallar arcillas de buena calidad entre las que abundaban cuarcitas y pizarras. Este primer paso, dado lo abrupto del lugar, hubo de ser realizado por los adultos vinculados al taller, obteniéndose un total 42 kg., medición que se realizó una vez que todas las arcillas fueron tamizadas (con malla de 3 mm.). Este paso pretende eliminar cualquier desgrasante de grandes dimensiones que pueda alterar la cocción de las vasijas o hacerlas excesivamente groseras (fig. a.1).

Si bien este proceso se había realizado sobre buena parte del total de las arcillas extraídas, se decidió mantener una parte de las mismas sin tratar para que fueran los propios niños y niñas los encargados de separar los desgrasantes de gran tamaño a fin de que pudieran

recordar la Cadena Operativa desde el principio. Tras la breve explicación destinada a revelar la morfogénesis de las arcillas, pronto se pusieron a realizar esta tarea para pasar, seguidamente, a hidratarlas con el fin de darles plasticidad y pudieran así ser modeladas. Es este un paso importante en el proceso de producción de la cerámica pues si la arcilla no tiene agua suficiente no es plástica y, por tanto, no puede moldearse, se disgrega; por el contrario, el exceso de agua procura la separación laminar (fig. a.2). El índice óptimo para la realización de vasijas se encuentra entre el límite líquido y el límite plástico según el índice Atterberg (Jiménez & Justo 1975; William 1999). El agua envuelve así a las particulares laminares aportándoles dicha plasticidad.



Fig. a.1 – Aspecto de las arcillas obtenidas de la mina momentos antes de su depuración
(Autor: C. Gadella García).

Una vez el alumnado había comprobado que, efectivamente, el aporte excesivo de agua producía el colapso de la estructura laminar, fueron cuidadosamente añadiendo el agua para que este fenómeno no se repitiera.

El método por el que se realizaron las vasijas fue el ahuecado, consistente en hacer una pella de barro de la que se extrae arcilla y es desplazada desde el centro afuera, configurándose un contenedor al que poco a poco se le va dando la morfología deseada. Las formas escogidas para el taller fueron las producciones neolíticas, dado que Valencia de Alcántara (Cáceres) es una localidad en la que existen decenas de dólmenes con cronologías próximas a este momento cultural (Muñoz 1983; Bueno 1988, 1991; Bueno &

Vázquez 2009). Las formas escogidas son muy similares a las encontradas en otros yacimientos extremeños como Castillejos (Badajoz) (Cerrillo *et al.* 2010: 438, fig. 4) o los Barruecos (Cáceres) (Cerrillo *et al.* 2002: 105, fig. 3). Se trata de cerámicas con pastas frecuentemente reductoras, superficies alisadas, almagradas, en algunos casos, y ornamentadas con impresiones de *cardium edule*. Otras técnicas como el boquique o decoraciones formadas a partir de líneas incisas aparecen también en la cerámica neolítica extremeña. En términos generales, abundan las cerámicas lisas y sin almagra, que no poseen mamelones u otros elementos de presión y las formas abiertas. Pensamos por ello que la falta de carenas en algunas de las cerámicas neolíticas implicaba una menor complejidad en la manufactura de las vasijas que se iban a realizar. Por otro lado, podíamos vincular la producción de estas cerámicas a elementos patrimoniales con los que el alumnado reconocía en su propio entorno.



Fig. a.2 - Ejemplos de arcillas sobrehidratadas y, por ello, no aptas para la fabricación de vasijas cerámicas
(Autor: Carlos Gadella García).

Una vez terminadas de modelar las cerámicas se comenzaron a tratar las superficies. Para ello simplemente se humedecieron las manos con agua y poco a poco las fueron pasando por las superficies de sus vasijas de forma que quedaran perfectamente alisadas. Posteriormente se pasó a realizar la decoración, para la cual no se utilizó *cardium edule*, sino punzones y peines. En este sentido, aunque se trató de emular la cerámica neolítica,

cada niño y niña tuvo la libertad de realizar la decoración que creyera conveniente, pues de algún modo estarían dejando parte de ellos en las piezas, lo que les permitiría desarrollar una vinculación especial con el objeto producido. Concluido este paso, se pusieron a secar todas las vasijas en un lugar donde no les diera el sol directamente, ya que ello podría provocar la fractura de la pieza por una rápida pérdida del agua. Para este paso dejamos pasar un día, aunque, como veremos más adelante, no fue suficiente para evitar algunas fracturas en el momento de la cocción.



Fig. a.3 – Cerámicas puestas expuestas a un fuego tenue con el fin de atemperarlas para evitar fracturas derivadas de un ulterior *shock* térmico (Autor: Carlos Gadella García).

El segundo día se construyó el horno en el que se iban a cocer las vasijas, el cual corresponde al tradicional hoyo en el suelo sobre el que se realiza el fuego, aunque con algunas variaciones, debido a que el recinto en que se realizó el taller estaba empedrado, por lo que optamos por una solución sencilla, consistente en hacer el hoyo sobre un metro cúbico de arena. Si bien es cierto que se podría señalar que no se trata de un horno tradicional, no lo es tanto si entendemos a que el funcionamiento sería el mismo, esto es, un hoyo en tierra sobre el que se pone una cama de brasas, sobre éstas las vasijas que se van a cocer y sobre ellas un fuego de combustión rápida.

Este tipo de hornos apenas puede hallarse en los yacimientos arqueológicos, pues las alteraciones afectan sobremanera a una estructura en negativo poco consolidada y en la

cual sólo quedan algunos restos de carbón y fragmentos de las cerámicas fracturadas durante el proceso de cocción, algo que pudimos comprobar posteriormente al concluir la experiencia arqueológica. De hecho, son escasas las referencias en la Península Ibérica para este periodo cronocultural (Moya *et al.* 2016; Sánchez de la Torre *et al.* 2016). Es por ello, que se propone que para las fases más antiguas de la producción cerámica se apilaran las piezas y sobre ellas se hiciera fuego, o bien se realizara un hoyo en el suelo donde se introducen las cerámicas y sobre ellas se hace el fuego, variante que hemos tratado e emular en este taller (Juan & Bermúdez, 1991: 117). Así pues, primeramente realizamos un fuego de pequeña combustión sobre el lecho de arena para pasar posteriormente a colocar las cerámicas ya secas en torno a éste para que se fueran atemperando y no se produjera un *shock* térmico (fig. a.3). Tras dos horas incrementamos la temperatura de la cámara de cocción (al no tener aquí pirómetro no pudimos controlar debidamente las temperaturas en las que se iban a cocer las cerámicas) para conseguir la evaporación de la mayor cantidad posible de agua interna de las arcillas antes de su exposición directa al fuego. Cuando la temperatura bajó y sólo quedaron las brasas se dispusieron sobre ellas las vasijas durante otra hora, para pasar por último a depositar el combustible sobre ellas de modo que el calor les afectara por sendos lados.

Cuando bajó la intensidad del fuego, se creó una cámara reductora con la aportación de arena que mantuviera el calor durante toda la noche y hasta la mañana siguiente, momento en que pudimos finalmente observar cuál había sido el resultado obtenido. Del total, al menos el 30% de las cerámicas se habían fracturado de alguna manera: desconchados, fracturas transversales, etc., siendo varios los motivos que pueden explicar estas fracturas. En primer lugar, aunque mantuvimos parte de los desgrasantes inferiores a 3 mm., éstos eran escasos por la pureza de las arcillas. Además buena parte de esos desgrasantes eran cuarcitas, mineral que no absorbe el calor como lo harían los cuarzos o el esquisto, entre otros. En segundo lugar, el tiempo de secado no había sido suficiente para eliminar toda el agua interna de las arcillas, lo que provocó el fenómeno de fractura derivado de la expansión del agua y los gases internos. El motivo que nos llevó a adelantar la cocción y no esperar lo necesario fue una cuestión de tiempo, pues el taller se había planteado para tres días seguidos de modo que fuera más dinámico y no olvidaran de los procesos aprendidos. No obstante, cabe decir que estaba previsto que hubiera un número elevado de fallos de cocción, siendo por ello por lo que instamos a los niños y niñas el día anterior a realizar todas las vasijas que quisieran de modo que al menos cada uno de ellos se llevara una pieza cocida (fig. a.4).



Fig. a.4 – Resultado de la cocción donde puede observarse las producciones finalizadas con éxito y aquellas que presentan fractura estructural y, por tanto, no son útiles para la función con que fueron diseñadas

(Autor: Carlos Gadella García).

El tercer, y último día del taller, se sacaron todas las cerámicas del horno y se fueron pintando sus superficies. Si bien pudimos haber aplicado tintes naturales, como ocre, se decidió finalmente utilizar pinturas acrílicas por su accesibilidad. En este caso también se trató en todo momento de seguir los cánones estilísticos neolíticos, pero su propia creatividad les llevó a *reinterpretarlos*. Se les explicó, no obstante, que aquello que estaban reproduciendo no correspondía con el material arqueológico, aunque en esto fuimos permisivos.

A.3. Taller 2: La construcción de un hábitat de la Edad del Bronce como modelo explicativo de los hábitos constructivos prehistóricos.

En agosto de 2015 se realizó un nuevo taller que tenía por objeto realizar una reproducción de una cabaña de la Edad del Bronce, inspirados en algunas de las construcciones que podemos encontrar en asentamientos del Bronce Final del mediodía peninsular como Acinipo (Aguayo & Carrilero 1996), Cerro de Cabezuelos (Contreras 1982; Dorado *et al.* 2015), Cerro de los Infantes (Mendoza *et al.* 1981; Dorado 2012) o Cerro del Real (Pellicer & Schüle 1962). Recordemos que estas cabañas se caracterizan por

poseer una de planta circular y oval, en cada caso, cuyos paramentos se realizan sobre un zócalo de piedras que soportan una techumbre cónica apoyada en un poste central con calzo que descansa, a su vez, en el centro de las cabañas. Para la realización del entramado vegetal que sirve como cubierta a estas construcciones, nos servimos de la experiencia de la arquitectura vernácula que se realiza actualmente en Extremadura (Fig. a.5). Con todo, se decidió simplificar esta arquitectura con el fin de que pudiera ser realizada en el decurso del taller.



Fig. a.5 – Antigua fotografía de 'bujío' o chozo típico de Extremadura realizado mediante entramado vegetal y detalle del interior (arriba derecha) donde pueden observarse los postes laterales que soportan la estructura y los entrecruzamientos horizontales (Januvec 2008).

El diámetro de la cabaña tendría de 3 metros en su cara externa y 2'20 m. en su cara interior, muy inferior a algunas de las cabañas halladas en contextos arqueológicos pero de suficiente tamaño como para observar las técnicas constructivas prehistóricas. Los paramentos se realizaron con bolos de granito reutilizados de distintas escombreras, los cuales serían entramados mediante barro y cal. Por su parte, la techumbre descansaría sobre un poste central en madera de pino con un grosor de 15 centímetros y una altura de 2'50 metros. Por último, se realizó un banco corrido en el interior con adobe. Respecto al entramado vegetal que recubriría la cabaña a modo de techumbre, ésta se realizó con retama, la cual abunda en el entorno del Espacio de Creación Joven de Valencia de Alcántara. El modelo que seguimos es el utilizado actualmente en la realización de chozos vegetales o 'bujíos' de esta zona fronteriza (Januvec 2008: 99).



