

PRODUCCIÓN Y CIRCULACIÓN DE LA CERÁMICA
CALCOLÍTICA EN EL SUDESTE DE LA PENÍNSULA
IBÉRICA. EL CASO DEL CERRO DE LA VIRGEN DE
ORCE (GRANADA), UN ASENTAMIENTO CENTRAL
EN EL ALTIPLANO GRANADINO



TESIS DOCTORAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Programa de Doctorado en Historia y Artes

Paula Pinillos de la Granja

DEPARTAMENTO DE PREHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA
PROGRAMA DE DOCTORADO EN HISTORIA Y ARTES

PRODUCCIÓN Y CIRCULACIÓN DE LA CERÁMICA
CALCOLÍTICA EN EL SURESTE DE LA PENÍNSULA
IBÉRICA. EL CASO DEL CERRO DE LA VIRGEN DE ORCE
(GRANADA), UN ASENTAMIENTO CENTRAL EN EL
ALTIPLANO GRANADINO

Paula Pinillos de la Granja

DIRECTORES

Fernando Molina González

Alberto Dorado Alejos

GRANADA, 2024



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



DEPARTAMENTO
PREHISTORIA & ARQUEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE GRANADA



A
Junta de Andalucía
Consejería de Universidad,
Investigación e Innovación



FUNDACIÓN
PALARQ
PALARQ DE PREHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Paula Pinillos de la Granja
ISBN: 978-84-1195-220-0
URI: <https://hdl.handle.net/10481/90246>

Imagen de portada: vaso campaniforme del yacimiento Cerro de la Virgen.

(Fotografía cedida por GEPRAN HUM-274. Dpto. de Prehistoria y Arqueología).

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis Doctoral es el resultado de un trabajo en equipo, cuyo desarrollo no hubiera sido posible sin el apoyo de mis directores Fernando Molina y Alberto Dorado, a quienes quiero expresar mi más sincero agradecimiento por el esfuerzo y la dedicación que me han ofrecido desde el inicio de mi etapa investigadora. Junto a ellos, aunque no figure oficialmente en la dirección de esta tesis, quisiera expresar mi agradecimiento a Juan Antonio Cámara, ya que ha seguido con gran interés este trabajo y sus aportaciones sin duda han sido esenciales en este proyecto.

Durante el transcurso de este periodo he podido realizar diversas estancias en centros extranjeros. En el IDECU-CONICET (Universidad de Buenos Aires) agradezco a Norma Ratto, Mara Basile y Anabel Feely sus aportaciones teóricas para el estudio de las distintas dimensiones de la cadena operativa. En el Dipartimento dei Beni Culturali: Archeologia, Storia Dell'arte, del Cinema e della Musica. Università di Padova (Italia), quiero agradecer a Vanessa Forte su generosidad y su disposición para ofrecerme todos los medios materiales y sus valiosos conocimientos relacionados con el estudio de macrotrazas y análisis experimentales, también a Massimo Vidale y Massimo Massussi por sus enseñanzas inolvidables.

Asimismo, quiero expresar mi agradecimiento a los miembros del Grupo de Investigación GEPRAN y, en general, a todos/as las compañeras/os del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, que me han prestado su apoyo científico y humano durante estos años, especialmente a Elena Vallejo y Alejandro Carmona con los que comencé este periodo y cuya etapa inicial no fue fácil debido a la pandemia derivada del Covid-19. También quiero dar las gracias a Francisco Contreras, director actual del Dpto. de Prehistoria y Arqueología, por el interés constante en la mejora y formación de los jóvenes investigadores/as.

Igualmente agradezco a los técnicos/as del Laboratorio de Arqueometría Antonio Arribas Palau su colaboración y, especialmente a Ada Quero, por su ayuda con la fotografía que me ha sido de gran utilidad. También a José Guillén e Isidro Toro por facilitarme información relativa al yacimiento y el depósito de los materiales, así como a las investigadoras Socorro del Pilar Jiménez y Eve Derenne por sus valoraciones.

Por último, gracias a toda mi familia, especialmente a mis padres por su paciencia infinita y ayudarme a mejorar cada día, a mi tía Aurelia y Agustín por su ayuda con el italiano, a mi abuela María del Rosario y mi tío Alberto por su motivación. También a mis amigas/os por su apoyo incondicional María, Silvia, Rocío, Verónica, Antonio, Gonzalo, Olga, Rafael y, en definitiva, gracias a todas las personas que, aunque en estas líneas no pueda mencionar, igualmente han estado presentes durante este camino.

*Nulla mens sine cultura. La mente humana es la mente humana y a la vez es la cultura,
y si no se salva ésta no se salva aquélla.*

J. L. Pinillos Díaz

PRODUCCIÓN Y CIRCULACIÓN DE LA CERÁMICA CALCOLÍTICA EN EL SUDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL CASO DEL CERRO DE LA VIRGEN DE ORCE (GRANADA), UN ASENTAMIENTO CENTRAL EN EL ALTIPLANO GRANADINO

ÍNDICE

Índice de figuras	I
Índice de tablas	XI
Resumen	XIV
Summary	XVI
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	21
1.1. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS	22
1.2. OBJETIVOS	25
1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS	27
CAPÍTULO 2. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.1. EL FENÓMENO CAMPANIFORME	33
2.1.1. Introducción	33
2.1.2. Breve historia de la investigación: del siglo XIX hasta la actualidad	34
2.2. EL CALCOLÍTICO RECIENTE EN EL SUDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA	53
2.2.1. Introducción	53
2.2.2. Características generales de las producciones cerámicas del sudeste	55
2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES: CERÁMICA CAMPANIFORME	69
2.3.1. Definiciones y conceptos previos	69
2.3.2. Características formales de la producción campaniforme	71
CAPÍTULO 3. EL CERRO DE LA VIRGEN (ORCE, GRANADA)	76
3.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO	76
3.1.1. Primera fase de intervenciones arqueológicas (1961-1973)	76
3.1.2. Segunda fase de intervenciones arqueológicas (1985-1986; 1998)	82
3.1.3. Actuaciones de conservación (2008-2023)	82
3.1.4. Líneas de investigación	83
3.2. DELIMITACIÓN DEL YACIMIENTO Y SU ENTORNO	90

3.2.1.	Localización geográfica	90
3.2.2.	Características generales	92
3.2.3.	Contexto físico y geológico	94
3.3.	REGISTRO ARQUEOLÓGICO	105
3.3.1.	Intervenciones arqueológicas	105
3.3.2.	Secuencia estratigráfica	110
3.3.3.	Elementos arquitectónicos	118
CAPÍTULO 4.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	128
4.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA CERÁMICA	128
4.1.1.	Sistema de muestreo y criterios de selección	133
4.1.2.	Muestras cerámicas seleccionadas	135
4.1.3.	Muestras de sedimentos del entorno geológico seleccionadas	138
CAPÍTULO 5.	MARCO METODOLÓGICO	144
5.1.	ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ALFARERA	144
5.2.	SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN	145
5.2.1.	Base datos	145
5.2.2.	Documentación gráfica	148
5.3.	ESTUDIO TIPOLÓGICO	152
5.3.1.	Introducción	152
5.3.2.	Sistema de muestreo y selección de la muestra	153
5.3.3.	El concepto de tipología	154
5.3.4.	Las unidades de análisis	155
5.3.5.	Definición: atributos formales y variables morfométricas	156
5.3.6.	Las técnicas estadísticas	159
5.3.7.	Análisis de Componentes Principales	159
5.4.	ESTUDIO TECNOLÓGICO	161
5.4.1.	Introducción	161
5.4.2.	Sistema de muestreo y selección de la muestra	162
5.4.3.	Técnicas y métodos	165
5.4.3.1.	Macrotrazas y análisis de texturas mediante estereomicroscopía con lupa binocular (ELP)	165
5.4.3.1.1.	Descripción de la técnica	165
5.4.3.1.2.	Método de análisis	165
5.4.3.1.3.	Selección de la muestra	170
5.4.3.1.4.	Preparación de la muestra	170

5.4.3.1.5. Características de los equipos y condiciones de trabajo	170
5.4.3.2. Espectroscopía Infrarroja	171
5.4.3.2.1. Descripción de la técnica	171
5.4.3.2.2. Método de análisis	172
5.4.3.2.3. Selección de la muestra	172
5.4.3.2.4. Preparación de la muestra	174
5.4.3.2.5. Características de los equipos y condiciones de trabajo	174
5.4.3.3. Difracción de Rayos X (DRX)	175
5.4.3.3.1. Descripción de la técnica	175
5.4.3.3.2. Método de análisis	176
5.4.3.3.3. Selección de la muestra	176
5.4.3.3.4. Preparación de la muestra	177
5.4.3.3.5. Características de los equipos utilizados y condiciones de trabajo	177
5.4.3.3. Fluorescencia de Rayos X (pFRX)	179
5.4.3.3.1. Descripción de la técnica	179
5.4.3.3.2. Método de análisis	180
5.4.3.3.3. Selección de la muestra	181
5.4.3.3.4. Preparación de la muestra	181
5.4.3.3.5. Características de los equipos utilizados y condiciones de trabajo	182
5.4.3.3. Análisis Petrográfico (LD)	184
5.4.3.3.1. Descripción de la técnica	184
5.4.3.3.2. Método de análisis	186
5.4.3.3.3. Selección de la muestra	186
5.4.3.3.4. Preparación de la muestra	187
5.4.3.3.5. Características de los equipos utilizados y condiciones de trabajo	187
5.5. ENSAYO EXPERIMENTAL	197
5.5.1. Introducción	197
5.5.2. Método de análisis	197
5.5.3. Selección de la muestra	198
5.5.4. Preparación	199
5.5.5. Características equipos utilizados y condiciones de trabajo	199
CAPÍTULO 6. RESULTADOS DEL ESTUDIO TIPOLÓGICO. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES CLASIFICATORIAS	204
6.1. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)	204
6.1.1. Resultados estadísticos del conjunto cerámico	204

6.1.2.	Resultados estadísticos de la cerámica con decoración campaniforme	209
6.1.3.	Descripción de los conjuntos tipológicos	212
CAPÍTULO 7. RESULTADOS DEL ESTUDIO TECNOLÓGICO. CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA		230
7.1.	ANÁLISIS MACROSCÓPICO Y ESPECTROSCOPIA FTIR-ATR	230
7.1.1.	Análisis de macrotrazas	230
7.1.1.1.	Modelado	230
7.1.1.2.	Tratamiento de superficie	245
7.1.1.3.	Decoración	259
7.1.1.4.	Cocción	282
7.1.2.	Análisis de texturas	286
7.2.	DIFRACCIÓN DE RAYOS X	299
7.2.1.	Grupos mineralógicos	301
7.3.	FLUORESCENCIA DE RAYOS X (pFRX)	316
7.3.1.	Grupos geoquímicos	319
7.4.	PETROGRAFÍA MEDIANTE LÁMINA DELGADA	326
7.4.1.	Establecimiento de Fábricas	326
CAPÍTULO 8. RESULTADOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL		349
8.1.	La experimentación	349
8.2.	Técnicas de tratamiento de la superficie y decoración	350
8.3.	Observaciones generales	355
CAPÍTULO 9. LA PRODUCCIÓN CERÁMICA DURANTE EL CAMPANIFORME EN EL CERRO DE LA VIRGEN		367
9.1.	CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA	367
9.1.1.	Obtención y preparación de la materia prima	367
9.1.2.	Modelado	378
9.1.3.	Tratamiento de superficie	381
9.1.4.	Decoración	383
9.1.5.	Cocción	392
9.2.	TIPOLOGÍA CERÁMICA	397
9.2.1.	Evolución de las formas	397
9.2.2.	Función y morfología	407
CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES		413
CHAPTER 10. CONCLUSIONS		424
BIBLIOGRAFÍA		434

- I. Documentación gráfica del yacimiento
- II. Documentación gráfica de la cerámica
- III. Microfotografías de lupa binocular
- IV. Espectros obtenidos mediante Espectroscopía Infrarroja (FTIR-ATR)
- V. Difractogramas obtenidos mediante Difracción de Rayos X
- VI. Microfotografías de Lámina Delgada
- VII. Documentación gráfica colección experimental

Índice de figuras

CAPÍTULO 2

- Fig. 2. 1. Representación del volumen de vasos campaniformes que se localizan en principales áreas de Europa Occidental, y especialmente en la desembocadura del Tajo (fotografía superior: vaso campaniforme de Zambujal) (Marzoli *et al.*, 2018). 42
- Fig. 2. 2. Esquema temporal (final S- XIX-XXI): principales interpretaciones historiográficas del fenómeno Campaniforme (Lemercier, 2019: fig. 2). 52

CAPÍTULO 3

- Fig. 3. 1. Localización de los cortes excavados entre 1963 y 1970 el Cerro de la Virgen (Schüle, 1980: Abb. 4). 77
- Fig. 3. 2. Resultados de las primeras intervenciones arqueológicas realizadas en la década de los 60: a. Excavaciones desde el Poniente, la acequia del Bronce Inicial se localiza al prolongar la cata en la parte inferior de la fotografía; b. Cortes de excavación en área NO, al fondo el Valle del Río Orce (Schüle, 1966: láms. 2, 4). 78
- Fig. 3. 3. Fotografía del equipo de trabajo con W. Schüle en el centro de la mesa (al frente) realizada durante una comida en la última campaña de excavación arqueológica (1970). (Imagen de la colección personal cedida por F. Molina). 79
- Fig. 3. 4. Fotografías del equipo de trabajo realizadas durante la intervención arqueológica del año 1970: a. Jornalero; b-c. María, encargada del cortijo del Cerro de la Virgen y alumnas/os de la Universidad de Freiburg i.Br.; d. G. Cogorno (estudiante de Perú); e. O. Arteaga, C. Martínez y T. Nájera; f. Ph. Kalb y jornalero. (Imágenes cedidas por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada). 80
- Fig. 3. 5. Fotografías del equipo de excavación: a. O. Arteaga; b. F. Molina; c. W. Schüle; d. Ph. Kalb. (Imágenes cedidas por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada). 81
- Fig. 3. 6. Mapa de la Península Ibérica y localización del yacimiento El Cerro de la Virgen (Orce, Granada); b. Fotografía en perspectiva cenital del sitio (Google Earth); c. Panorámica actual del yacimiento desde la zona sur desde la cual se observa en la parte inferior, la cubrición de los lienzos de muralla y, en la superior, la ermita de la Virgen de la Cabeza. 91
- Fig. 3. 7. Delimitación del entorno y del yacimiento Cerro de la Virgen inscrito como Bien de Interés Cultural con la categoría de Zona Arqueológica (BOJA núm. 212 de 04/11/2003). 94
- Fig. 3. 8. Fotografías panorámicas: a. vista actual desde la parte superior del yacimiento en la cual se aprecian las formaciones de *bad-lands*; b. fotografía antigua del entorno del Cerro de la Virgen caracterizado por llanuras semiáridas y llanadas de secano (Schüle, 1980: Photo R. Wunderlich, modificada por P. Pinillos). 95
- Fig. 3. 9. Mapa geológico de la Cordillera Bética que representa la extensión de los afloramientos de cada una de las unidades diferenciadas (Vera, 2004). 97
- Fig. 3. 10. Entorno geológico del yacimiento del Cerro de la Virgen: a. Limos arenosos y areniscas (Mioceno superior); b. Margas y margas arenosas, con bancos de yesos y calizas (Pliocuaternario); c. Arcillas del Triásico y conglomerados; d. Limos arenosos blancos (Mioceno Superior), conglomerados y arcillas rojas (Plioceno Basal) (IGME, 1979 a: 23-38 Docs. Anexos, modificada por P. Pinillos). 101
- Fig. 3. 11. Cartografía geológica de Orce (Hoja 951: 23-38): 1. Arcillas, carniolas y yesos; 2. Dolomías; 3. Calizas micríticas, calizas oolíticas con silificaciones. Calizas rojas algo nodulosas; 4. Calizas con silex. A veces margas; 5. Calizas brechoides con silex. Calizas nodulosas; 6. Calizas oolíticas; 7. Margas radiolaritas; 8. Margas arcillosas verdes oscuras. Areniscas; 9. Arcillas rojas

y verdes. Yesos; 10. Dolomías; 11. Calizas; 12. Margas y margocalizas; 13. Margas con Ammonites piritosas; 14. Margas verdes oscuras; 15. Margas y margo-calizas blancas y rosadas; 16. Margas y calcarenitas; 17. Margas verdosas; 18. Margas, calizas de melobesias y areniscas; 19. Margas blancas; 20. Calizas; 21. Margas, limos arenosos, conglomerados y areniscas; 22. Margas con yesos; 23. Arcillas y conglomerados de cantos poco maduros; 24. Calizas travertinas; 25. Conglomerados y limos calcáreos; 26. Limos arenosos blanquecinos; 27. Calizas micríticas y margas blancas; 28. Conglomerados maduros, areniscas y margas; 29. Limos arcillosos con conglomerados y a veces con yesos; 30. Limos arenosos y micríticos; 31. Calizas micríticas; 32. Gravas y arenas con estratificación cruzada Playas; 33. Depósitos cuaternarios de colmatación. Costras y conglomerados; 34. Conos de deyección; 35. Depósitos de ladera; 36. Llanuras de inundación. Limos; 37. Glacis; 38. Depósito de río y ramblas; 39. Indiferenciado (IGME, 1979 a: mapa geológico Orce, modificado por P. Pinillos).	104
Fig. 3. 12. Plano con los cuadrantes y cortes excavados durante las campañas desarrolladas entre los años 1963 y 1970 (*color rojo: localización cerámica campaniforme) (Delgado-Raack, 2013: fig. 3.2. modificada por P. Pinillos).	106
Fig. 3. 13. Dibujo de los perfiles correspondientes a los cortes: a. C/27 Perfil Sur B. Escala 1: 10, b. C/28 Perfiles Norte y Sur. Ambos fueron excavados durante la campaña del año 1986 desarrollada por el Dpto. Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada (modificado y digitalizado por P. Pinillos).	108
Fig. 3. 14. Ficha de campo utilizada para el registro espacial de materiales localizados durante la campaña de excavación del año 1986. (Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada).	109
Fig. 3. 15. Reconstrucción de cabaña de planta circular (Kalb, 1969: Abb. 26, digitalizada por P. Pinillos).	115
Fig. 3. 16. Mampostería en espina de pez en el muro principal (1) en el corte 25 (Cámara <i>et al.</i> , 2018: fig. 5, fotografía realizada por C. Pérez).	120
Fig. 3. 17. Canal de agua: cuadrante 12/C desde el norte (Fotografía cedida por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada) (Schüle, 1980: tafel 108 b).	122
Fig. 3. 18. Fase III Bronce: sepultura 32 (en fosa); b. Sepultura 14 Argar b Cuadrante 10/F (tumba monumental en pozo con revestimiento de mampostería). (Fotografías cedidas por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada).	124

CAPÍTULO 4

Fig. 4. 1. Gráfico que representa la cuantificación de la cerámica documentada en los cuadrantes durante las excavaciones de los años 1963, 1965, 1967.	129
Fig. 4. 2. Cuantificación de la cerámica procedentes de los cortes 27 y 28 realizados durante la intervención arqueológica del año 1986.	132
Fig. 4. 3. Gráfico que representa el número total de cerámica decorada y lisa seleccionada para el estudio procedente de las campañas de excavación arqueológicas desarrolladas entre 1963-1967 y la campaña de 1986.	136
Fig. 4. 4. Gráfico que representa el número de muestras seleccionadas según los criterios del sistema de muestreo.	137
Fig. 4. 5. Gráfico que representa el volumen total de cerámica seleccionada para el estudio según las distintas fases cronoculturales.	138
Fig. 4. 6. Localización de los sedimentos y fotografía de los estratos geológicos: 1. (V-sed-001); 2. (V-sed-002); 3. (V-sed-003); 4. (V-sed-004); 5. (V-sed-005).	140