Fig. a.6 – Cadena Operativa diseñada para la construcción de la cabaña de la Edad del Bronce realizada en el decurso del taller.

Para la realización de la cabaña se siguieron los siguientes pasos (Fig. a.6). En primer lugar, se marcó la planta de la cabaña mediante una cuerda utilizada a modo de compás, cuyo punto central quedaría marcado como lugar sobre el que apoyar el poste en el que descansaría la cubierta (Fig. a.6 a y b). Seguidamente, se realizó una zanja con una azada, un pico y una pala; así se aisló el interior de la humedad (Fig. a.6 c). Sobre esta zanja se levantó un zócalo que sobresalía 40 centímetros del nivel del suelo. Para ello utilizamos las materias primas más comunes del entorno, como es el granito. Estos bolos de piedra serían heteromorfos, si bien en la puerta -y a modo de jamba- se dispusieron sendas lajas de granito con el fin de dotar de mayor solidez a la entrada (Fig. a.6 d y e).

Una vez concluido el zócalo, se comenzó a realizar el banco corrido que se dispuso en la zona contraria a la entrada de la cabaña. Para ello se utilizaron sendas adoberas de 30x15x10 centímetros. Para realizar el adobe se hizo un hoyo en el suelo donde se hizo la mezcla del barro con la paja y, una vez realizados, se pusieron a secar al sol los bloques para su secado (Fig. a.6 f). Mientras se secaban los adobes, se realizó el hoyo del poste central de la cabaña, el cual sería calzado con lajas de esquisto, también propias de esta zona. Una vez se hubieron secado los adobes, se comenzó a construir el banco corrido tras acomodar el terreno con una capa del mismo barro. Para dotarlo de mayor estabilidad, se pasó, una vez dispuestos los adobes, a recubrir con el banco con el mismo barro (Fig. a.6 g y h). Por último, se realizaría la techumbre mediante un entramado vegetal con ramaje de diferente grosor (más anchos los tramos verticales respecto a los horizontales). Una vez hecho esto, se pasó a colocar la retama que cerraría la cabaña (Fig. a.6 i).

A.4. Resultados

El planteamiento del taller centrado en la producción cerámica tenía por objeto lograr que un número de niños y niñas fueran capaces de conocer el proceso completo de la Cadena Operativa de la cerámica prehistórica (fig. a.7). Así, comenzamos con la preparación de las arcillas mediante la eliminación de grandes clastos cuarcíticos que se habían introducido en las arcillas en su extracción de forma involuntaria. Hecho esto se pasó al modelado de las arcillas para conseguir cuencos, en su mayoría hemisféricos, que pueden encontrarse en contextos neolíticos, cuencos que por su forma no requieren de mucha destreza para su manufactura. Una vez modeladas las cerámicas, se pusieron a secar en la sombra pues su exposición directa al sol estival podría producir su fractura por el rápido proceso de deshidroxilación.

En todo momento se fueron explicando no sólo el motivo por el que son necesarias las cerámicas, sino cuáles serían posteriormente sus usos, quiénes fueron las personas que las

crearon, dónde vivían y otros aspectos del *modus vivendi* de los hombres y mujeres del pasado. De este modo, procurábamos que la cerámica estuviera 'contextualizada' y no fuera un *ítem* aislado de cualquier sociedad o un simple cacharro creado espontáneamente de la nada. A ello ayudó en buena medida una serie de vídeos que se fueron poniendo en los momentos en los que la actividad no era tan solícita como otras, caso de la preparación del fuego o la cocción.

Cuando las vasijas frescas habían perdido suficiente agua se realizó un fuego en el que se cocieron: primero se hizo un hoyo en un montón de arena, luego se realizó un fuego de baja combustión en torno al cual se colocaron las cerámicas. Las brasas sirvieron para atemperar aún más las cerámicas; sobre ellas, finalmente, se realizó una cámara de combustión reductora que terminaría de cocerlas a lo largo de una noche. Cada uno de estos pasos es importante por el hecho de que permite a las cerámicas alcanzar una temperatura óptima antes de llegar a ser cocidas completamente, evitándose así cualquier ulterior fallo de cocción. Una vez cocidas las cerámicas se pintaron sus superficies y se terminaron de confeccionar.



Fig. a.7 – Pasos seguidos en el proceso de elaboración de cerámicas según tecnología y formas prehistóricas.

En lo que respecta a los conocimientos aprendidos, fue el último día cuando se preguntó a los niños y niñas algunos de los pasos que habíamos seguido para la manufacturación de la cerámica, no siendo pocos los niños y niñas que levantaron la mano con intención de responder. Una de las niñas, cuando se le preguntó cómo se formaban las arcillas respondió que *son rocas que se van haciendo más pequeñas hasta llegar a hacerse casi polvo*. En principio no es una respuesta que pudiéramos denominar puramente científica,

pero sí da muestra de que el concepto fue asimilado. Respuestas como esta podrían extrapolarse al resto de preguntas hechas a las niñas y niños que allí se encontraban.

Es por ello por lo que podría considerarse éste un método adecuado destinado a la explicación de la fabricación de la cerámica y el modo en que se articula la Prehistoria y la Arqueología. Con este taller se consiguió que treinta niñas y niños lograran asumir determinados conceptos, como se pretendía, desarrollados desde el mundo académico que les ayudarán en un futuro a valorar el patrimonio arqueológico y cultural, pues así como ellos se llevaron con gusto sus producciones y valoraron las de los demás, harán lo propio, esperamos, con aquellos restos que hallen en un yacimiento arqueológico, valorando aquello que otras personas realizaron en el pasado e, incluso, lo de su propia contemporaneidad.



Fig. a.8 - Vista exterior (izquierda) e interior (derecha) de la cabaña construida.

Por su parte, el taller centrado en la cabaña pretendía mostrar los pasos seguidos en la construcción de un espacio significativo para las personas de la Edad del Bronce y que alcanza nuestra propia actualidad. Si bien es cierto, las variaciones constructivas impiden realizar una analogía directa respecto a sus homólogos arqueológicos. Por otro lado, con esta práctica el alumnado de 5 a 14 años pudieron participar en la realización de una cabaña de tipo circular, con parámetros muy diferentes a los conceptos arquitectónicos actuales, lo que les acercó a formas constructivas de sociedades pretéritas.

Respecto a la construcción de la cabaña, hemos de señalar que las cantidades de materias primas utilizadas fueron abundantes, sobre todo en la cubierta vegetal. Por otro lado, observamos que es necesaria la participación de varios adultos (al menos 3) para su

completa realización en tres días. En este sentido, los niños y niñas pudieron aportar su mano de obra con la excepción de la carga de piedras de mayor tamaño, por ejemplo, las jambas de las puertas. A este respecto queremos señalar las implicaciones arqueológicas que tiene la construcción de este tipo de cabañas como es la participación de varios miembros de la comunidad pero en cuyas labores pudieron formar parte, con seguridad, las personas de menor edad, como pudimos comprobar. Asimismo, queremos destacar que, tras varios años de la realización del taller, y la consiguiente construcción de la cabaña, la cubierta ha sufrido importantes desperfectos (Fig. a.8), lo que supone un esfuerzo continuo para su mantenimiento y evitar así su ulterior deterioro.

ÍNDICES DE FIGURAS Y TABLAS

12.1 FIGURAS

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 3

Fig. 3.1 – Primera hoja de registro de la base de datos generada en la presente tesis.

Fig. 3.2 – Segunda hoja de registro de la base de datos generada para la presente tesis.

Fig. 3.3 –Hoja de registro de la base de datos generada para la presente tesis en la que se recogen los resultados obtenidos mediante Difracción de Rayos X.

Fig. 3.4 –Hoja de registro de la base de datos generada para la presente tesis que concierne a las descripciones petrográficas mediante Lámina Delgada.

Fig. 3.5 –Hoja de registro creada para la identificación química y mineralógica realizada a partir de Microscopio Electrónico de Barrido.

Fig. 3.6 –Hoja de registro en la que se recogen los resultados obtenidos mediante colorimetría.

Fig. 3.7 –Hoja de registro creada para la identificación química y mineralógica realizada a partir de Microscopio Electrónico de Barrido.

Fig. 3.8 – Localización geográfica de los sitios situados más al norte muestreados en el presente estudio.

Fig. 3.8 – Localización geográfica de los sitios situados más al norte muestreados en el presente estudio.

Fig. 3.9 – Localización geográfica de los sitios más meridionales muestreados en el presente estudio.

Fig. 3.10 – Número de muestras analizadas según los distintos periodos cronoculturales.

Fig. 3.11 – Distintas formas de representación de la cerámica arqueológica según se han recogido de publicaciones especializadas (Imágenes sin escala) (según: a. Molina 1976: Lám. LI-381; b. arriba, modificada de Cabré 1930: Lám. XIV-3 y abajo, Fresneda 1980: Lám. LXII-5; c. Pachón *et al.* 2013: 65, fig. 4.1-3; d. Autor, C. de la Encina: M-824; e-f. Moreno & Quixal 2012-13: 208-209, figs. 7 y 9; g. Karasik & Smilansky 2008: 1159, fig. 15; h. Maldonado 2018: fig. 5).

Fig. 3.12 - a) Fase inicial del montaje fotográfico que hemos desarrollado para el presente trabajo, y; b) Resultado final del montaje fotográfico para la realización de las figuras.

Fig. 3.13 – Número y porcentajes de técnicas aplicadas a las muestras del presente estudio.

Fig. 3.14 – Fotografías de muestras en polvo a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos: a) M-811 (C. de la Encina); b) UC-331 (C. de Cabezuelos), y; c) GR-712 (Granada).

Fig. 3.15 – Muestra CR-077 procedente del Cerro del Real (Galera, Granada) sobre la que se han aplicado los distintos filtros de DStrecht que permiten mejorar la visión de las decoraciones pintadas (Dorado 2018: 12, fig. 3).

Fig. 3.16 – Diagramas de fases seguidos para la interpretación de la Temperatura Estimada de Cocción según (de arriba a abajo): T. Peters & R. Iberg (1978), J. Capel (1986) y M.C. Zuluaga *et al.* (2012).

Fig. 3.17 – Partes de un microscopio de luz polarizada similar al utilizado para la realización del presente estudio.

Fig. 3.18 – Espectroscopía Infrarroja (SWIR) realizada sobre la superficie (naranja) y la matriz (azul) de la muestra LV-246, procedente del Arenero de Los Vascos, en los que se observan las mismas bandas de absorción independientemente del área analizada, aunque con variaciones en su intensidad.

Fig. 3.19 – Espectro Raman obtenido de la superficie de la muestra CR-089, procedente de Cerro del Real, en el que se ha identificado el mineral como cuarzo.

CAPÍTULO 4

Fig. 4.1 - Localización de las áreas descritas en el presente capítulo: a) Vega de Granada; b) Altiplano de Guadix-Baza; c) Depresión del Guadalquivir – Sierra Mágina; d) Andalucía Occidental; e) Extremo nororiental del Sudeste; f) Submeseta Sur-La Mancha; g) Cuenca media del Tajo; h) Sistema Central.

Fig. 4.2 - Síntesis geológica de las Cordilleras Béticas. f) Unidades del Campo de Gibraltar; g) Zonas Internas; h) Cuencas Neógenas; i) Prebético (Zonas Externas); j, k) Unidades de carácter gravitacional, entre Subbético y C. Guadalquivir; l, m, n) Subbético (Zonas Externas); o) Dorsal (Vera 2004).

Fig. 4.3 – Mapa geológico de la provincia de Granada (arriba izquierda), vista del Cerro de la Encina y el valle del río Monachil (arriba derecha) y ortofoto de la Vega de Granada en la actualidad.

Fig. 4.4 – Mapa geológico de la provincia de Granada (arriba izquierda), Calar de Santa Bárbara (Foto: sierradebaza.org) (arriba derecha) y vista general del yacimiento de Cuesta del Negro (Purullena).

Fig. 4.5 – Mapa geológico de la provincia de Jaén (arriba izquierda), Cerro de Cabezuelos desde la FF.CC. de Los Propios (arriba derecha) y panorámica de la Depresión del Guadalquivir desde el Cerro de Cabezuelos (abajo).

Fig. 4.6 – Mapa geológico en el que se representan las principales Unidades de Andalucía Occidental (arriba izquierda), Cerro del Hierro en la Sierra Norte de Sevilla (arriba derecha), llanuras aluviales del río Guadalquivir a su paso por Almodóvar del Río (Foto: F.G. Portillo) (media altura) y Sistemas Béticos sobre la población de Ubrique.

Fig. 4.7 – Mapa geológico de la provincia de Alicante (arriba izquierda), Laguna Torrevieja-Santa Pola (arriba derecha) (Foto: Paisajes turísticos valencianos) y Cabezo Redondo desde la Torre del Homenaje del Castillo de Villena (abajo).

Fig. 4.8 – Mapa geológico de La Mancha en torno a la Motilla del Azuer (arriba izquierda), lava del volcán Las Tiñosas (Foto: E. G. Cárdenas) (arriba derecha), fotografía de las Lagunas de Ruidera en la que puede observarse la costra calcárea que aflora en superficie (Foto: F. Martínez Arroyo) (abajo izquierda) y paisaje actual de La Mancha en Tomelloso (abajo derecha).

Fig. 4.9 – Mapa geológico de la Comunidad de Madrid (arriba izquierda), formaciones yesíferas de El Campillo (Foto: Red de Centros de Educación Ambiental) (abajo izquierda). En la columna de la derecha (de arriba a abajo) podemos ver el cambio en los meandros del Jarama a partir de las ortofotos obtenidas en distintos años.

Fig. 4.10 – De arriba abajo: localización del Castro de las Cogotas en su contexto geológico, Castro de las Cogotas situado sobre los afloramientos del batolito y, por último, actual paisaje adhesado de la zona en la que se observan pequeños afloramientos de granitos.

CAPÍTULO 5

Fig. 5.1 – Localización de las muestras obtenidas de sedimentos del entorno de Cuesta del Negro.

Fig. 5.2 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos de Cuesta del Negro: a) P-SED-001; b) P-SED-002; c) P-SED-003, y; d) P-SED-004.

Fig. 5.3 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas en el Cerro de la Encina.

Fig. 5.4 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de la Encina: a) M-SED-001 y b) M-SED-002.

Fig. 5.5 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas en el Cerro de los Infantes.

Fig. 5.6 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de los Infantes: a) CI-SED-001; b) CI-SED-002, y; c) CI-SED-003.

Fig. 5.7 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas del entorno del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 5.8 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de Cabezuelos: a) UC-SED-001; b) UC-SED-002; c) UC-SED-003, y; d) UC-SED-004.

Fig. 5.9 – Localización de las muestras de sedimentos obtenidas del entorno de la ciudad de Granada.

Fig. 5.10 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Cerro de Cabezuelos: a) GR-SED-001; b) GR-SED-002; c) GR-SED-003; d) GR-SED-004; e) GR-SED-005, y; f) GR-SED-006.

Fig. 5.11 – Localización de las muestras obtenidas de sedimentos del entorno de Cabezo Redondo.

Fig. 5.12 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos de

Cabezo Redondo: a) CRV-SED-001 y b) CRV-SED-002.

Fig. 5.13 – Localización de las muestras obtenidas de sedimentos del entorno de Cabezo Redondo.

Fig. 5.14 – Fotografías a partir de las cuales se han realizado los análisis colorimétricos de los sedimentos del Castro de las Cogotas: a) CO-SED-001 y b) CO-SED-002.

Fig. 5.15 – Diagrama ternario en el que se representan los resultados obtenidos según las frecuencias RGB para cada una de las muestras de sedimentos obtenidas en el entorno de los distintos yacimientos.

CAPÍTULO 6

Fig. 6.1 – Cabañas documentadas en la Zona C de Cuesta del Negro y adscritas a Cogotas I (modificado de Molina & Pareja 1975).

Fig. 6.2 – Bastión principal del Cerro de la Encina durante el Bronce Tardío (Aranda 2001: 216).

Fig. 6.3 – Departamento VII de Cabezo Redondo donde pudieron localizarse algunas cerámicas decoradas mediante las técnicas de incisión y excisión en el nivel IV (modificado de Soler 1987: 172, fig. 13).

Fig. 6.4 –Planta del estrato A.1 de Llanete de los Moros donde pueden observarse las distintas estructuras en negativo (arriba), perfil de la secuencia estratigráfica del corte R-1 (abajo izquierda) en el que fue documentada la Sepultura 1 (abajo derecha) (modificado de Martín de la Cruz 1987a: 47-48, figs. 11-12).

Fig. 6.5 – Resultados de la calibración mediante con la curva OxCal13 de los molares de *Equus Sp.* hallados junto a la Cabaña A del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 6.6 – Conjunto de estucos decorados localizados en el Cerro de los Infantes (a), Cerro de Cabezuelos (b), Cerro de la Encina (c) (Dorado *et al.* 2015) y Llanete de los Moros (d) (Martín de la Cruz 1987a).

Fig. 6.7 - Plantas de las cabañas B y C del Cerro de Cabezuelos (Dorado *et al.* 2015: fig. 7).

Fig. 6.8 – Planta del Corte IX, nivel VIII, del Cerro del Real en el que pudo documentarse una cabaña realizada con adobes (Pellicer & Schüle 1966: 5 fig. 2). Arriba derecha, reconstrucción de la cabaña de adobe del Cerro del Real (Rodríguez-Ariza & Guillén 2007).

Fig. 6.9 – Cabaña cuadrangular localizada en el C/23 del Cerro de los Infantes sobre la que se dispone el horno cerámico (modificado de Mendoza *et al.* 1981).

CAPÍTULO 7

Fig. 7.1 - Topografía de Cuesta del Negro (Purullena, Granada) y localización de los distintos cortes excavados.

Fig. 7.2 - Planta general de la Zona A en la que pueden observarse algunas de las estructuras halladas en el decurso de la intervención

Fig. 7.3 - Planta general de la Zona C en la que pueden observarse las estructuras documentadas en el decurso de la intervención.

Fig. 7.4 - Secuencia definida para las cabañas localizadas en la Zona C de Cuesta del Negro (Purullena) (modificado de Molina González 1976).

Fig. 7.5 - Representación del número de vasijas analizadas según la forma definida en el estudio procedentes de Cuesta del Negro.

Fig. 7.6 - Identificación de las macrotrazas de producción identificadas en el conjunto de grandes vasijas contenedoras: a) Superficie interior de la muestra P-1057; b) Superficie interior de la muestra P-1058; c) Borde de la muestra P-1058; d) Detalle del sinuoso borde de la muestra 1058; e) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra 1062; f) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra P-1063; g) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra P-1064; h) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra P-1065 sobre la que se ha aplicado pintura roja, y; i) Trazas de torno en la superficie exterior de la muestra 1066.

Fig. 7.7 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado mediante rollos de columbí:

a) P-182; b) P-5137 (nº inv.); c) P-179; d) P-211; e) P-239, y; f) P-232.

Fig. 7.8 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado mediante cintas de columbí:

a) P-122; b) P-139, y; c) P-244.

Fig. 7.9 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado por ahuecado correspondiente a la muestra P-187.

Fig. 7.10 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al modelado mediante martilleo: a) P-173 y b) P-172.

Fig. 7.11 - Identificación de las macrotrazas vinculadas al uso de técnicas mixtas: a) P-108 y b) P-169; c) P-221; d) P-170, y; e) P-181

Fig. 7.12 - Tratamientos identificados en el exterior/interior de los distintos conjuntos analizados de Cuesta del Negro.

Fig. 7.13 - Aplicación de engobe rojo identificado sobre la superficie de la muestra P-155: a) fotografía convencional y b) aplicación del filtro yuv al fragmento mediante análisis de imagen.

Fig. 7.14 - Identificación de reutilización cerámica definida como espátula destinada a la regularización de las superficies de las vasijas de Cogotas I de Cuesta del Negro en la que pueden observarse las trazas de uso en una de sus caras.

Fig. 7.15 - Representación del uso de las diferentes técnicas decorativas identificadas en los conjuntos muestreados de Cuesta del Negro.

Fig. 7.16 - Dendrograma en el que se organizan la variedad de técnicas decorativas identificadas en Cuesta del Negro. (boq=boquique; imp= impresión de punzón; exc=excisión; imppe=impresión de peine; impcaña=impresión mediante caña; engb=engobe rojo; pinroja=pintura roja; pbla=incrustación de pasta blanca; s/dec= sin decoración)

Fig. 7.17 - Ambientes de cocción identificados en los conjuntos de mano y mano/torno a partir de las superficies (expresado en %).

Fig. 7.18 – Ambientes de cocción identificados en las producciones de Cuesta del Negro: a) cocción oxidante realizada en horno bicameral P-1058 y P-1065; b) cocciones mixta documentada en la vasija P-170; c) ambiente preferentemente oxidante y, e) cocción reductora documentada en la vasija P-134.

Fig. 7.19 – Fallos de cocción identificados en las piezas P-103 y P-131 de Cuesta del Negro producto de un escaso control de las temperaturas de cocción.

Fig. 7.20 – Variabilidad de las tonalidades identificadas en las matrices de los conjuntos cerámicos (expresado en %).

Fig. 7.21 – Número de fragmentos adscritos a los distintos Grupos Texturales (GT) realizados mediante estereoscopía.

Fig. 7.22 – Formas adscritas a los distintos Grupos Texturales (GT) expresado en %.

Fig. 7.23 – Microfotografías de matrices cerámicas adscritas a los distintos Grupos Texturales. Grupo Textural 1: a) P-197; b) P109; c) P-131; Grupo Textural 2: d) P-100; e) P-105; f) P-155; Grupo Textural 3: g) P-098; h) P-116; i) P-157; Grupo Textural 4: j) P-108; k) P-182; l) P-196; Grupo Textural 5: m) P-123; Grupo Textural 6: n) P-111; Grupo Textural 7: o) P-153.

Fig. 7.24 - Microfotografías de las vasijas del Grupo Textural 8: a) P-1057; b) P-1058; c) P-1059; d) P-1061; e) P-1064; f) 1066; g) 1060; h) 1062; i) 1065; j) P-121; k) P-1063; l) microfósiles localizadas en la muestra P-1062; m)) microfósiles localizadas en la muestra P-1063; n) roca metamórfica (posible micaesquisto) identificado en la muestra P-1065; o) roca metamórfica hallada en la muestra P-1066.

Fig. 7.25 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación con la técnica de modelado. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según el modelado.

Fig. 7.26 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación al estilo cerámico. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según el estilo cerámico.

Fig. 7.27 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación a los

ambientes de cocción determinados para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal según los distintos ambientes de cocción.