CAPÍTULO 5

- Fig. 5. 1. Estructura de la base de datos con desglose de la información en campos, ejemplos: a. hoja 1 información general, b. hoja 2 descripción macroscópica. 148
- Fig. 5. 2. Ejemplos de reconstrucción de las formas completas con superficies internas y/o externas decoradas. 149
- Fig. 5. 3. Ejemplos de reconstrucción de las piezas con perfil no reconstruible que presentan superficies internas y/o externas decoradas. 150
- Fig. 5. 4. Preparación de las láminas a través del software Adobe Photoshop CS6: a. Proceso de digitalización del perfil: escalar y vectorizar la imagen; b. Reconstrucción final de la pieza. 151
- Fig. 5. 5. Representación gráfica de las variables consideradas en los análisis estadísticos para a) formas simples y b) formas compuestas: diámetro del borde (*Diabo*), altura total de la vasija (*Altto*), diámetro máximo del cuerpo (*Diama*), altura del diámetro máximo del cuerpo (*Altma*), diámetro mínimo del cuerpo superior, donde se produce el estrechamiento del cuello (*Diaes*), altura del diámetro mínimo del cuerpo superior (*Altex*) y ángulo del borde (*Angbo*). 158
- Fig. 5. 6. Valores obtenidos por los equipos INCIPIIT e IH-CCHS analizando el patrón 32xCAS3. 184

CAPÍTULO 6

- Fig. 6. 1. Gráfico que representa la dispersión de las unidades resultado del ACP (componentes 1 y 2). 207
- Fig. 6. 2. Diagrama de dispersión de puntos simple: representación de los grupos tipológicos y tipos (formas con relleno en color: blanco y gris-cerámica lisa y decorada; blanco-sin decoración; color gris-formas con decoración campaniforme). 208
- Fig. 6. 3. Diagrama de dispersión de puntos simple: representación de los tipos correspondientes a la cerámica con decoración campaniforme. 211
- Fig. 6. 4. Grupos tipológicos: cuchara (I) y vasito (II). 213
- Fig. 6. 5. Grupo tipológico III. Cuencos pequeños y medianos (tipos III, IV, V, VI y VII) *color gris (decoración campaniforme). 214
- Fig. 6. 6. Grupo tipológico IV. Vaso de pared abierta. 215
- Fig. 6. 7. Grupo tipológico V. Platos: biselado (IX), simple 4(X), XI biselado y tendencia vertical (XI) *color gris (decoración campaniforme). 216
- Fig. 6. 8. Grupo tipológico VI. Fuentes: plana de borde biselado 5 (XII), borde biselado (XIII), simple de casquete esférico 6 (XIV) *color gris (decoración campaniforme). 217
- Fig. 6. 9. Grupo tipológico VII. Vaso carenado: pequeño carena baja (7) XV, carena media (XVI), carenado globular (XVII) *color gris (decoración campaniforme). 218
- Fig. 6. 10. Grupo tipológico VIII. Vaso campaniforme. 219
- Fig. 6. 11. Grupo tipológico IX. Vaso lenticular. 220
- Fig. 6. 12. Vaso con anillo. 220
- Fig. 6. 13. Grupo tipológico XI. Cazuelas: carenada pequeña (XXI), carenada mediana (9) XXII, cuerpo superior entrante (10) (XXIII), carenada grande (11) XXIV *color gris (decoración campaniforme). 222
- Fig. 6. 14. Grupo tipológico XII. Ollas: ovoide pequeña (XXV), ovoide mediana (XXVI), ovoide grande con borde vertical (XXVII), cuello marcado y borde saliente (XXVIII), ovoide grande XXIX. 223
- Fig. 6. 16. Grupo tipológico XIII. Orzas: cuello marcado y borde saliente (XXX), ovoide con borde saliente (12) XXXI, carenada (XXXII) *color gris (decoración campaniforme). 225
- Fig. 6. 15. Grupo tipológico XIV. Copa campaniforme. 225
- Fig. 6. 17. Seriación tipológica figurativa: grupos I al XIV (dibujo *color blanco y gris: forma cerámica lisa y con decoración campaniforme / *color blanco: forma cerámica lisa /*color gris: forma con decoración campaniforme). 226

CAPÍTULO 7

- Fig. 7. 1. Representación del porcentaje las técnicas de modelado documentadas en el conjunto cerámico. 232
- Fig. 7. 2. Técnica de modelado: a. zona de fractura entre articulación de la pared y fondo plano; b. superficie exterior de fondo con umbo; c. superficie interior del fondo. 233
- Fig. 7. 3. Trazas tecnológicas de modelado con la técnica de columbí de una cazuela con decoración campaniforme: a. fondo; b. corte transversal de la pared. 234
- Fig. 7. 4. Trazas tecnológicas de modelado con técnica mixta aplicada a una cazuela carenada: a. superficie externa; b. superficie interna con trazas originadas durante el ensamblaje del cuerpo inferior y superior. 235
- Fig. 7. 5. Modelado con técnica mixta en orza carenada: a. superficie exterior donde se observa la articulación entre el cuerpo inferior y superior; b. superficie interior: líneas blancas representan las trazas originadas durante la secuencia de modelado. 236
- Fig. 7. 6. Trazas de la técnica de rollos de columbí aplicada a vaso campaniforme: a. superficie exterior; b. superficie interior; c. perfil cóncavo del rollo de columbí en fractura expuesta y con engrosamiento en los lados. 237
- Fig. 7. 7. Topografía irregular en la que se observan depresiones en las superficies internas de cerámicas: a-c. con decoración campaniforme; d. lisa. 238
- Fig. 7. 8. Técnica de modelado en fuente de borde biselado: a. topografía irregular en la que se observan depresiones irregulares en el borde de la superficie externa posiblemente debido a la superposición de rollos de columbí; b. superficie interna; c. detalle de la superficie externa y parte superior del borde. 239
- Fig. 7. 9. Técnica de rollos de columbí aplicada a vaso campaniforme: a. superficie interior; b. superficie exterior; c. perfil cóncavo del rollo de columbí en fractura expuesta y con engrosamiento en los lados. 240
- Fig. 7. 10. Fracturas de la sección en cerámicas con decoración campaniforme: a-c. perfil cóncavo con engrosamiento en los laterales; d-e. perfil plano sin evidencias claras de engrosamiento. 240
- Fig. 7. 11. Trazas originadas durante la fase de modelado asociadas a la técnica de ahuecado: a. pared interna de cuenco con decoración campaniforme simbólica; b. pared interna de cuenco sin decoración trazas en la pared interna. 241
- Fig. 7. 12. Trazas tecnológicas de elementos plásticos realizados mediante: a-b. adhesión; c-d. presión directa sobre la arcilla 242
- Fig. 7. 13. Trazas de perforaciones en la superficie realizadas durante la fase de modelado secundario: a. tiras de arcilla con tamaño más reducido en superficie exterior; b. tiras de arcilla de mayor tamaño en superficie interior; c. localización de las trazas en la superficie exterior (izquierda) e interior (derecha); d. inclinación perpendicular de la traza respecto al eje de las paredes; e. orificio con sección cónica y acanaladuras. 244
- Fig. 7. 14. Superficies de cerámicas con topografía: a. plana y textura regular; b. plana y textura homogénea con estrías visibles; c. plana y textura homogénea con estrías ligeramente visibles; d. superficie sinuosa con textura homogénea y trazas de estrías evidentes; e. sinuosa con textura homogénea; f. irregular con textura heterogénea caracterizada por estrías distribuidas sobre la parte externa que causan contraste entre la zona mate y brillante. 246
- Fig. 7. 15. Tratamientos de superficie y variedad en la forma de las trazas: a. estría; b. conjunto de estría; c. depresión; d. surcos. 247
- Fig. 7. 16. Morfología de la extremidad en la estría: a. línea no continua que se genera por el arrastre del desgrasante; b. línea continua y regular que se da como resultado de la presión de la espátula. 248
- Fig. 7. 17. Superficies de cerámica con decoración campaniforme: a-b. Pared externa e interna de cuenco (ID 289); c-d. alteraciones pared interna sobre vasos (ID 318, 470). 249

- Fig. 7. 18. Márgenes de las trazas: a. línea de tendencia vertical originada por acumulación de arcilla por intervención sobre la superficie con espátula b. márgenes redondeados con tendencia oblicua sucedidos por acumulación irregular de arcilla. 250
- Fig. 7. 19. Tratamiento de superficie de alisado: cucharas a-b. (ID 0, 903); c. orza, pared exterior, d. pared interior (ID. 914); e. cazuela pared exterior, f. pared interior (ID 369). 251
- Fig. 7. 20. Tratamiento de superficie alisado: vaso campaniforme a. exterior, b. interior (ID 900); cuenco b. pared exterior, c. pared interior (ID 243); fuente e. pared exterior, f. pared interior (ID. 311); cuenco pequeño g. pared exterior, h. pared interior (ID 173). 252
- Fig. 7. 21. Tratamiento de superficie bruñido sobre cerámica campaniforme: a-b. vaso (ID 350); c. vaso (ID 446); d. cuenco (ID 412); e. cazuela (ID 806); f. copa (ID 462). 253
- Fig. 7. 22. Tratamientos de superficie aplicados en los distintos tipos cerámicos: superficies externas (ext.) e internas (int.); asterisco (*) cerámica decorada; sin asterisco cerámica lisa. 254
- Fig. 7. 23. Superficies cerámicas con trazas que podrían originarse por la impresión de las crestas epidérmicas y surcos intrapapilares de los dedos: a. vasija lisa pared interior (ID 908); b. vaso con decoración campaniforme pared exterior (ID 725). 255
- Fig. 7. 24. Particularidades tecnológicas en fondos de superficies cerámicas con presencia de umbos: a. vasija con decoración campaniforme (izq. superficie exterior), (dcha. superficie interior) (ID 797); b. cerámica lisa (izq. Superficie exterior), b. (dcha. superficie interior) (ID 646). 255
- Fig. 7. 25. Lañados en superficies cerámicas con decoración campaniforme: a-b. Cuenco con desconchado mayor en superficie interna (ID 263); c-d. Vaso campaniforme superficie exterior con dos posibles lañados (ID 269); e-f. Vaso con perforación cuidada (ID 321); g-h. Plato pared externa e interna con desconchado visible (ID 704). 257
- Fig. 7. 26. Lañado en cerámica con decoración campaniforme y perímetro con tendencia romboidal. 258
- Fig. 7. 27. Representación gráfica del porcentaje de las principales formas cerámicas que presentan decoración campaniforme. 260
- Fig. 7. 28. Superficie de cerámicas con decoración campaniforme: a-b. pasta en estado cuero con márgenes motivos decorativos bien definidos (ID 298, 288); c-d. estado plástico a textura de cuero, tendencia irregular de los trazos y exceso de arcilla en los márgenes (ID 763, 301); e-f. superficie con motivos irregulares y tratamiento de bruñido (ID 952). 262
- Fig. 7. 29. Gráfico que representa el porcentaje de técnicas decorativas aplicadas en el conjunto cerámico. 263
- Fig. 7. 30. Cerámica con decoración campaniforme y aplicación de la técnica incisa en motivos de líneas horizontales: a-b. surco con sección redondeada, profunda y con estrías muy finas en el interior (ID. 875); c-d. surco con sección redondeada, estrías muy finas y exceso de arcilla en los márgenes (ID 930); e-f. surco con sección redondeada y estrías muy finas (ID 743). 265
- Fig. 7. 31. Decoración con yuxtaposición de trazos lineales: a-e. superficies externas de cuencos (ID 596, 603, 674, 727, 732) y vaso campaniforme (ID 883); f. superficie interna de fuente (ID 647). 266
- Fig. 7. 32. a. Fotografía general de superficie exterior de vaso en la que se observan trazos con zonas de contacto se aparentemente unidos; b. microfotografía en detalle (ID 746). 267
- Fig. 7. 33. a-b. Impresiones cuadrangulares de peine (ID 722-6; 1034-1); c-f. impresiones ovaladas y circulares con el extremo de un instrumento en punta (ID 615; 218; 333; 622); g-h. impresiones de líneas cortas en tendencia oblicua que conforman zig-zag y líneas cortas de tendencia vertical (ID 748, 766). 269
- Fig. 7. 34. Superficie exterior de cerámicas campaniformes motivos impresos poco definida (ID 287, 329, 357, 943). 270
- Fig. 7. 35. Espectros FTIR-ATR de cerámicas campaniformes con rellenos decorativos de pasta blanca: a. yeso (ID 305); b. carbonato cálcico (ID 338); c. yeso y carbonato cálcico (ID 249); d. posible caolinita (ID 446); (e-f) ocre rojo (ID 555, 612). 272