Fig. 7.28 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cuesta del Negro según sus espectros RGB en relación a los ambientes de cocción determinados para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal según los distintos ambientes de cocción.

Fig. 7.29 – Dendrograma realizado a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias donde se establecen los grupos mineralógicos de Cuesta del Negro según la presencia o ausencia de las fases cristalinas identificadas en los distintos difractogramas.

Fig. 7.30 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 1 (P-192), 2 (P-163) y 3 (P-189) de Cuesta del Negro.

Fig. 7.31 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 4 (P-200), 5 (P-211) y 6 (P-225) de Cuesta del Negro.

Fig. 7.32 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 7 (P-170), 8 (P-147) y 9 (P-150). De Cuesta del Negro

Fig. 7.33 – Difractograma representativo del Grupo Mineralógico 10 (P-1063) de Cuesta del Negro

Fig. 7.34 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada conjunto de vasijas según su adscripción cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX.

Fig. 7.34 – Microfotografías obtenidas en el análisis petrográfico realizado a la muestra P-237: a) vista general de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) vista general de la muestra con nicols cruzados (10x), c) detalle del contacto neto entre el núcleo y la zona externa de la fracción fina con nicols cruzados (x25), y; d) detalle de cuarzo subredondeado embutido en la zona de contacto entre las zonas externas y el núcleo de la matriz con nicols cruzados (40x).

Fig. 7.35 – Microfotografías de la muestra P-169 en las que se muestra en detalle el cuarzo heterométrico de morfología subangulosa con luz polarizada plana (a) y con nicoles cruzados (b) (25x).

Fig. 7.36 – Microfotografías de la muestra P-121: a) zona nuclear con luz polarizada plana y (b) con nicoles cruzados donde pueden observarse cuarzo y bioclastos (25x); c) superficie exterior con luz polarizada plana y (d) nicoles cruzados en el que puede observarse cuarzo y opacos definidos como Fe_2O_3 ; e) detalle de foraminíferos plantónicos con luz polarizada plana y (f) nicoles cruzados.

Fig. 7.36 – Representación 3D de los grupos geoquímicos obtenidos mediante ACP según los factores 1, 2 y 3 de las muestras de Cuesta del Negro.

Tabla 7.2 – Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 157 muestras cerámicas y 4 muestras de sedimentos de Cuesta del Negro (+ 2 repeticiones de la muestra P-121) expresadas en ppm.

Fig. 7.38 – Representación 3D de los grupos geoquímicos en relación a la adscripción cultural.

Fig. 7.39 – Representación 3D de los grupos geoquímicos en relación a las distintas formas cerámicas.

Fig. 7.40 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-123 de Cuesta del Negro.

Fig. 7.41 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-120 de Cuesta del Negro. Las líneas en rojo marcan la bidireccionalidad de las trazas del tratamiento de superficie (a).

Fig. 7.42 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-175 de Cuesta del Negro. Las líneas en rojo marcan la bidireccionalidad de las trazas del tratamiento de superficie (a).

Fig. 7.43 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-144 de Cuesta del Negro.

Fig. 7.44 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-129 de Cuesta del Negro.

Fig. 7.45 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra P-121 de Cuesta del Negro.

Fig. 7.46 – Espectros SWIR normalizados obtenidos de seis vasijas procedentes de Cuesta del Negro. En rojo, se marcan las bandas de absorción identificadas en las distintas muestras.

Fig. 7.47 – Espectro RAMAN de especie *Olea* documentada en la superficie de la muestra P-237.

Fig. 7.48 – De arriba a abajo, fases constructivas 1, 2 y 3 del Bronce Argárico Pleno identificadas en el bastión del Cerro de la Encina (Aranda 2001: figs. 41, 42 y 43).

Fig. 7.49 - Fases constructivas 4 (arriba) y 5 (abajo) del Bronce Tardío Inicial y Pleno identificadas en el bastión del Cerro de la Encina (Aranda 2001: figs. 44 y 45).

Fig. 7.50 – De izquierda a derecha, fases 7 y 8 adscritas al Bronce Final Pleno del bastión del Cerro de la Encina (Aranda 2001: figs. 46 y 47).

Fig. 7.51 – Pesas de telar con escotadura central localizadas en el Cerro de la Encina (a-b), Cerro de la Mora (c), Cerro de los Infantes (d) y en el término municipal de Guardamar del Segura (Alicante) (Sin escala. Pieza actualmente expuesta en el museo arqueológico municipal).

Fig. 7.52 – Conjuntos estudiados de los distintos periodos cronoculturales del Cerro de la Encina.

Fig. 7.53 –Trazas de molde en fuentes adscritas al Cobre Reciente del Cerro de la Encina: a) M-887 y b) M-888.

Fig. 7.54 –Trazas de modelado por ahuecado identificados en distintas producciones del Cerro de la Encina, siendo: a) M-812; b) M-842; c) M-865; d) M-868; e) M-823, y; f) M-825.

Fig. 7.55 – Trazas de modelado mediante cintas y macrotrazas identificadas en las superficies y las matrices de las distintas producciones, siendo: a) M-827; b) M-846; c) M-896; d) M-905; e) M-826, y; f) M-866.

Fig. 7.56 – Trazas de modelado mediante cintas y macrotrazas identificadas en las superficies y las matrices de las distintas producciones, siendo: a) M-876; b) M-839; c) M-377; d) M-811; e) M-882, y; f) M-835.

Fig. 7.57 – Trazas de modelado mediante ahuecado y cintas de vasijas procedentes del Cerro de la Encina: a) M-832; b) M-807; c) M-840, y; d) M-841.

Fig. 7.58 – Trazas de modelado mediante ahuecado y rollos de columbí identificadas en las superficies distintas producciones, siendo: a) M-860; b) M-817; c) M-818; d) M-845, y; e) M-875.

Fig. 7.59 – A la izquierda, modelado a torno de la muestra M-900 del Cerro de la Encina (M-900) y análisis de imagen en el que se pueden identificar el uso de pinceles para la aplicación del engobe ubicado en la cara interna y externa del posible *oinochoe*. A la derecha, conjunto de vasijas localizadas en el Estrato I del Cerro de la Encina junto a la muestra M-900 (Molina González 1976).

Fig. 7.60 – Herramientas vinculadas al trabajo de la cerámica que contienen restos de almagra y trazas de uso a modo de alisadores y espátula localizados en el corte 1 (Zona A) y en el corte 58 (Zona B): a) nº inv.: M-1557 y, b) nº inv. M-58004.

Fig. 7.61 – Distribución por grupos del número de tonalidades identificadas en los distintos conjuntos del Cerro de la Encina.

Fig. 7.62 – Cambios en las tonalidades de las superficies de distintas vasijas del Cerro de la Encina que reflejan el contacto con el combustible.

Fig. 7.63 – Reutilización cerámica a modo de colgante del Cerro de la Encina (nº inv. M-35056).

Fig. 7.64 – Microfotografías en las que se muestran los grupos texturales establecidos para el Cerro de la Encina. Grupo Textural 1: a) M-804 y b) M-895; Grupo Textural 2: c) M-817 y d) M-889; Grupo Textural 3: e) M-890, y; Grupo Textural 4: f) M-884.

Fig. 7.65 – Microfotografías en el que se muestran las matrices de las vasijas adscritas al Grupo Textural 5: a) M-807; b) M-833; c) M-836; d) M-843; e) M-879; f) M-880; g) M-905; h) M-994; i) M-997, j) M-1003 y k) M-900.

Fig. 7.66 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación a las fases cronoculturales a las que se adscriben. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal según las fases cronoculturales.

Fig. 7.67 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación a las formas definidas para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal atendiendo a las formas.

Fig. 7.68 - Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación al ambiente de cocción. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal atendiendo al ambiente de cocción.

Fig. 7.69 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro de la Encina según sus espectros RGB en relación al ambiente de cocción. Abajo, diagrama de cajas en el que se representa la variabilidad en los espectro RGB de forma intragrupal atendiendo al ambiente de cocción.

Fig. 7.70 - Dendrograma realizado a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias en el que se establecen los grupos mineralógicos del Cerro de la Encina según la presencia o ausencia de las fases cristalinas identificadas en los distintos difractogramas.

Fig. 7.71 – Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 1 (M-815), 2 (M-808) y 3 (M-813) del Cerro de la Encina.

Fig. 7.72 - Difractogramas representativos de los Grupos Mineralógicos 4 (M-831), 5 (M-804) y 6 (M-817) del Cerro de la Encina.

Fig. 7.73 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 7 (M-805), 8 (M-833) y 9 (M-834) del Cerro de la Encina.

Fig. 7.74 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 10 (M-807), 11 (M-866) y 12 (M-840) del Cerro de la Encina.

Fig. 7.75 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 13 (M-842) y 14 (M-808) del Cerro de la Encina.

Fig. 7.76 – Diagramas de sectores en los que se vinculan las temperaturas de cocción estimadas mediante DRX y la adscripción cronológicas de las muestras en relación a los ambientes de cocción definidos para cada individuo cerámico.

Fig. 7.77 – Dendrograma con vinculación inter-grupos en el que se ordenan los resultados obtenidos mediante pFRX de las muestras procedentes de Cerro de la Encina (en rojo, muestras de sedimentos).

Fig. 7.78 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D los grupos geoquímicos establecidos según los resultados del ACP obtenidos a partir del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Fig. 7.79 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D las vasijas cerámicas según su adscripción cronocultural a partir de los resultados del ACP obtenidos del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Fig. 7.80 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D las vasijas cerámicas según su adscripción cronocultural a partir de los resultados del ACP obtenidos del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Fig. 7.81 - Localización de los distintos cortes realizados en la intervención arqueológica (Dorado *et al.* 2015: 262, fig. 3).

Fig. 7.82 – Cabaña A localizada en el Corte 2 situada junto a la muralla en la zona oeste (Dorado *et al.* 2015: 263, fig. 4).

Fig. 7.83 – Cabañas B y C, ésta junto a los ‘recintos’, localizadas en los 3, 4 y 5 (Dorado *et al.* 2015: 265, fig. 5).

Fig. 7.84 – Representación de ánades sobre barro cocido y anilla de bronce halladas en la Cabaña C.

Fig. 7.85 – Número de formas que componen el estudio de macrotrazas y análisis de texturas del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.86 – Identificación de las macrotrazas de ahuecado localizadas sobre las superficies de las muestras UC-349 (a) y UC-332 (b).

Fig. 7.87 – Modelado mediante cintas de columbí identificado en las muestras: a) UC-909; b) UC-913; c) UC-UC-910; d) UC-369; e) UC-370, y; f) improntas vegetales identificadas en la base de una olla (UC-364).

Fig. 7.88 – Modelado mediante ahuecado sobre el que se añaden cintas de columbí en algunas de las producciones cerámicas del Cerro de Cabezuelos: a) UC-353; b) UC-359; c) UC-360; d) UC-345, y; e) UC-915 junto a microfotografía en la que se muestra el

espatulado realizado para conseguir una óptima regularización entre la unión del cuerpo inferior respecto al superior.

Fig. 7.89 – Microfotografías de los tratamientos identificados en las superficies de las muestras: a) espatulado de UC-910; b-d) bruñidos de las piezas UC-912, UC-915 y UC-348, respectivamente, y; e-f) aplicación de pintura roja en las superficies de las vasijas UC-916 y UC-350.