- Fig. 7. 36. a-b. Tratamientos de superficies cerámicas mediante la aplicación de rellenos de pasta blanca (ID 223, 249); b-d. superficie de tonalidad roja, naranja con posible aplicación de pigmento de ocre (ID 664, 716). 273
- Fig. 7. 37. Marca tecnológica que podría relacionarse con una modificación de la superficie y deformación de la decoración durante la fase de textura cuero a secado final (ID 416). 274
- Fig. 7. 38. Principales composiciones decorativas formadas por bandas horizontales, paralelas y verticales asociados a la forma de cuencos: a. esquema simple de banda con líneas paralelas; b-t. superficies externas con esquemas complejos de bandas; u-w. superficies internas con motivos decorativos (ID 158, 169, 173, 215, 223, 225, 247, 248, 250, 255, 256, 303, 306, 320, 328, 329, 353, 596, 674, 727, 732, 794). 276
- Fig. 7. 39. Ejemplos de esquemas decorativo: a. plato con motivos impresos en la pared externa; (b-c) fuentes con decoración en el borde de la superficie interna; (e-f) cazuelas con bandas de motivos incisos e impresos en pared externa; (g-j) vasos campaniformes con decoración de bandas paralelas y trazos oblicuos que alternan su dirección; k. vaso de grandes dimensiones con bandas paralelas y trazos verticales que conforman un reticulado (ID 185, 223, 231, 259, 307, 309, 327, 346, 365, 663, 748). 277
- Fig. 7. 40. Vasos con decoración campaniforme de bandas: a. líneas incisas horizontales y oblicuas con una misma dirección delimitadas (ID 807); b. líneas impresas horizontales y con líneas oblicuas con direcciones opuestas (ID 348); c. líneas impresas horizontales y con líneas oblicuas en la misma dirección (ID 367). 278
- Fig. 7. 41. a-f. Cuencos con motivos “soliformes” en la superficie interna, b. relleno de pasta blanca (ID 164, 196, 209, 345, 425, 569); g. Cuenco con motivo en la pared interna no identificado (ID 648); h. cuenco con motivos “ramiformes” en la pared interna (ID 303). 280
- Fig. 7. 42. a-b. Incisiones en la parte superior del borde (ID 110, 113); c. motivos lineales y circulares realizados mediante incisión e impresión y relleno de pasta blanca; d. motivos impresos dispuestos en composición triangular (ID 109). 281
- Fig. 7. 43. Análisis de las superficies cromáticas identificadas en vasijas con perfil reconstruible: izquierda del gráfico (superficies externas: colores negro y naranja), derecha del gráfico (superficies internas: colores grises, amarillo) (*cerámica decorada). 284
- Fig. 7. 44. Grupos de secuencias cromáticas homogéneas en el corte transversal de la pared de la vasija: (a-b). colores claros (rojizo, naranja, beige) (ID 114, 180, 900); (d-f) colores oscuros (negro, gris, marrón) (ID 10, 286, 306). 285
- Fig. 7. 45. Variabilidad cromática el corte transversal de la pared de vasija: a. núcleo fino y márgenes gruesos (ID 101); b. núcleo grueso y márgenes finos (ID 425); c. margen exterior grueso y margen interior fino (ID 115); d. margen exterior fino y margen interior grueso (ID 3). 286
- Fig. 7. 46. Microfotografías de matrices cerámicas vinculadas al grupo textural 1A. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 421) b. cuenco (ID 358); c. vaso (ID 574); d. cuenco (ID 294). Cerámica lisa: e. mamelón (ID 95); f. vasito (ID 9). 288
- Fig. 7. 47. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 1B. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 293) b. cuenco (ID 429); c. vaso (ID 747); d. vaso (ID 788). Cerámica lisa: e. olla (ID 302); f. olla con mamelón (ID 89). 290
- Fig. 7. 48. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 1C. Vasijas con decoración campaniforme: a. cuenco (ID 739) b. fuente (ID 152); c. vaso (ID 600); d. cuchara (ID 903). Cerámica lisa: e. olla con mamelón (ID 99); f. olla con mamelón (ID 89). 292
- Fig. 7. 49. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 1D. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 746) b. cuenco (ID 165); c. cuenco (ID 615). Cerámica lisa: d. amorfo, posible vaso (ID 262). 293
- Fig. 7. 50. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 2. Vasijas con decoración campaniforme: GT 2A: a. vaso (ID 905); b. vaso (ID 326); GT 2B c. cuenco (ID 684); d. vaso (ID 803). Cerámica lisa GT 2B: e. plato (ID 44); olla (ID 63). 295

Fig. 7. 51. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 3A. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 274); b. olla (ID 179); c. vaso (ID 439). Cerámica lisa: d. plato (ID 60).	297
Fig. 7. 52. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 3B. Vasijas con decoración campaniforme: a. cuenco (ID 702); b. cuenco (ID 879). Cerámica lisa c. olla (ID 81), d. orza (ID 132).	298
Fig. 7. 53. Esquema representativo del porcentaje presente de minerales en los sedimentos del entorno geológico naturales y tras el proceso de cocción (820° C-8 hrs.).	300
Fig. 7. 54. Dendrograma representativo de los grupos mineralógicos a partir de los datos obtenidos de los difractogramas mediante la técnica DRX.	301
Fig. 7. 55. Gráfico representativo de las medias de las fases cristalinas del grupo mineralógico 1.	302
Fig. 7. 56. Difractogramas grupo mineralógico 1: carbonato cálcico y cuarzo a. (ID 166); b. (ID 364).	302
Fig. 7. 57. Gráfico representativo de las medias de las fases cristalinas del grupo mineralógico 2.	303
Fig. 7. 58. Difractogramas grupo mineralógico 2: cuarzo y carbonato cálcico a. (ID 285); b. (ID 264).	303
Fig. 7. 59. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 3.	304
Fig. 7. 60. Difractograma del grupo mineralógico 3: cuarzo, carbonato cálcico, moscovita, paragonita, gehlenita (ID 330).	305
Fig. 7. 61. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 4.	306
Fig. 7. 62. Difractograma del grupo mineralógico 4: a. elevada presencia de cuarzo y cantidades muy bajas de carbonato cálcico, moscovita (ID 184); b. semejante composición, pero con proporción muy reducida de paragonita y elementos neoformados (ID 260).	306
Fig. 7. 63. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 5.	307
Fig. 7. 64. Grupo mineralógico 5 con elevada presencia de cuarzo y filosilicatos a. (ID 142); b. (ID 113).	308
Fig. 7. 65. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 6.	308
Fig. 7. 66. Difractograma del grupo mineralógico 6 correspondiente a sedimentos sometidos a proceso de cocción: a. (V-SED-001); b. (V-SED-002).	309
Fig. 7. 67. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 7.	310
Fig. 7. 68. Difractograma del grupo mineralógico 7 con alto porcentaje de calcita. a. muestra de sedimento natural (V-SED-005); b. cerámica con pasta blanca (ID-248).	310
Fig. 7. 69. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 8.	311
Fig. 7. 70. Difractograma del grupo mineralógico 8 con elevado porcentaje de componente cálcico relacionado con muestras de pasta blanca: a. (ID 440); b. (ID 413).	311
Fig. 7. 71. Representación de los grupos geoquímicos del repertorio de cerámica (lisa y con decoración campaniforme) y de los sedimentos del entorno geológico del Cerro de la Virgen: a. dendrograma; (b-c) gráfico de dispersión simple mediante ACP.	319
Fig. 7. 72. Gráfico de dispersión simple que representa los principales grupos geoquímicos.	324
Fig. 7. 73. a. Gráfico de componentes, b. gráfico de dispersión matricial: representación de la distribución y concentración de los elementos mayoritarios (CaO, Fe, K) correspondientes a la muestra cerámica y a los sedimentos del entorno geológico del yacimiento.	325

- Fig. 7. 74. Microfotografía general de fábrica 1A. Cuenco con decoración campaniforme: (a-b) cambios en la tonalidad en el margen externo; (c-d) fracción gruesa (roca de CaCO_3); (e-f) poros vesiculares y estrías, mezcla de arcillas ricas en FeO (ID-459). (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 459). 328
- Fig. 7. 75. Microfotografías de fábrica 1A. Vaso con decoración campaniforme impresa: (a-b) aspecto general de la fracción fina y gruesa (fotografías a $5 \times /0.15$); (c-d) detalle de las arcillas ricas en FeO y cuarzos (fotografías a $10 \times /0.25$); (e-f) estrías alargadas, muy finas con tendencia paralela o ligeramente oblicua a las paredes (fotografías a $5 \times /0.15$). LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID-501). 329
- Fig. 7. 76. Microfotografía general de fábrica 1B. Aspecto textural de olla ovoide lisa: (a-b) orientación oblicua de desgrasantes y poros, (c-d) cuarzo heterométrico con angulosidad subredondeada. (Fotografías a $5 \times /0.15$). LPP (a-c); LPX (b-d) (ID 103). 331
- Fig. 7. 77. Microfotografía general de Fábrica 1B. Aspecto textural de plato biselado: (a-b) cristales muy finos de cuarzo y agregados de calcita Ca ; (c-d) estría alargada con deposición micrita al interior y área de color negro que podría relacionarse con la combustión de materia orgánica. (Fotografías a $5 \times /0.15$). LPP (a-c); LPX (b-d) (ID 57). 331
- Fig. 7. 78. Microfotografía general de Fábrica 1B. Aspecto textural de vaso campaniforme marítimo: (a-b) cambios en la tonalidad en el margen externo; (c-d) fracción gruesa cuarzo muy fino fragmentos de roca de CaCO_3 (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 45). 332
- Fig. 7. 79. Microfotografía general de Fábrica 1C. Aspecto textural de vaso campaniforme marítimo: (a-d) detalle de la fracción gruesa con granulometría muy fina-compuesta por fragmentos de roca de CaCO_3 , cuarzo y plagioclasa; (e-f); fracción gruesa con inclusión arcilla rojiza (FeO) poros y estrías con forma irregular (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 437). 333
- Fig. 7. 80. Microfotografías generales de Fábrica 2A. Aspecto textural de cuenco campaniforme: (a-d) detalle de la fracción gruesa con granulometría muy fina-compuesta por fragmentos de roca de CaCO_3 , cuarzo; (e-f); fracción gruesa con microfósil (ostrácodo) e inclusiones de arcilla rojiza (FeO) (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 505). 335
- Fig. 7. 81. Microfotografías generales de Fábrica 2B. Aspecto textural de cerámica lisa: a-b. olla (ID 26); c-d. vaso pequeño (ID 22); e-f. cuenco con decoración campaniforme (ID 486) (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f). 337
- Fig. 7. 82. Microfotografías generales de Fábrica 2B. Aspecto textural de vaso campaniforme: (a-d) fracción gruesa con granulometría muy fina con fenocristales de cuarzo, rocas de CaCO_3 y microfósiles (ostrácodos) (a-d); bioclastos (e-f) (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 428). 338
- Fig. 7. 83. Microfotografías generales de Fábrica 2C. Aspecto textural de cerámica lisa: a-b. fuente con elevada cantidad de cuarzo microcristalino oolites, ostrácodos; c-f. pellets no agregados a la fracción fina (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 133). 340
- Fig. 7. 84. Microfotografías generales de Fábrica 2C. Aspecto textural de vaso con decoración campaniforme y elevada cantidad de microfósiles (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 487). 341
- Fig. 7. 85. Microfotografías generales de Fábrica 2C. Aspecto textural de orza con decoración (no campaniforme): a-b. matriz con fracción fina rica en Fe ; c-d. gastrópodo; e-f. de rocas metamórficas, cuarzos con morfología subredondeada. Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 110). 342
- Fig. 7. 86. Microfotografías generales de Fábrica 3. Aspecto textural de vaso con decoración campaniforme: elevada cantidad de fragmentos de esquisto y cuarzo con morfología subredondeada. Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 422). 344

Fig. 7. 87. Microfotografías generales de Fábrica 3. Aspecto textural de olla lisa: alto porcentaje de rocas metamórficas con morfología redondeada, subredondeada y estrías distribuidas de forma paralela a las paredes (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 50). 345

CAPÍTULO 8

Fig. 8. 1. Instrumentos: a. canto de piedra pulido; b. cuerno; c-d. punzones; e-h. peines en hueso y madera; i-k. espátulas de hueso; l. espátula de madera (Colección experimental personal de V. Forte cedida para el estudio). 350

Fig. 8. 2. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta cuero (ID C3) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión). 358

Fig. 8. 3. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C4) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión). 359

Fig. 8. 4. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C6A) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión). 360

Fig. 8. 5. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C6A) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión). 361

Fig. 8. 6. Experimento sobre cuenco con superficie sinuosa, textura homogénea y estado de la pasta fresca (ID C7A) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión). 362

Fig. 8. 7. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C7B) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión). 363

CAPÍTULO 9

Fig. 9. 1. Gráfico que representa los resultados geoquímicos obtenidos mediante el análisis de Fluorescencia de Rayos X: a. distribución de las muestras cerámicas según las distintas fases cronológicas; b. distribución de la cerámica lisa y decorada. 372

Fig. 9. 2. Relación entre la frecuencia del desgrasante y las principales morfologías cerámicas. 374

Fig. 9. 3. Microfotografías generales de lámina delgada en cerámica campaniforme. Fracción gruesa con cuarzo, fragmentos de roca de carbonato cálcico y microfósiles (alga roja, equinodermo): a. fuente de borde biselado (El Cortijo de Montiel Bajo, Santo Tomé de la Vega, Jaén); b. cuenco decorado (Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos, Montefrío, Granada). (Fotografías $5 \times /0.15$: LPX). 375

Fig. 9. 4. Estudio experimental, modelado de vaso campaniforme mediante la técnica de rollos de columbí: a-c. fabricación de las paredes mediante la unión de los rollos; d. unión de los rollos mediante alisado con espátula; e. aspecto final del vaso tras la fase de modelado (Dvořák *et al.*, 2006: figura modificada por P. Pinillos). 379

Fig. 9. 5. Evolución secuencial de las técnicas decorativas durante la fase campaniforme (I, II.1, II.2, II.3-II.4) y el Bronce Antiguo (III.1-III.2). 387

Fig. 9. 6. Gráfico que representa la evolución de la cerámica estilo marítimo en las distintas fases del campaniforme. 389

Fig. 9. 7. Materiales del registro arqueológico del Cerro de la Virgen: a. fragmento mineral de óxido; b. espátula y punzones en hueso. 392

Fig. 9. 8. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase I (Precampaniforme 2600-2500 A.C.). 398

Fig. 9. 9. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase II.1 (Campaniforme Inicial 2500-2350 cal. A.C.). 399

Fig. 9. 10. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase II.2 (Campaniforme Pleno 2350-2250 cal A.C.). 401

- Fig. 9. 11. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase II.3-II.4 (Campaniforme Final 2500-2350 cal. A.C.). 402
- Fig. 9. 12. Gráfico que representa los principales tipos cerámicos vinculados a la fase III.1-III.2 (Bronce Antiguo Local 2150-1900 cal. A.C.). 403
- Fig. 9. 13. Gráfico que representa los tipos cerámicos localizados en superficie y en fosa (IV). 404
- Fig. 9. 14. Evolución tipológica de la producción cerámica en el Cerro de la Virgen durante las distintas fases (dibujo *color blanco y gris: forma cerámica lisa y con decoración campaniforme / *color blanco: forma cerámica lisa /*color gris: forma con decoración campaniforme). 406

Índice de tablas

CAPÍTULO 3

Tab. 3. 1. Referencias de las publicaciones y trabajos inéditos (*) del Cerro de la Virgen (1965-2023) (Delgado-Raack, 2013: fig. 3.4.b modificada y actualizada por P. Pinillos).	90
Tab. 3. 2. Cuadrante utilizado para la identificación de puntos durante el proceso de excavación (Schüle y Pellicer, 1966)	105
Tab. 3. 3. Secuencia cronológica basada en las diferentes fases arquitectónicas (flechas representan la perduración de los elementos, símbolo (*) indica que los suelos de ciertas cabañas vinculadas a la fase arquitectónica no contienen cerámica campaniforme) (Schüle, 1980: Abb. 5; Delgado-Raack, 2013: fig. 3.5 modificada por P. Pinillos).	111
Tab. 3. 4. Fases cronoculturales del sitio arqueológico del Cerro de la Virgen (Orce, Granada) (Pau <i>et al.</i> , 2018).	113

CAPÍTULO 4

Tab. 4. 1. Numeración de los cuadrantes en los cuales se localiza la cerámica procedente de las excavaciones desarrolladas ente los años 1963, 1965, 1967.	131
Tab. 4. 2. Coordenadas UTM de los puntos de obtención de muestras de sedimentos procedentes del entorno geológico del yacimiento	139

CAPÍTULO 5

Tab. 5. 1. Información que proporciona la aplicación de las distintas técnicas arqueométricas en el estudio de la producción cerámica.	164
Tab. 5. 2. Muestras cerámicas seleccionadas para la caracterización de pasta blanca y pigmentos mediante la técnica de FTIR-ATR (S/I fase sin identificar).	174
Tab. 5. 3. Muestras cerámicas seleccionadas para la aplicación de las técnicas analíticas: Macroscopía con lupa binocular (M), Fluorescencia de Rayos X (FRX), Petrografía mediante Lámina Delgada (LD). Decoración: (D) campaniforme/no campaniforme (D no*).	196

CAPÍTULO 6

Tab. 6. 1. ACP realizado sobre el conjunto cerámico: resultados del porcentaje de varianza acumulado en cada componente.	205
Tab. 6. 2. Matriz de componentes: conjunto cerámico.	205
Tab. 6. 3. ACP realizado sobre el repertorio de cerámica con decoración campaniforme: resultados del porcentaje de varianza acumulado en cada componente.	209
Tab. 6. 4. Matriz de componentes: cerámica con decoración campaniforme.	210

CAPÍTULO 7

Tab. 7. 1. Referencias de las representaciones gráficas correspondientes piezas de cerámica “simbólica” ausentes entre los materiales analizados.	279
Tab. 7. 2. Medias obtenidas a partir del análisis mediante DRX sobre el conjunto cerámico, la pasta blanca y los sedimentos del entorno geológico del yacimiento.	299

Tab. 7. 3. Varianza total del ACP en el cual se muestra el porcentaje específico de la varianza de cada una de las tres primeras componentes. 317

Tab. 7. 4. Matriz de componentes en la cual se representa en rojo los elementos químicos de mayor en las componentes 1, 2 y 3. 318

Resumen

El sitio arqueológico del Cerro de la Virgen (Orce, Granada), constituye un caso de estudio excepcional para caracterizar la producción cerámica Calcolítica en el sudeste de la Península Ibérica, así como para aproximarse al papel que desempeñó el fenómeno campaniforme en el desarrollo cultural de las comunidades humanas en esta área geográfica. Para ello, se han analizado los materiales cerámicos calcolíticos obtenidos durante las campañas de excavación dirigidas por W. Schüle en la década de los años 60-70 y durante la intervención arqueológica de 1986 en el marco del “Proyecto Millares” (Schüle, 1966, 1980, 1986; Schüle y Pellicer, 1966; Molina *et al.*, 2017 a).