Fig. 7.90 – Piedra trabajada localizada en los cortes 2 y 5 junto a las Cabañas A y B del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.91 – Ambientes de cocción identificados en las superficies de las producciones del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.92 – Identificación de cambios en las tonalidades de las superficies cerámicas (a-c) y fallo de cocción (d) de vasijas procedentes del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.93 – Microfotografías en el que se representan los distintos grupos texturales definidos para el Cerro de Cabezuelos. Grupo Textural 1: a) UC-911, b) UC-916, c) UC-333; Grupo Textural 2: d) UC-345, e) UC-348, f) UC-337; Grupo Textural 3: g) UC-340, h) UC-342; Grupo Textural 4: i) UC-335.

Fig. 7.94 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de Cabezuelos según sus espectros RGB en relación a la forma. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según las formas definidas para el Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.95 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de Cabezuelos según sus espectros RGB en relación a las cocciones. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según las cocciones establecidas macroscópicamente en el Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.96 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de Cabezuelos según sus espectros RGB en relación a los grupos texturales establecidos. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según los grupos texturales definidos para el Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.97 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 1 y 2 del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.98 – Difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 3 y 4 del Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.99 – Diagramas de sectores en los que se representan los ambientes de cocción definidos mediante el estudio macroscópico en relación las temperaturas estimadas mediante DRX.

Fig. 7.100 – Microfotografías de la muestra UC-332. Visa general de las zonas de contacto entre el núcleo y las zonas externas de la matriz con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle del contacto ente zonas y de rocas de carbonato cálcico con luz polarizada plana (c) y con nicoles cruzados (d) (25x); grietas, pellets y rocas bioclásticas con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (25x).

Fig. 7.101 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-362. Detalle de la fracción fina en la que se observan pellets y opacos de gran tamaño con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x). Detalle de la fracción gruesa caracterizada por su origen bioclástico con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (10x) en las que se observan además la presencia de estrías de pequeños tamaño.

Fig. 7.102 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-363. Visa general del núcleo de la muestra con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x) en el que se observa grandes estrías que discurren de forma paralela a las paredes; detalle de foraminífero plantónico en matriz isotrópica con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.103 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-364. Detalle de desgrasantes de cuarzo localizado en las zonas más externas de la matriz con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de roca de matriz bioclástica y foraminíferos plantónicos con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (25x); presencia de foraminíferos dispersos en la matriz y poros estriados con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f).

Fig. 7.104 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-365: vista general de la zona central de la muestra en la que se observan las distintas rocas bioclásticas, cuarzo microcristalino y las grandes estrías que forman las porosidades las porosidades con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); presencia de foraminíferos en los fragmentos de suelos con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x); fragmentos de suelos no agregados a las materias primas con luz polarizada plana (e) y nicoles

cruzados (f) (10); fragmento de roca bioclástica y restos de materia humificada altamente transformada con luz polariza plana (g) y nicoles cruzados (h).

Fig. 7.105 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-368: vista general hacia la zona exterior del fragmento en el que se pueden observar la gran cantidad de fragmentos de roca de origen bioclástico y estrías con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de los fragmentos de rocas formadas por microfósiles con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d); detalle de rocas y poros en los que se observa pequeñas proporciones de micrita con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f).

Fig. 7.106 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-370: zona general de contacto entre núcleo isotrópico y zonas externas de la matriz anisotrópicas en el que se incluyen restos de materia vegetal y fragmentos de suelos con inclusiones de microfósiles con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de fragmentos de suelo y pequeños *pellets* no agregados y fracción fina isotrópica con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x); detalle de foraminíferos con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (25x); detalle de fragmento de suelos con presencia de microfósiles con luz polarizada plana (g) y nicoles cruzados (h) (25x).

Fig. 7.107 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-334: vista general en la que se observa la gran cantidad de cuarzo microcristalino que abunda en las materias primas con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de los fenocristales de cuarzo y micas biotitas en matriz isotrópica con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x); detalle de roca metamórfica con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f) (25x).

Fig. 7.108 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-342: detalle de la zona externa de la matriz que se presenta isotrópica y hacia el centro la fracción fina, rica en Fe, es anisotrópica y birrefringente (a-b) (10x) en la que se incluyen cuarzo, micas moscovitas y biotitas y feldespato potásico; detalle de las inclusiones y de la fracción fina con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d).

Fig. 7.109 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-367: detalle de matriz isotrópica (a-b) en la que se incluyen cuarzo, micas moscovitas y biotitas y rocas metamórficas de diverso tamaño (25x); detalle de la zona central de la matriz cerámica en la que se repiten las características tanto con luz polarizada plana (c) como con nicoles cruzados (d) (25x).

Fig. 7.110 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-331: detalle de la superficie exterior de la vasija en la que se observa una franja de matriz anisotrópica con presencia

de rocas metamórficas, superiores a los 3 mm, junto con cuarzo microcristalino, feldespato potásico y micas moscovitas en luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b); zona del núcleo en la que se observa la presencia de rocas metamórficas junto con el cuarzo en una matriz isotrópica tanto en luz polarizada plana (c) como con nicoles cruzados (d); detalle de roca metamórfica con luz polarizada plana (e) y nicoles cruzados (f).

Fig. 7.111 – Microfotografías obtenidas de la muestra UC-335: zona de la pared interior en la que se observan distintas rocas metamórficas con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b) (10x); detalle de rocas metamórficas rodeadas de poros tipo cámara y vesiculares con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d) (25x).

Fig. 7.112 – Dendrograma inter-grupos en el que se representan los distintos grupos geoquímicos obtenidos para el Cerro de Cabezuelos.

Fig. 7.113 – Representación de los grupos geoquímicos determinados para Cerro de Cabezuelos en un diagrama ternario 3D.

Fig. 7.114 – Relación de formas de los grupos geoquímicos determinados para Cerro de Cabezuelos en un diagrama ternario 3D.

Fig. 7.115 – Intervenciones realizadas en La Corona del Cerro de los Infantes en septiembre de 1971 (modificada Dorado 2012: 99, fig. 3).

Fig. 7.116 – Localización de los corte 23 y 24 realizados en las campañas de mayo y junio de 1980 en el Cerro de los Infantes.

Fig. 7.117 – Elementos de producción textil localizados en el corte 23 del Cerro de los Infantes correspondiente a un posible *spool knitting* (en inglés) (s/n inventario) y una fusayola de arcilla procedentes del estrato VI (nº inv.: CI-23162-1).

Fig. 7.118 – Estructuras cuadrangulares del Hierro Antiguo (estratos IX-XI) y horno bicameral (estrato XI) del C/23 (Dorado 2017: 100, fig. 5, modificado de Mendoza *et al.* 1981: Abb. 4).

Fig. 7.119 – Distribución de los cortes de la campaña de 1981 en el Sector E del Cerro de los Infantes (Sanna 2015: 140, fig. 33).

Fig. 7.120 – Adscripción de las formas cerámicas según el periodo cronocultural al que corresponden.

Fig. 7.121 – Modelado a molde de fuentes adscritas al Cobre Pleno del Cerro de los Infantes, siendo: a) CI-612; b) CI-613, y; c) CI-614.

Fig. 7.122 – Modelado mediante ahuecado a molde de las fuentes adscritas al Cobre Pleno del Cerro de los Infantes, siendo: a) CI-612; b) CI-613, y; c) CI-614.

Fig. 7.123 – Identificación de las macrotrazas generadas en el modelado mediante ahuecado y cintas de vasijas pertenecientes al Cerro de los Infantes, siendo: a) CI-003; b) CI-014; c) CI-583; d) CI-596; e) CI-504; f) CI-552, y; g) CI-516.

Fig. 7.124 – Identificación de las macrotrazas generadas mediante el modelado a rollos de columbí de vasijas procedentes del Cerro de los Infantes: a) CI-483; b) CI-584; c) CI-616, y; d) CI-696.

Fig. 7.124 – Identificación de las macrotrazas generadas en el modelado a cintas en producciones realizadas a mano del Cerro de los Infantes: a) CI-017; b) CI-502; c) CI-478, y; d) CI-603.

Fig. 7.125 – Producciones del Cerro de los Infantes modeladas mediante cintas y posteriormente terminadas a torno: a) CI-015; b) CI-527; c) CI-519; d) CI-016; e) CI-544, y; f) CI-520.

Tabla. 7.7 - Tratamientos identificados en el exterior y el interior de los distintos conjuntos analizados y porcentajes definidos para cada conjunto en relación al tratamiento. (S/T: Sin tratamiento; Esp.: Espatulado; Al.: Alisado; Bruñ.: Bruñido; Eng.: Engobe; Pint.: Pintadas).

Fig. 7.126 – Detalles de los tratamientos de superficie identificados en las producciones del Cerro de los Infantes: a-c) bruñido (CI-384, CI-481 y CI-510); d) alisado (CI-692); e-f) espatulado (CI-485 y CI-502); g) modelado a torno sin tratamiento (CI-486); h) decoración pintada del Bronce Final con análisis de imagen del filtro rgb0 (CI-384); i) engobe rojo (CI-505); j) decoración polícroma (CI-574), y; k) detalle de lijado de la superficie tras el modelado a torno (CI-498).

Fig. 7.127 – Fondo de fuente gris actualmente ubicada en el Museo Municipal de Pinos Puente (Granada) del que desconocemos la procedencia y en la que puede observarse un estampillado que muestra un conjunto de elementos cruciformes.

Fig. 7.128 – Artefactos hallado en el decurso de la intervención del C/23 del Cerro de los Infantes: a) alisador con restos de FeO en una de sus caras, mejor identificado con el filtro

rgb0 (nº inv.: 23180); b) pequeño fragmento de hematites (sin nº inv.), y; c) fragmento de vasija realizada a mano reutilizada a modo de lámpara (sin nº inv).

Fig. 7.129 – Vasijas con aplicación de diversos pigmentos sobre las que se ha realizado un análisis de imagen con filtro rgb0 adscritas al Bronce Final (a-c) y al Hierro Antiguo (d-g) del C/23 del Cerro de los Infantes, siendo éstas: a) CI-384; b) CI-509; c) CI-547; d) CI-677; e) CI-538; f) CI-687, y; g) CI-532.

Fig. 7.130 – Identificación de las estrategias de cocción según los conjuntos definidos para el Cerro de los Infantes.

Fig. 7.131 – Variaciones en las tonalidades de cocción de producciones del Argar Pleno (a), Bronce Final (b-c) y fallos de cocción localizados en producciones del Bronce Final (d) y el Hierro Antiguo (e-g), siendo éstas: a) CI-442; b) CI-583; c) CI-596; d) CI-506; e) CI-437; f) CI-686, y; g) CI-569.

Fig. 7.132 – Número de tonalidades identificadas en las distintas producciones del Cerro de los infantes.

Fig. 7.133 – Microfotografías de las matrices representativas de los distintos grupos texturales propuestos para las producciones del Cerro de los Infantes. Grupo textural 1: a) CI-001, b) CI-501, c) CI-384; Grupo textural 2: d) CI-509, e) CI-585, f) CI-558; Grupo textural 3: g) CI-441; Grupo textural 4: h) CI-484, i) CI-489, y; Grupo textural 5: j) CI-018, k) CI-008, l) CI-608.

Fig. 7.134 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación al periodo al que se adscriben. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según el periodo al que se adscriben las distintas vasijas del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.135 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación a las cocciones identificadas para cada caso. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según los ambientes de cocción de las distintas vasijas del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.136–Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en

relación a las formas. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según las formas definidas para las distintas vasijas Cerro de los Infantes.