Se ha seleccionado este conjunto cerámico porque procede de un yacimiento que ha sido considerado de gran interés arqueológico al tratarse de un asentamiento central en el altiplano granadino. Está ubicado en un espolón amesetado, circundado por el río Orce y dos barrancos, encontrándose en el borde nororiental a unos 150 km de la provincia de Granada. Destaca por sus más de 6 metros de potencia estratigráfica, distinguiéndose 3 fases prehistóricas con una ocupación continua que abarca desde mediados de la Edad del Cobre hasta un momento avanzado de la Edad del Bronce, antes de iniciarse el Bronce Tardío, tal y como se constata a partir de un muestreo amplio de dataciones por radiocarbono y análisis estadísticos realizados sobre las mismas (Molina *et al.*, 2004; Molina y Cámara, 2009; Molina *et al.*, 2014, 2016 b; Molina *et al.*, 2017 a; Cámara *et al.*, 2018). Estos aspectos, han posibilitado por primera vez en el sudeste peninsular, caracterizar la producción cerámica lisa y decorada campaniforme, dentro de un mismo espacio físico y una secuencia continua que abarca desde mediados del Calcolítico (2500-2150 A.C.), hasta la transición del Bronce Antiguo Local (2150-1900 A.C.).

Así pues, los objetivos principales de la presente tesis doctoral se han centrado, en primer lugar, en realizar un estudio morfométrico de la producción cerámica para establecer una relación con la secuencia estratigráfica del yacimiento y elaborar una tipología formal que permita observar posibles diferencias en los tipos según las distintas fases, cambios culturales y/o, transformaciones en los hábitos de consumo. Pero también relacionar la variabilidad con el diseño de una estrategia de producción en función de las características técnicas que requiera el producto final.

En segundo lugar, el estudio de fábrica mediante análisis macroscópico ha aportado información sobre las distintas fases de la cadena operativa (selección de la arcilla, preparación de la pasta, modelado, secado, tratamiento de superficie, decoración, cocción) y, por consiguiente, sobre el conjunto de acciones técnicas y operaciones físicas aprendidas socialmente que se desarrollan durante la transformación, fabricación, uso y reparación de los objetos.

Por último, se ha llevado a cabo una aproximación experimental que ha permitido profundizar en el análisis de macrotrazas asociado al repertorio cerámico objeto de estudio, obteniendo así una mejor comprensión sobre el grado de habilidad de las alfareras/os.

Gracias a la estrategia metodológica implementada, se ha podido concluir que la procedencia del conjunto cerámico analizado se relaciona prácticamente en su totalidad con afloramientos de arcilla próximos al yacimiento arqueológico, evidenciándose el carácter local de las materias primas. De forma que el desarrollo del fenómeno campaniforme en el Cerro de la Virgen no puede relacionarse con una producción alóctona y tampoco parece reflejar una ruptura cultural que pueda vincularse con la llegada masiva de un pueblo campaniforme con caracteres distintivos. En este sentido, el desarrollo secuencial de la cerámica con decoración campaniforme demuestra un periodo de introducción gradual durante las fases I y II.1 (2600-2500 A.C./2500-2350 A.C.), sucedido por un auge en la producción durante la fase II. 2 (2350-2250 A.C.) y, a partir de la fase II.3-II.4 (2250-2150 cal A.C) un descenso progresivo, hasta desaparecer prácticamente en la fase III.1-III.2 (2150-1900 A.C.). Asimismo, el análisis tipológico y la distribución secuencial de la cerámica lisa y decorada, ha ofrecido resultados muy interesantes sobre su desarrollo en los altiplanos orientales de Granada. En este sentido, se ha podido evidenciar una rápida incorporación y un elevado grado de asimilación del elemento campaniforme sobre las formas tradicionales del Calcolítico Reciente del sudeste peninsular, reflejando también que su valor simbólico no se limitó exclusivamente al contexto funerario.

Palabras clave: Tecnología cerámica • Campaniforme • Calcolítico Reciente • Cuenca Guadix-Baza

Summary

Cerro de la Virgen (Orce, Granada) is an exceptional archaeological site serving to characterise southeastern Iberia's Chalcolithic pottery production as well as to delve into the role played by the Bell Beaker phenomenon in the cultural development of these human communities. This analysis therefore focuses on the Chalcolithic ceramic finds unearthed during the excavation campaigns directed by W. Schüle in the 1960s and 1970s as well as those of the intervention of 1986 within the framework of the 'Millares Project' (Schüle, 1966, 1980, 1986; Schüle and Pellicer, 1966; Molina *et al.*, 2017 a).

This pottery assemblage was selected because it is from a settlement considered to be of great archaeological interest as it is in the centre of the Granada highlands. It is located on a flat spur delimited by the Orce River and two ravines, located on the northeastern edge of the province of Granada about 150 km from the Province of Granada. It stands out due to its more than six meters of stratigraphy which can be divided into three prehistoric phases with a continuous occupation spanning the middle of the Copper Age to an advanced stage of the Bronze Age preceding the Late Bronze Age evidenced by many radiocarbon datings and statistical analyses (Molina *et al.*, 2004; Molina and Cámara, 2009; Molina *et al.*, 2014, 2016 b; Molina *et al.*, 2017 a; Cámara *et al.*, 2018). These aspects have rendered it possible, for the first time in the southeast of Iberia, to characterise the smooth and decorated Bell Beaker ware based on an assemblage from the same site spanning from the middle of the Chalcolithic (2500-2150 BC), to the transition to the local Early Bronze Age (2150-1900 BC).

Thus, the main objectives of this doctoral thesis were, first of all, to carry out a morphometric analysis of the pottery to establish its relationship with the site's stratigraphic sequence and develop a formal typology to identify possible differences by chronological phase as well as cultural changes and/or transformations in consumption habits. The intent was also to relate the variability of production strategies according to the technical characteristics required by the final product. A second objective was to carry out macroscopic fabric analyses so as to identify the different phases of the operational sequence (choice of clay, paste preparation, modelling, drying, surface treatment, decoration, firing) of pottery production. These analyses likewise serve to shed light on the socially learned technical actions and physical operations taking place during the

transformation, manufacture, use and repair of these objects. The study also resorted to experimental archaeology to delve deeper into the nature of the macrotraces associated with the vessels so as to obtain a better understanding of the degree of skill of the potters.

The methodology applied to the study revealed that the source of the clay to produce the ware stems for the most part from local outcrops in the vicinity of the archaeological settlement. Hence the Bell Beaker phenomenon at Cerro de la Virgen is not allochthonous. It likewise does not reflect a cultural rupture potentially linked to a massive arrival of a distinct Bell Beaker population. The study has identified that the sequence of development of Bell Beaker ware begin with a gradual introduction during phases I and II.1 (2600-2500 BC/2500-2350 BC) followed by a boom in production during phase II.2 (2350-2250 BC). Phase II.3-II.4 (2250-2150 cal BC), in turn, is characterised by a progressive decline prior to a practical disappearance in phases III.1-III.2 (2150-1900 BC). The typological analysis and sequential distribution of smooth and decorated ware offered very compelling findings on the assimilation of the Bell Beaker tradition in the eastern highlands of Granada. In this sense, it is evident that a rapid incorporation and a high degree of assimilation of Bell Beaker elements by the traditional forms of the Recent Chalcolithic took place in the southeast of the Iberian Peninsula. It is likewise clear that the symbolic value of this ware was not limited exclusively to the funerary context.

Keywords: Ceramic Technology · Bell Beaker · Recent Chalcolithic · Guadix-Baza Basin

1 INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La tesis doctoral se adecua a las líneas de investigación desarrolladas en las últimas décadas por el Grupo de Investigación “GEPRAN. Grupo de Estudios de Prehistoria Reciente de Andalucía”. La relevancia del yacimiento Cerro de la Virgen (Orce, Granada) para el conocimiento de la Prehistoria en el sudeste peninsular se constata desde el inicio de las intervenciones arqueológicas desarrolladas durante la década de los años 60’ dirigidas por el profesor W. Schüle. Así como a partir de los resultados obtenidos en campaña de excavación en 1986 desarrollada por el Departamento de Prehistoria y Arqueología en el marco del “Proyecto Millares: Los orígenes de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sureste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre” dirigido por F. Molina González y A. Arribas Palau (Sáez y Schüle, 1987; Molina, 1991; Molina y Arribas, 1993; Molina y Cámara, 2002; Cámara *et al.*, 2018). Desde el último tercio del siglo XX hasta la actualidad, han sido numerosos los trabajos que se han centrado en analizar las comunidades que vivieron en el sur de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente considerando su organización social, los sistemas de producción, el ambiente en el que se desarrollaron, así como sus transformaciones en el espacio y en el tiempo.

En este sentido, destaca el programa de excavaciones arqueológicas sistemáticas desarrolladas en yacimientos prehistóricos como Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería) (Arribas *et al.*, 1979, 1981), Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada) (Arribas y Molina, 1979a), Cerro de la Encina (Monachil, Granada) (Arribas *et al.*, 1974; Aranda y Molina, 2005), El Malagón (Cúllar-Baza, Granada) (Arribas *et al.*, 1977; Torre *et al.*, 1984; Torre y Sáez, 1986; Moreno, 1993), Castellón Alto (Galera, Granada) (Molina *et al.*, 2002), Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, 2000) y la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real) (Nájera y Molina, 1977).

Gracias a las líneas de investigación desarrolladas en las últimas décadas, a partir de los resultados de las excavaciones realizadas en el Cerro de la Virgen, se han publicado numerosas investigaciones relacionadas con la cronología, los cambios ambientales y las estrategias de subsistencia desarrolladas en el yacimiento. De manera que el presente trabajo constituye una prolongación de los estudios efectuados hasta la actualidad.

El proyecto de tesis doctoral ha sido financiado gracias a las Ayudas para la Formación de Profesorado Universitario (FPU) contempladas en el actual Ministerio de Universidades dentro del Subprograma Estatal de Formación, con resolución de convocatoria en el año 2019. Asimismo, esta tesis ha sido financiada gracias al desarrollo de los siguientes proyectos: “Dieta y movilidad en la Prehistoria Reciente de Andalucía. Un estudio de la jerarquización social a partir del registro funerario” (P12-HUM-1510)-Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía; “Estrategias agropecuarias y consumo en la Edad del Bronce del Sur de la Península Ibérica. Análisis de Plantas, Animales y Restos Humanos” (HAR2016-80057-P)-Ministerio de Economía y Competitividad; “Dinámicas de continuidad y transformación entre el Neolítico y el Calcolítico en el Alto Guadalquivir” (DINAGUA) (Proy_Exc00002)-Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía; “Producción artesanal y división del trabajo en el Calcolítico del Sudeste de la Península Ibérica: un análisis a partir del registro arqueológico de Los Millares (PARTESI)”-Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2020-117437GB-I00/AEI/10.13039/501100011033); “Imagen e Ideología en la Prehistoria Reciente de Granada”- Proyectos de I+D+I por equipos de investigación en el marco del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020; Proyectos propios de la Unidad de Excelencia “Archaeometrical Studies. Inside the artefacts & ecofacts” (Plan Propio de Investigación de la Universidad de Granada) (2020-2021); “Análisis petrográfico de la producción cerámica campaniforme en Andalucía Oriental: El Cerro de la Virgen (Orce, Granada) y Los Castillejos (Montefrío, Granada)” - Fundación PALARQ. Convocatoria de ayudas 2022 para la aplicación de técnicas analíticas sobre bienes arqueo-paleontológicos; y el Proyecto General de Investigación (PGI) “Los Millares 2. Orígenes y justificación de la desigualdad social en el sudeste de la Península Ibérica” (2023-2026) –Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

1.1. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

Como plantea O. Lemerrier “hablar de Campaniforme es tomar el relevo de centenas de investigadores, a veces de gran renombre, que desde el siglo XIX se interesaron por el tema. Escribir sobre este tema es agregar datos a los miles de referencias, artículos y obras dedicadas a los vasos y objetos característicos y a los pueblos imaginados. Estos dos

hechos por sí solos deberían llevarnos a ser conscientes de que ya se ha dicho y escrito mucho sobre el Campaniforme, lo que finalmente nos exige un poco de humildad” (Lemerrier, 2019).

Partiendo de la anterior premisa cabe señalar, a pesar de que en el sudeste peninsular el número de yacimientos con hallazgos campaniformes resulta elevado, los trabajos publicados que analizan las elecciones tecnológicas y funcionales de las producciones cerámicas calcolíticas son todavía escasos.

En relación con las investigaciones llevadas a cabo en el último tercio del siglo XX, se debe señalar que a partir del año 1965 con la llegada del Dr. A. Arribas al Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, se inicia un sistemático plan de excavaciones, con el objetivo de conocer los diversos horizontes de la Edad del Bronce en el ámbito provincial y regional (Molina, 1978). Por ello, este periodo cuenta con múltiples análisis que son clave en el conocimiento de las producciones alfareras (Capel *et al.*, 1979; Molina y Cámara, 2009; Aranda, 2010; Dorado, 2019; Vico, 2021). Sin embargo, hasta la actualidad, la cerámica calcolítica carece de estudios sistemáticos en el ámbito de Andalucía Oriental. Exceptuando algunas publicaciones recientes (Molina *et al.*, 2017 a; Vico *et al.*, 2018; Pinillos, 2019 b; Pinillos *et al.*, 2022), apenas existen clasificaciones tipológicas exhaustivas, análisis arqueométricos o experimentales que permitan conocer la secuencia de producción cerámica, caracterizar la vida útil de los recipientes y reconstruir las actividades sociales en las que se utilizaron (Aranda, 2010).

Por consiguiente, es necesario la implementación de estudios que permitan aproximarse a las diferentes identidades técnicas que se desarrollan durante una de las fases más complejas de la prehistoria europea y que, además, cobra especial relevancia en el ámbito del sudeste peninsular y la Cultura de Los Millares. Este último aspecto se ve reflejado en los intensos debates historiográficos que surgen a lo largo de la década de los setenta en torno al surgimiento de la complejidad social (Ramos, 1981; Mathers, 1984 a, b; Gilman y Thornes, 1985; Shennan, 1989; Chapman, 1991; Nocete, 1994; Lull, 1983, 1997; Gilman, 1999; Castro *et al.*, 2001; Molina *et al.*, 2016a), así como en la aparición de determinados elementos culturales que han definido tradicionalmente el horizonte calcolítico en el sudeste entre los milenios III-II a.C. (Molina *et al.*, 1983 ; Sherratt, 1998; Cámara y Molina, 2013; Molina *et al.*, 2016b).

En este sentido, el yacimiento del Cerro de la Virgen destaca porque actualmente es uno de los pocos enclaves que tiene una secuencia de ocupación continua que abarca desde momentos avanzados del Cobre Pleno hasta el final del Bronce. Pero también porque se dota una ubicación estratégica, localizándose en un área de paso natural que conecta las fértiles tierras de las costas y vegas murcianas y almerienses, con la altiplanicie de Guadix-Baza, lo cual posibilita el tránsito entre la costa mediterránea y el valle del Guadalquivir. Por otro lado, el Cerro de la Virgen actualmente se constituye como el yacimiento con el mayor porcentaje de cerámica decorada campaniforme concentrado en las áreas domésticas, rompiendo con los parámetros tradicionales de los contextos peninsulares. Esta característica permite obtener datos de contextos espaciales que no proceden exclusivamente del registro funerario a partir del cual se han sustentado los modelos tradicionales. Por tanto, el estudio de la producción cerámica proporciona una información que será clave para contrastar la adecuación de los modelos teóricos que plantean la utilización del campaniforme como objeto de identificación social de las élites, servicio de bebida (alcohólica) y/o, elemento de carácter simbólico y ritual (Garrido, 1999; Molina *et al.*, 2017a). Además, la cronología del Cerro de la Virgen con la aparición de materiales campaniformes en la fase IIIA -Bronce Antiguo Local (2150-1900 A.C), añade una complejidad respecto a la interpretación de la perduración y extinción de la secuencia cerámica campaniforme.

Así, el desarrollo del presente trabajo queda justificado por los siguientes aspectos, en primer lugar, la relevancia cultural del fenómeno campaniforme en la historia de las comunidades humanas europeas. En segundo lugar, la importancia estratégica que adquiere la Cultura de Los Millares en el análisis de la producción cerámica campaniforme de la Península Ibérica. Y, finalmente, por la práctica ausencia de investigaciones específicas de la producción cerámica en yacimientos del sudeste peninsular durante el Calcolítico Reciente.

De este modo, se plantea como hipótesis inicial que la producción cerámica del Cerro de la Virgen adquirió un papel esencial en las dinámicas de subsistencia de las comunidades humanas y, especialmente, en los procesos de justificación de determinados rasgos del orden social, considerando los cambios en las pautas de manufactura que se desarrollan en los últimos momentos de la Edad del Cobre.

Esta investigación propone ampliar el conocimiento del fenómeno campaniforme mediante el análisis tecnológico, tipológico y decorativo de la producción cerámica del Cerro de la Virgen. A partir de los resultados obtenidos se pretende conocer las elecciones tecnológicas de la producción cerámica principalmente durante las fases del periodo Campaniforme (2500-2150 A.C.), así como identificar aspectos de continuidad y/o cambios, que permitan profundizar en las dinámicas de subsistencia que se desarrollaron en el altiplano de Guadix-Baza-Huésca (Granada). De este modo, se espera también poder establecer una comparación con otras producciones campaniformes del sur peninsular a partir de las similitudes y/o diferencias formales y técnicas, profundizando especialmente en torno al grado de influencia que tiene la cultura de Los Millares en las pautas de manufactura durante el Cobre Reciente, y en torno a la perduración y extinción de la secuencia campaniforme que, hasta el momento, no han sido analizadas en profundidad (Schüle, 1980; Garrido, 1999).

1.2. OBJETIVOS

Por consiguiente, a partir de lo expuesto anteriormente, mediante el análisis de la producción alfarera calcolítica del Cerro de la Virgen (Orce, Granada) se propone como objetivo general, aproximarnos al origen, el grado de adopción y el significado que adquiere la cerámica campaniforme como objeto de alto valor simbólico e integración cultural en un contexto doméstico y dentro de una sociedad en proceso de creciente complejidad social.

En relación con este objetivo general, se han establecido una serie de objetivos específicos con el fin de aproximarnos a las características del repertorio, así como su posible uso y función, que pueden agruparse en dos niveles principales:

A) Estudio tecnológico, tipológico y decorativo del conjunto cerámico calcolítico procedente del sitio arqueológico Cerro de la Virgen para:

- Realizar una caracterización global de la producción cerámica calcolítica y analizar su relación con el desarrollo de funciones específicas.
- Conocer las variaciones estilísticas formales y evaluar las analogías con otros contextos del sur peninsular donde está presente tal tipo de cerámica.

- Estudiar el desarrollo de la cerámica decorada campaniforme a partir del registro de contextos domésticos.

B) Estudio de los aspectos formales, estilísticos, tecnológicos y ensayo experimental.

Este segundo nivel de objetivos específicos puede agruparse a su vez en tres bloques. El primero se centra en el estudio los aspectos formales y estilísticos y su relación con el desarrollo socio-histórico con la finalidad de:

- Definir las formas presentes en el repertorio cerámico del Cerro de la Virgen a partir del análisis morfométrico de los recipientes durante las distintas fases.
- Valorar la evolución de las formas y su relación con los aspectos conocidos para otros yacimientos con fases calcolíticas.
- Sugerir relaciones entre formas y funciones.
- Identificar las técnicas decorativas presentes en los recipientes.
- Analizar los motivos decorativos de la cerámica campaniforme y sus esquemas compositivos.
- Indagar en la relación entre formas, motivos y técnicas decorativas.
- Realizar un análisis de la distribución de la cerámica campaniforme decorada a lo largo de la secuencia de estratigráfica.

El segundo bloque relacionado con los objetivos específicos se ha centrado en realizar un estudio tecnológico para:

- Definir la secuencia de producción cerámica durante las distintas fases de ocupación del yacimiento.
- Definir los gestos técnicos y características de producción.
- Caracterizar las materias primas y estimar su autoctonía o aloctonía, especialmente en relación con la cerámica campaniforme y sus composiciones decorativas.
- Analizar las técnicas de manufactura, a partir de las materias primas, el modelado, el tratamiento de la superficie, la decoración, el proceso de cocción.