Fig. 7.137 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas del Cerro de los Infantes según sus espectros RGB en relación al grupo textural al que se corresponden. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variaciones intragrupalas según los grupos texturales definidos para las vasijas del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.138 - Dendrograma realizado a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias donde se establecen los grupos mineralógicos del Cerro de los Infantes según la presencia o ausencia de las fases cristalinas identificadas en los distintos difractogramas.

Fig. 7.139 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 1 (CI-014 y CI-001) y 2 (CI-007) del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.140 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 3 (CI-476), 4 (CI-030) y 5 (CI-600) del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.141 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 6 (CI-579), 7 (CI-501) y 8 (CI-558) del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.142 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 9 (CI-441), 10 (CI-477) y 11 (CI-528) del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.143 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 12 (CI-614), 13 (CI-009) y 14 (CI-016) del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.144 – De arriba a abajo, difractogramas representativos de los grupos mineralógicos 15 (CI-004) y 16 (CI-027) del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.145 – Diagramas en los que se muestra la cocción identificada para cada muestra en relación con la temperatura estimada de cocción y las fases cronoculturales a las que se adscriben las distintas vasijas.

Fig. 7.146 – Diagrama ternario en cuyos ejes se han sumado y normalizado los valores de cuarzo y feldspatos, filosilicatos y carbonato cálcico y otras fases cristalinas (en rojo, grupo de muestras mayoritario procedentes de la costa).

Fig. 7.147 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-001: a) aspecto general con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la orientación de los desgrasantes, cuarzos y moscovitas, con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la orientación de los desgrasantes, cuarzos y moscovitas, con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.148 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-006: a) aspecto general con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general con nicoles cruzados (10x); c) detalle de material marmóreo de origen bioclástico con luz polarizada plana (10x); d) detalle de material marmóreo de origen bioclástico con nicoles cruzados (10x); e) detalle de las inclusiones hacia la pared exterior e isotropía de la matriz, con mayor intensidad hacia las zonas externas, con luz polarizada plana (10x); f) detalle de las inclusiones hacia la pared exterior e isotropía de la matriz, con mayor intensidad hacia las zonas externas, con luz polarizada plana (10x).

Fig. 7.149 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-007: a) aspecto general con luz polarizada plana en el que puede observarse una lasca de sílex y la presencia de pellets y arcillas ricas en Fe (10x); b) aspecto general con luz polarizada plana en el que puede observarse una lasca de sílex y la presencia de pellets y arcillas ricas en Fe (10x); c) detalle de la inclusión de pellet rico en Ca y de la anisotropía de la fracción fina con luz polarizada plana (x25); d) detalle de la inclusión de pellet rico en Ca y de la anisotropía de la fracción fina con nicoles cruzados (x25).

Fig. 7.150 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-011: a) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fragmento de sílex con luz polarizada plana (25x); d) detalle de fragmento de sílex con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.151 - Microfotografías obtenidas de la muestra CI-014: a) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa y *pellets* ricos en Ca con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la articulación de la fracción gruesa y *pellets* ricos en Ca con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la lámina hacia las zonas exteriores del fragmento en la que pueden observarse inclusiones de sílex con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la lámina hacia las zonas exteriores del fragmento en la que pueden observarse inclusiones de sílex con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.152 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-015: a) aspecto general de la fracción gruesa, cuarzos heterométricos, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos) y sílex con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción gruesa, cuarzos heterométricos, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos) y sílex con nicoles cruzados (10x); c) Detalle de la fracción gruesa de morfología redondeada con luz polarizada plana (10x); d) Detalle de la fracción gruesa de morfología redondeada con nicoles cruzados (10x); e) detalle de la cristalización de micrita en la cara externa definida como alteración deposicional con luz polarizada plana (10x); f) detalle de la cristalización de micrita en la cara externa definida como alteración deposicional con nicoles cruzados (10x)

Fig. 7.153 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-017: a) arreglo general de la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de *pellet* no agregado a la fracción fina con luz polarizada plana (10x); d) detalle de *pellet* no agregado a la fracción fina con luz polarizada plana (10x); e-g) detalle de mármol de origen bioclástico con luz polarizada plana (25x); f-h) detalle de mármol de origen bioclástico con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.154 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-020: a) arreglo general de la fracción gruesa en relación a la fracción fina con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fracción gruesa en la que pueden observarse cuarzos y rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); d) detalle de fracción gruesa en la que pueden observarse cuarzos y rocas metamórficas con nicoles cruzados (10x); e) detalle de rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); f) detalle de rocas metamórficas con nicoles cruzados(10x); g) detalle de concreciones de micrita en la cara externa con luz polarizada plana (10x); g) detalle de concreciones de micrita en la cara externa con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.155 – Microfotografías de la muestra CI-024: a) arreglo general de la fracción gruesa y fina en la que se observa la presencia de *pellets* ricos en Fe con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la fracción gruesa y fina en la que se observa la presencia de *pellets* ricos en Fe con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa definida como rocas metamórficas, cuarzo, moscovitas, sílex, opacos y micrita rellenando poros con luz polarizada plana (40x); d) detalle de la fracción gruesa definida como rocas metamórficas, cuarzo, moscovitas, sílex, opacos y micrita rellenando poros con nicoles cruzados (40x).

Fig. 7.156 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-028: a) aspecto general de la matriz cerámica en la que se observan algunos pellets y cuarzos de pequeño tamaño con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la matriz cerámica en la que se observan algunos pellets y cuarzos de pequeño tamaño con nicoles cruzados; c) detalle de pellets ricos en Ca y lasca de sílex con luz polarizada plana (25x); d) detalle de pellets ricos en Ca y lasca de sílex con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.157 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-030: a) detalle de la pared exterior y en la que se observa la abundancia de desgrasantes y su morfología redondeada con luz polarizada plana (10x); b) detalle de la pared exterior y en la que se observa la abundancia de desgrasantes y su morfología redondeada con nicoles cruzados(10x); c) detalle de cuarzo, roca metamórfica, micas y sílex con luz polarizada plana (10x); d) detalle de cuarzo, roca metamórfica, micas y sílex con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.158 - Microfotografías obtenidas de la muestra CI-033. a) aspectos general de la fracción fina y gruesa en la que observamos algunos pellets, cuarzos y rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); b) aspectos general de la fracción fina y gruesa en la que observamos algunos pellets, cuarzos y rocas metamórficas con luz polarizada plana (10x); c) detalles de desgrasantes junto a la superficie interior con luz polarizada plana (10x); d) detalles de desgrasantes junto a la superficie interior con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.159 – Microfotografías de la muestra CI-034: a) aspecto general de la fracción fina y gruesa en la que se observan los poros se han definido como vesiculares, planares y grietas que atraviesan la vasijas con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción fina y gruesa en la que se observan los poros se han definido como vesiculares, planares y grietas que atraviesan la vasijas con nicoles cruzados (10x); c) detalle de poros y pellets no agregados a las matriz indicativo de un amasado de baja calidad con luz polarizada plana (25x); d) detalle de poros y pellets no agregados a las matriz indicativo de un amasado de baja calidad con nicoles cruzados; e) detalle de desgrasantes, cuarzo, mica y roca metamórfica con luz polarizada plana (25x); f) detalle de desgrasantes, cuarzo, mica y roca metamórfica con nicoles cruzados.

Fig. 7.160 – Microfotografías de la muestra CI-319: a) aspecto general de la fracción fina y gruesa así como de los poros identificados en la matriz con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción fina y gruesa así como de los poros identificados en la matriz con luz polarizada plana (10x); c) detalle de los fragmentos de pellets ricos en Fe incluidos en matriz con luz polarizada plana (25x); d) detalle de los fragmentos de pellets ricos en Fe incluidos en matriz con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.161 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-002: a) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad de la muestra con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la superficie externa en la que puede observarse la isotropía y la inclusión de rocas metamórficas y cuarzos de pequeño tamaño con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la superficie externa en la que puede observarse la isotropía y la inclusión de rocas metamórficas y cuarzos de pequeño tamaño con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.162 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-005: a) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la presencia de poros planares y vesiculares con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la presencia de poros planares y vesiculares con nicoles cruzados (10x); c) detalle de los cambios de tonalidad de la fracción fina con luz polarizada plana (25x); d) detalle de los cambios de tonalidad de la fracción fina con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.163 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-010: a) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la orientación de la fracción gruesa con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general de la fracción gruesa y fina en la que pueden observarse los cambios en la tonalidad y la orientación de la fracción gruesa con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa (roca de CaCO_3 , cuarzo, roca metamórfica y moscovita) y de los poros vesiculares y canales con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la fracción gruesa (roca de CaCO_3 , cuarzo, roca metamórfica y moscovita) y de los poros vesiculares y canales con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.164 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-021: a) microfotografía en la que se muestra la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía en la que se muestra la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la zona más externa en la que puede observarse la isotropía de la fracción fina y la orientación de los desgrasantes con luz polarizada plana (10x); d) detalle de la zona más externa en la que puede observarse la isotropía de la fracción fina y la orientación de los desgrasantes con luz polarizada plana (10x).

Fig. 7.165 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-022: a-c) microfotografías en la que se muestra la fracción gruesa (cuarzo, CaCO_3 termoalterados y rocas metamórficas) y

la isotropía de la fracción fina con luz polarizada plana (10x); b-d) microfotografías en la que se muestra la fracción gruesa (cuarzo, CaCO_3 termoalterados y rocas metamórficas) y la isotropía de la fracción fina con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.166 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-003: a) microfotografía general en la que puede observarse la relación entre la fracción gruesa y fina de características isotrópicas con luz polarizada plana (10x); b) microfotografía general en la que puede observarse la relación entre la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la pared exterior en la que se observa una franja opaca en relación al tratamiento de superficie con luz polarizada plana (10x); d) detalle de la pared exterior en la que se observa una franja opaca en relación al tratamiento de superficie con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.167 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-004. a) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa, definida como cuarzo rocas metamórficas y fragmentos de rocas de CaCO_3 con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa, definida como cuarzo, fragmentos rocas metamórficas y CaCO_3 , y la formación de micrita rellenando algunos poros con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa de morfología redondeada con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.168 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-012: a) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa orientada de forma oblicua a las paredes del fragmento con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la muestra en la que se observa la orientación de la fracción gruesa orientada de forma oblicua a las paredes del fragmento con luz polarizada plana con nicoles cruzados (10x); c) detalle de roca metamórfica de morfología subredondeada con luz polarizada plana (25x); d) detalle de roca metamórfica de morfología subredondeada con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.169 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-016: a) arreglo general de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) arreglo general de la muestra con nicoles cruzados (10x); c-e) detalle de la fracción gruesa con luz polarizada plana (25x); d-f) detalle de la fracción gruesa con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.170 - Microfotografías de la muestra CI-008: a) vista general en la que se observa la orientación de la fracción gruesa de forma oblicua a las paredes del fragmento y la formación de micrita en la pared exterior con luz polarizada plana (10x); b) vista general en la que se observa la orientación de la fracción gruesa de forma oblicua a las paredes del

fragmento y la formación de micrita en la pared exterior con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fracción gruesa y de *pellets* no agregados a la matriz arcillosa con luz polarizada plana (25x); d) detalle de fracción gruesa y de *pellets* no agregados a la matriz arcillosa con nicoles cruzados (25x); e) detalle de roca metamórfica, de roca de CaCO_3 y opacos (FeO) con luz polarizada plana (25x); f) detalle de roca metamórfica, de roca de CaCO_3 y opacos (FeO) con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.171 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-009: a) visión general de la fracción gruesa, orientada de forma paralela/oblicua, y de la fracción fina de características isotrópicas con luz polarizada plana (10x); b) visión general de la fracción gruesa, orientada de forma paralela/oblicua, y de la fracción fina de características isotrópicas con nicoles cruzados (10x); c) en la superficie exterior, zona inferior de la imagen, se ha podido identificar la presencia del engobe blanco aplicado como tratamiento con luz polarizada plana (25x); d) en la zona inferior de la imagen, se ha podido identificar la presencia del engobe blanco aplicado como tratamiento de superficie con nicoles cruzados (25x); e) detalle fracción gruesa (cuarzo y CaCO_3 alterados) sobre fracción fina isotrópica con luz polarizada plana (25x); f) detalle fracción gruesa (cuarzo y CaCO_3 alterados) sobre fracción fina isotrópica con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.172 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-013: a) detalle de la fracción gruesa, identificada como cuarzo, rocas metamórficas, fragmentos de CaCO_3 termoalterados y microfósiles con luz polarizada plana (25x); b) detalle de la fracción gruesa, identificada como cuarzo, rocas metamórficas, fragmentos de CaCO_3 termoalterados y microfósiles con nicoles cruzados (25x); c) vista general en la que puede observarse una estría rellena de micrita con luz polarizada plana (10x); vista general en la que puede observarse una estría rellena de micrita con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.173 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-018: a) visión general de la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); b) visión general de la fracción gruesa y fina con luz polarizada plana (10x); c) detalle de la fracción gruesa sobre fina con baja anisotropía observada mediante luz polarizada plana (25x); d) detalle de la fracción gruesa sobre fina con baja anisotropía observada mediante nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.174 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-019: a) aspecto general de la fracción gruesa, de morfología subredondeada-subangulosa, y la fracción fina, rica en Fe, con luz polarizada plana (10x); b) aspecto general de la fracción gruesa y fina con nicoles cruzados (10x); c) detalle del barniz rojo rico en Fe identificado sobre la superficie interior de la muestra (25x).

Fig. 7.175 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-023: a) vista general en la que observamos la orientación oblicua de la fracción gruesa y la presencia de opacos definidos como FeO con luz polarizada plana (10x); b) vista general en la que observamos la orientación oblicua de la fracción gruesa y la presencia de opacos definidos como FeO con nicoles cruzados (10x); c) detalle de la fracción gruesa con luz polarizada plana (25x); d) detalle de la fracción gruesa con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.176 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-025: a) vista general en la que se observa la abundancia de la fracción gruesa orientada de forma oblicua/paralela con luz polarizada plana (x10); b) vista general en la que se observa la abundancia de la fracción gruesa orientada de forma oblicua/paralela con nicoles cruzados (10x); c) detalle del engobe rojo aplicado sobre la superficie interna con luz polarizada plana (40x); d) detalle del engobe rojo aplicado sobre la superficie interna con nicoles cruzados (40x).

Fig. 7.177 – Microfotografías de la muestra CI-027: vista general de la fracción gruesa, definida como cuarzo, rocas metamórficas, moscovita y microfósiles junto a fragmentos de roca de CaCO₃ termoalterados sobre una matriz con baja anisotropía, con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b).

Fig. 7.178 – Microfotografías de la muestra CI-029: a) vista general de la fracción gruesa sobre una fracción fina con baja anisotropía con luz polarizada plana (10x); b) vista general de la fracción gruesa sobre una fracción fina con baja anisotropía vista con nicoles cruzados (10x); c) detalle de fracción gruesa y fina en la que pueden observarse pequeños opacos definidos como FeO observada con luz polarizada plana (25x); d) detalle de fracción gruesa y fina en la que pueden observarse pequeños opacos definidos como FeO vista con nicoles cruzados (25x).

Fig. 7.179 – Microfotografías de la muestra CI-031: aspecto general de los desgrasantes (fracción gruesa) con orientación oblicua sobre una matriz con baja anisotropía (10x), vista con luz polarizada plana (a) y con nicoles cruzados (b); detalle de la fracción gruesa, cuarzo, rocas metamórficas CaCO₃ termoalterado (25x), con luz polarizada plana (c) y nicoles cruzados (d).

Fig. 7.180 – Microfotografías obtenidas de la muestra CI-066: a-c) cuarzos con alto grado de intemperismo, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos) y opacos (FeO) y rocas de CaCO₃ termoalteradas vista con luz polarizada plana (10x); b-d) cuarzos con alto grado de intemperismo, rocas metamórficas (cuarzo, moscovita y opacos) y opacos (FeO) y rocas de CaCO₃ termoalteradas vista con nicoles cruzados (10x).

Fig. 7.181 – Microfotografías de la muestra CI-067: fracción gruesa (cuarzo, rocas metamórficas, fragmentos de CaCO_3) con orientación oblicua sobre matriz isotrópica (10x), con luz polarizada plana (a) y nicoles cruzados (b); detalle de rocas metamórficas (compuestas por cuarzo, moscovita y opacos) (10x) y presencia de poros de tipo vesicular y estriados, vista con luz polarizada plana (c) y con nicoles cruzados (d).

Fig. 7.181 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D los grupos geoquímicos establecidos según los resultados del ACP obtenidos a partir del análisis pFRX del Cerro de los Infantes.

Fig. 7.182 – Dendrograma resultante del análisis geoquímico realizado sobre las muestras cerámicas y sedimentos recogidos en el Cerro los Infantes a los que se añaden varias muestras procedentes de Morro de Mezquitilla/Chorreras, de la necrópolis de Laurita y del Cerro de Montecristo de Adra (los grupos formados exclusivamente por muestras que no han sido tomadas en las intervenciones del sitio no han sido consideradas).

Fig. 7.183 – Diagrama ternario en el que se representan en 3D las vasijas cerámicas según su adscripción cronocultural a partir de los resultados del ACP obtenidos del análisis pFRX del Cerro de la Encina.

Fig. 7.184 – Resultados obtenidos a partir de ACP para el análisis pFRX de vasijas y sedimentos del Cerro de los Infantes junto muestras de Morro de Mezquitilla/Chorreras, Laurita y Cerro de Montecristo (arriba ACP 1-2, abajo ACP 1-3)

Fig. 7.194 - Tratamientos identificados en el exterior/interior de los conjuntos analizados de Cerro del Real.

Fig. 7.195 - Identificación del uso de pinceles en las cerámicas del Cerro del Real: a) Vaso CR-077 procedente de la fase del Bronce Final Pleno con aplicación del filtro YDS, y; b) Fuente CR-078 localizada en el nivel V del corte IX tras la aplicación del filtro RGB.

Fig. 7.196 – Ambientes reductores y mixtos identificados en las producciones del Bronce Final Pleno del Cerro del Real. En las imágenes pueden observarse pequeños escamados como consecuencia del *shock* térmico producto de la cocción (a-b) y las variaciones tonales producto de un escaso control de la oxigenación en la cámara de cocción (c).

Fig. 7.197 – Variabilidad de las tonalidades identificadas en las matrices de los conjuntos cerámicos del Cerro del Real.

Fig. 7.198 – Microfotografías de cerámicas adscritas a los distintos Grupos Texturales definidos para el Cerro del Real. Grupo Textural 1: a) CR-068; b) CR-080; c) CR-085; Grupo Textural 2: d) CR-076; Grupo Textural 3: e) CR-078; f) CR-086; Grupo Textural 4: g) CR-079; Grupo Textural 5: h) CR-087. Detalles tecnológicos: i) incisiones localizadas en la pieza CR-076; j) detalle de la decoración pintada bícroma de la pieza CR-077; k) detalle de la aplicación de la pintura en la superficie exterior de la pieza CR-078; l) detalle de lañado de fuente gris CR-089.

Fig. 7.199 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación al periodo cronocultural. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según la adscripción cronocultural de las muestras del Cerro del Real.

Fig. 7.200 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación a la cocción identificada mediante estereoscopia. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según la adscripción cronocultural de las muestras del Cerro del Real.

Fig. 7.201 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación a la cocción identificada mediante estereoscopia. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según la adscripción cronocultural de las muestras del Cerro del Real.

Fig. 7.202 – Arriba, diagrama ternario en el que se representan los valores obtenidos para el total de las vasijas analizadas de Cerro del Real según sus espectros RGB en relación a la cocción identificada mediante estereoscopia. Abajo, diagrama de cajas en el que se representan las variabilidades intragrupalas según la adscripción cronocultural de las muestras del Cerro del Real.

Fig. 7.203 – Dendrograma resultante de la clasificación taxonómica obtenida para los conjuntos de Cerro del Real a partir de los datos obtenidos mediante DRX.

Fig. 7.204 – Difractogramas correspondiente al Grupo Mineralógico 1 y la identificación de las fases cristalinas en ellos identificadas procedentes de las muestras CR-068 (arriba) y CR-085 (abajo) del Cerro del Real.

Fig. 7.205 – Difractogramas correspondiente los Grupos Mineralógicos 2, 3 y 4, acompañados de las fases cristalinas identificadas en cada caso, que se corresponden con las muestras, de arriba abajo, CR-086, CR-079 y CR-080 del Cerro del Real.

Fig. 7.206 – Difractogramas correspondiente los Grupos Mineralógicos 5, 6 y 7 acompañados de las fases cristalinas identificadas en cada caso, que se corresponden con las muestras, de arriba abajo, con CR-082, CR-087 y CR-077 del Cerro del Real.

Fig. 7.207– Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada fase cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada para cada conjunto obtenida mediante DRX.

Fig. 7.208– Microfotografías obtenidas en el análisis petrográfico realizado a la muestra CR-075: a) vista general de la muestra con luz polarizada plana (10x); b) vista general de la muestra con nicoles cruzados (10x), c) detalle de la zona externa de la pared y en la que puede observarse el cambio gradual de la tonalidad de la fracción fina con luz polarizada plana (x25), y; d) detalle de la zona externa de la pared y en la que puede observarse el cambio gradual de la tonalidad la fracción fina y la morfología del desgrasante con luz polarizada plana (25x).

Fig. 7.209– Microfotografías obtenidas en el análisis petrográfico realizado sobre la muestra CR-089:

Fig. 7.210– Representación del ACP obtenido de las muestras analizadas mediante pFRX del Cerro del Real.

Fig. 7.211 – Dendrograma en el que se explica la relación obtenida entre las distintas composiciones geoquímicas obtenidas del conjunto de vasijas analizadas del Cerro del Real a partir de pFRX.

Fig. 7.212– Representación del ACP obtenido de las muestras analizadas mediante pFRX del Cerro del Real según las formas definidas en el estudio.

Fig. 7.213– Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-068 de Cerro del Real.

Fig. 7.214 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-080 de Cerro del Real.

Fig. 7.215 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-074 de Cerro del Real.

Fig. 7.216 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-075 de Cerro del Real.

Fig. 7.217 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-086 de Cerro del Real.

Fig. 7.218 – Microfotografías obtenidas mediante ESEM de la muestra CR-087 de Cerro del Real.

Fig. 7.219 – Espectros SWIR obtenido de muestras procedentes del Cerro del Real.

Fig. 7.220 – Espectros RAMAN obtenido de muestra CR-089 procedente del Cerro del Real.

CAPÍTULO 8

Fig. 8.1 – Diferentes técnicas de modelado identificadas en las producciones del Bronce Argárico Tardío: a) producción mediante ahuecado de FA-1048; b-c) producción mediante cintas (CRV-920 y CRV-921), y; d) producción mixta mediante ahuecado y cinta (CRV-917).

Fig. 8.2 – Algunas de las técnicas de modelado identificadas en las producciones de Cogotas I procedentes de yacimientos centropeninsulares: a-d) Modelado mediante cintas (LV-246, C-262, C-263 y JF-283, respectivamente); e-f) modelado mediante rollos de columbí (LV-254 y C-273), y; g) producción mixta mediante ahuecado y cinta (C-271).

Fig. 8.3 – Fragmento de cerámica de Cogotas I reutilizada a modo de espátula localizada en Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba) en la que pueden observarse las huellas de uso en una de sus caras.

Fig. 8.4 – Dendrograma en el que se representan las distintas técnicas decorativas identificadas para el Bronce Argárico Tardío.

Fig. 8.5 – Representación de las técnicas identificadas en las producciones de Cogotas I en términos absolutos.

Fig. 8.6 – Dendrograma en el que se representan los distintas técnicas decorativas definidas para las producciones de Cogotas I. (Boq: Boquique; Inc: Incisa; Exc: Excisa; Punt: Puntillado; Impr: Impresa; ImpCaña: Impresiones realizadas con caña; PastBlan: Incrustaciones de pasta blanca; PastRoja: Incrustaciones de pasta roja; S/D: Sin decoración).

Fig. 8.7 – Identificación de las atmósferas de cocción en superficie según las formas definidas para el Bronce Argárico Tardío (n=66).

Fig. 8.8 – Identificación de la variabilidad tonal en las matrices según las formas definidas para el Bronce Argárico Tardío (n=66).

Fig. 8.9 – Identificación de las atmósferas de cocción en relación a las formas definidas para las producciones de Cogotas I (n=323).

Fig. 8.10 – Identificación de la variabilidad tonal en las matrices según las formas definidas para las producciones de Cogotas I (n=323).

Fig. 8.11 – A la izquierda, identificación de las atmósferas de cocción de las grandes vasijas contenedoras realizadas a mano/torno. A la derecha, variaciones tonales identificadas en las mismas producciones (n=19).

Fig. 8.12 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada conjunto de vasijas según su adscripción cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX para el Bronce Tardío.

Fig. 8.13 – Resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX del total de las muestras correspondientes al Bronce Argárico Tardío, Cogotas I y Grandes vasijas contenedoras realizadas a mano/torno.

Fig. 8.14 – Resultados SIG obtenidos para los distintos sitios con presencia de producciones cerámicas del Argar Tardío y de Cogotas I en el marco del Sudeste de la Península Ibérica: a) Rutas Óptimas con centro en Cuesta del Negro; b) Cuencas Visuales determinadas para Cuesta del Negro; c) Cuencas Visuales determinadas para Cerro de la Encina, y; d) Cuencas Visuales determinadas para Castillo de Sta. Catalina.

Fig. 8.15 – Formas de modelado identificadas en producciones del Bronce Final del Sudeste: a-b) Ahuecado (GCT-040 y GCT-417); c) Rollos de columbí (GR-793); d-e) Cintas (GR-792 y CM-320), y; f-g) Cintas sobre base en ollas (GCT-418 y GR-784).

Fig. 8.16 - Identificación de las atmósferas de cocción en superficie según las formas definidas para el Bronce Final del Sudeste (n=301).

Fig. 8.17 - Identificación de la variabilidad tonal en las matrices según las formas definidas para las producciones del Bronce Final del Sudeste (n=301).

Fig. 8.18 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción para cada conjunto de vasijas en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX y sus adscripción cronocultural, en este caso el Bronce Final del Sudeste.

Fig. 8.19 – Resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX del total de las muestras correspondientes al Bronce Final del Sudeste.

Fig. 8.20 – Resultados SIG obtenidos para los distintos sitios con presencia de producciones cerámicas del Bronce Final: a) Rutas Óptimas con centro en el Cerro de los Infantes; b) Cuencas Visuales determinadas para Cuesta de los Chinos; c) Cuencas Visuales determinadas para Cerro de Cabezuelos, y; d) Cuencas Visuales determinadas para Calle de Mora (Loja).

Fig. 8.21 – Técnicas de modelado a mano identificadas en los conjuntos del Hierro Antiguo: a-b) modelado mediante rollos de columbí (CI-449, GR-707 y C-093); modelado de piezas mediante ahuecado (GR-704 y GR-706), y; fragmento de olla modelado mediante cintas (GR-728).

Fig. 8.22 – Técnicas de modelado a torno a partir de preformas: a-b) Rollos de columbí (GR-729 y GR-777); c) ahuecado (GR-723); d-i) Modelado mediante cintas (CI-508, CI-556, LO-466, GR-749, GR-698 y LO-447).

Fig. 8.23 – Trazas de torno identificadas en distintos fondos: a) GCT-056; b) CI-694; c) GR-773, y; d) CI-512.

Fig. 8.24 – Procesos de aprendizaje de las producciones grises localizadas en distintos sitios con fase del Hierro Antiguo: a) Producción gris realizada a mano que presenta bruñido en sentido ascendente (GCT-052); b) Escasa destreza identificada en una fuente (GCT-390); c) Bruñido realizado en una fuente con el fin de regularizar la superficie y eliminar parte de las trazas dejadas por el torno que aún pueden observarse en el interior de la carena (GR-780), y; d) Problemas en el control de la oxigenación durante la cocción de una fuente (GCT-389).

Fig. 8.25 – Decoraciones pintadas más comunes en las producciones del Hierro Antiguo: a) CI-680; b) CR-078; c) CI-687; d) CI-493; e) LO-445, y; f) LO-462.

Fig. 8.26 - Marcas y estampillas identificadas en vasijas halladas en los sitios del Peñón de la Reina (a-c), Carmen de la Muralla (d-j), Mesa de Fornes (k), Cerro de los Infantes (l-r) y Cerro de la Mora (s-w) (a partir de: Pachón *et al.* 1979; Martínez & Botella, 1980; Roca *et al.* 1988; Mederos & Ruiz, 2002; Pachón & Carrasco, 2009).

Fig. 8.27 – Marcas y estampillas identificadas en vasijas halladas en: a-e) Producciones grises localizadas en el Callejón de la Tahona (GCT-056, GCT-414, GCT-391, GCT-061, y nº inv. GCT'00-10043-7); f-p) producciones grises procedentes de C/Espaldas de San Nicolás (GR-703, GR-716, GR-722, GR-723, GR-724, GR-725, GR-748, GR-762, GR-768, GR-769, GR-779); q-r) Cerámica gris localizada en el Carril de las Tomasas (GR-797 y GR-801), y; s-t) Platos de engobe rojo procedentes de C/Espaldas de San Nicolás (GR-755 y GR-759).

Fig. 8.28 – Identificación de las atmósferas de cocción en relación a las formas definidas para las producciones del Hierro Antiguo (n=317).

Fig. 8.29 – Identificación de la variabilidad tonal de las matrices según las formas definidas para el Hierro Antiguo (n=317).

Fig. 8.30 – Diagrama de sectores en los que se recoge el ambiente de cocción de cada conjunto de vasijas según su adscripción cultural en relación a la Temperatura Máxima Estimada obtenida mediante DRX para los conjuntos del Hierro Antiguo.

Fig. 8.31 – Resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX del total de las muestras correspondientes al Bronce Final del Sudeste.

APÉNDICE

Fig. a.1 – Aspecto de las arcillas obtenidas de la mina momentos antes de su depuración (Autor: C. Gadella García).

Fig. a.2 – Ejemplos de arcillas sobrehidratadas y, por ello, no aptas para la fabricación de vasijas cerámicas (Autor: Carlos Gadella García).

Fig. a.3 – Cerámicas puestas expuestas a un fuego tenue con el fin de atemperarlas para evitar fracturas derivadas de un ulterior shock térmico (Autor: Carlos Gadella García).

Fig. a.4 – Resultado de la cocción donde puede observarse las producciones finalizadas con éxito y aquellas que presentan fractura estructural y, por tanto, no son útiles para la función con que fueron diseñadas (Autor: Carlos Gadella García).

Fig. a.5 – Antigua fotografía de 'bujío' o chozo típico de Extremadura realizado mediante entramado vegetal y detalle del interior (arriba derecha) donde pueden observarse los postes laterales que soportan la estructura y los entrecruzamientos horizontales (Januvec 2008).

Fig. a.6 – Cadena Operativa diseñada para la construcción de la cabaña de la Edad del Bronce realizada en el decurso del taller.

Fig. a.7 – Pasos seguidos en el proceso de elaboración de cerámicas según tecnología y formas prehistóricas.

Fig. a.8 - Vista exterior (izquierda) e interior (derecha) de la cabaña construida.

12.2 TABLAS

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1 - Elementos discriminatorios en la observación al microscopio petrográfico de los elementos más abundantes identificados en la muestra, ordenados alfabéticamente.

CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 5

Tabla. 5.1 – Muestras obtenidas de los distintos yacimientos, descripción y resultados colorimétricos.

Tabla 5.2 – Medias de los resultados mineralógicos obtenidos mediante DRX tras su semicuantificación mediante el método RIR normalizado.

Tabla 5.3 – Medias de los resultados geoquímicos obtenidos mediante pFRX de las distintas muestras de sedimentos.

CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 7

Tabla. 7.1- Tratamientos identificados en el exterior/interior de los distintos conjuntos analizados y porcentajes definidos para cada grupo en relación a la técnica. (S/T: Sin tratamiento; Esp.: Espatulado; Al.: Alisado; Bruñ.: Bruñado; Eng.: Engobe; Mixt.: Técnicas mixtas).

Tabla. 7.3 - Tratamientos identificados en el exterior/interior de los distintos conjuntos analizados y porcentajes definidos para cada grupo en relación a la técnica. (S/T: Sin tratamiento; Esp.: Espatulado; Al.: Alisado; Bruñ.: Bruñado; Eng.: Engobe; Mixt.: Técnicas mixtas).

Tabla 7.4 - Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 103 muestras cerámicas y 2 muestras de sedimentos de Cerro dela Encina expresadas en ppm.

Tabla 7.5 – Relación de los tratamientos identificados en las superficies exteriores e interiores del conjunto estudiado.

Tabla. 7.6 – Medias y desviaciones típicas de los cuatro grupos que conforman la muestra del Cerro de Cabezuelos expresados en ppm.

Tabla. 7.7 - Medias y desviaciones estándares de los resultados obtenidos mediante pFRX de 209 muestras cerámicas del Cerro de los Infantes, a las que se añaden las muestras de Morro de Mezquitilla/Chorreras, la necrópolis de Laurita y Cerro de Montecristo expresadas en ppm.

CAPÍTULO 8

Tabla 8.1 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas al Bronce Argárico Tardío según la forma (N=66).

Tabla 8.2 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas a Cogotas I atendiendo a la forma (N=323).

Tabla 8.3 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas al Bronce Final del Sudeste según forma (N=301).

Tabla 8.4 - Valores obtenidos para los distintos tratamientos de superficies de las producciones adscritas al Hierro Antiguo según su forma (N=317).