En el tercer y último bloque relacionado con los objetivos específicos se desarrolla un breve ensayo experimental con la finalidad de:

- Identificar las trazas originadas a partir de diferentes tratamientos de superficie.
- Profundizar en la relación entre el margen de los instrumentos utilizados durante la decoración y los diferentes estados de humedad de la pasta.
- Realizar una mejor aproximación interpretativa al grado de pericia técnica de las personas que fabricaban la cerámica.

1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS

El estudio realizado se estructura en nueve capítulos, incluyendo aparte el índice de figuras y tablas, el apartado de referencias bibliográficas y los anexos que se adjuntan como archivos. En los anexos se adjunta la documentación gráfica general del yacimiento, la documentación gráfica de las piezas que han sido seleccionadas para el estudio, junto con una tabla donde se incluye la correlación entre el total de las piezas procedentes de las excavaciones dirigidas por W. Schüle documentadas previamente (Schüle, 1980: tafel 1-106), así como las microfotografías de las matrices y macrotrazas, los resultados de los espectros obtenidos mediante Difracción de Rayos X y Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR-ATR), las microfotografías obtenidas de las láminas delgadas y, por último, la documentación relativa a la colección experimental.

Por tanto, la tesis se inicia con el primer capítulo compuesto por una introducción en la cual se justifica el interés científico que presenta el trabajo, las hipótesis planteadas, así como los objetivos que se intentan alcanzar.

En el segundo capítulo se realiza una aproximación a la historia de la investigación del fenómeno campaniforme. De este modo, en un primer apartado se describen las primeras interpretaciones que surgen desde el XIX en Europa relacionando el vaso campaniforme como un elemento destinado al consumo de sustancias líquidas y actos de libación. A continuación, se realiza una síntesis de los primeros hallazgos campaniformes que se documentan en la Península Ibérica y los principales modelos interpretativos que se han desarrollado hasta el último tercio del siglo XX. Posteriormente, se exponen las últimas interpretaciones que surgen a partir de 1970 del campaniforme como corriente social e

ideológica. Y, finalmente, se realiza una síntesis de las últimas tendencias de la investigación desde la década de los años 90 hasta la actualidad, identificadas por el incremento de estudios regionales, arqueométricos y genéticos. El segundo apartado de este capítulo se centra en realizar una breve contextualización del Calcolítico Reciente en el sudeste peninsular mientras que, en el tercer y último apartado, se lleva a cabo una aproximación a las características generales de la producción cerámica campaniforme.

El tercer capítulo está destinado a la presentación del yacimiento, explicando los antecedentes y estado actual de la investigación, la delimitación geográfica, física y geológica, así como la información del registro arqueológico.

En el cuarto capítulo se presentan las características generales de la muestra cerámica. De manera que inicialmente se cuantifica el número de piezas cerámicas, su procedencia según las diferentes campañas de excavación y el número de fragmentos contabilizados. Posteriormente se explica la estrategia de muestreo y los criterios de selección de materiales aplicados en la primera fase de estudio.

El quinto capítulo se centra en explicar el marco metodológico utilizado para el análisis de la producción cerámica: sistemas de documentación, estudio tipológico, ensayo experimental y estudio tecnológico.

A continuación, en los siguientes capítulos sexto, séptimo y octavo se describen los resultados obtenidos, conformando los apartados más extensos del estudio de la producción cerámica. En ellos se presentan inicialmente los conjuntos morfotipológicos establecidos a partir del análisis estadístico. En siguiente lugar, a partir de una escala macro y microscópica, se describen los resultados del estudio tecnológico relacionados con el análisis de macrotrazas y texturas y la aplicación de las distintas técnicas arqueométricas. Y, por último, se exponen las observaciones realizadas a partir del ensayo experimental mediante los diferentes tratamientos de superficies y técnicas decorativas.

El capítulo noveno se centra en la discusión de la secuencia de producción cerámica durante las distintas fases. Se estructura inicialmente siguiendo el orden de la reconstrucción de la *Chaîne Opératoire* y, a continuación, procediendo al análisis de la evolución de la tipología y su relación con posibles categorías funcionales.

Finalmente, el capítulo décimo refleja las conclusiones del estudio, así como las posibles líneas de investigación futuras. En este apartado se incluye una redacción tanto en español como inglés con el objeto de favorecer una mejor comprensión entre un posible lector/a extranjero/a y concurrir a la mención internacional de esta Tesis Doctoral.

2 HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 2. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. EL FENÓMENO CAMPANIFORME

2.1.1. Introducción

En este capítulo se realizará un breve recorrido historiográfico sobre el fenómeno campaniforme. La primera parte se dedicará a explicar preferentemente los hallazgos y modelos teóricos que han condicionado la trayectoria de la investigación en el ámbito científico europeo y, principalmente, en la Península Ibérica, aunque sin realizar un análisis crítico de los mismos, pues superaría con creces los objetivos del presente apartado. No obstante, se aportará información fundamental para comprender la importancia que ha tenido la cerámica campaniforme no sólo en el desarrollo de la Prehistoria Reciente del sudeste peninsular, sino en el conjunto de la Prehistoria Europea. Esta aproximación facilitará asimismo la posterior interpretación de los resultados de la producción cerámica campaniforme del yacimiento arqueológico del Cerro de la Virgen. Así, dentro de este primer apartado se abordará el inicio de las investigaciones desde finales del siglo XIX hasta la segunda mitad del S. XX, cuyas líneas temáticas principalmente giran en torno al hallazgo de las primeras evidencias de cerámica campaniforme, su origen y uso. Posteriormente se llevará a cabo una explicación de los nuevos modelos que surgen a partir de la década de los 70-80 del S.XX influenciados por la renovación teórica de la Nueva Arqueología y que conciben el fenómeno campaniforme como una corriente social, ideológica y simbólica. Y, por último, se intentará sintetizar las últimas tendencias en la investigación más reciente, abarcando desde 1990 hasta la actualidad y que se identifican cada vez más por la aplicación de novedosas técnicas analíticas, aunque sin resolver todavía, las problemáticas iniciales respecto al uso y difusión del campaniforme.

Por otro lado, en el segundo apartado del capítulo se realiza una aproximación al Calcolítico Reciente en el ámbito geográfico del sudeste, así como una síntesis de determinados yacimientos con producciones cerámicas que han sido objeto de análisis tecnológicos y/o tipológicos.

Finalmente, en el tercer apartado se definen brevemente algunos de los conceptos previos que condicionan la investigación en torno a la producción alfarera, así como las principales características formales que identifican el repertorio campaniforme.

2.1.2. Breve historia de la investigación: del siglo XIX hasta la actualidad

Las primeras interpretaciones: consumo de bebidas, origen y uso del campaniforme (S.XIX- década 60 S.XX)

A inicios del siglo XIX las primeras evidencias de cerámica campaniforme se relacionan con vasijas destinadas a la bebida, denominadas comúnmente como “drinking vessels”. Este término fue difundido por el anticuario y arqueólogo británico R. Colt Hoare para clasificar aquellas cerámicas con forma de campana invertida, dotadas de una compleja decoración y que eran localizadas junto con otros objetos (puñales, brazales de arquero, adornos etc.) durante las excavaciones de sepulturas bajo túmulo en la zona sur de Inglaterra (Hoare, 1812). El investigador interpretó asimismo que, ante la ausencia de evidencias óseas en el interior de este tipo de vasijas, su función debió relacionarse principalmente con el consumo de sustancias líquidas. De este modo, durante el transcurso de este siglo los ejemplares campaniformes que se iban localizando en la Europa Occidental y Central fueron clasificados generalmente como “vasos”, “cálices” o “copas”, asimilando la idea de su función como recipiente destinado a actos de libación (Harrison, 1980; Salanova, 2000 a). Estas denominaciones coexistieron hasta finales del siglo XIX. A partir de ese momento se empezó a constatar un incremento de los hallazgos campaniformes en diferentes áreas de Europa, entre las cuales destaca la Península Ibérica, constatando que se trataba de un fenómeno extenso. Esta característica quedaría demostrada poco tiempo después con la publicación de la tesis doctoral por parte del A. del Castillo (Castillo, 1928). Esta proliferación de nuevos hallazgos favorece desde comienzos del siglo XX la adopción de nomenclaturas diferentes. En este sentido, los arqueólogos de Europa occidental adoptan la nomenclatura común de “vaso”, mientras que en Francia se opta por la denominación “Vases Campaniformes”, en Alemania P. Reinecke introduce el término “Glockenbecher” y, en las Islas Británicas, Lord

Abercromby en 1912 identifica a esta vajilla con el término “Bell Beaker” (Czebreszuk, 2003).

En la Península Ibérica, los primeros hallazgos campaniformes se localizan en los contextos de la Extremadura Portuguesa, con motivo de las intervenciones arqueológicas realizadas en las cuevas artificiales del Casal do Pardo (Quinta do Anjo, Palmela), bajo la dirección de C. Ribeiro. Y, a finales del siglo XIX, es cuando se dan a conocer los resultados preliminares en una de las revistas con mayor proyección de la época “*Matériaux pour l’Histoire Primitive et Naturelle de l’Homme*” (Ribeiro, 1878). Posteriormente, E. Carthailac se encarga de difundir los primeros planos y secciones de las cuevas, incidiendo también en los hallazgos de cerámica decorada (Cartailhac, 1886). De forma que a partir de estos momentos la cerámica campaniforme localizada en el estuario del Tajo empieza a ser conocida en el ámbito internacional con el nombre de tipo Palmela, en relación con su procedencia. Poco tiempo después tienen lugar otros de los hallazgos campaniformes más relevantes de este periodo: la necrópolis de Ciempozuelos (Parla, Madrid) con motivo de la realización de unas obras en 1894 (Garrido, 1995) y el yacimiento El Acebuchal (Carmona, Sevilla) en el año 1899 (Bonsor, 1899), difundiéndose también las primeras publicaciones de vasijas campaniformes procedentes de La Golilleja (Belvís de Jara, Toledo) (1895) (Fita, 1987; Rojas, 1999).

Como queda de manifiesto, desde finales del siglo XIX proliferan los registros de evidencias cerámicas y artefactos asociados al campaniforme, propiciando que numerosos investigadores se interesasen por el estudio de su naturaleza y origen. En este sentido, las características tipológicas y decorativas que identificaban a este tipo de cerámica favorecieron que fuesen interpretadas como una expresión material resultado del intercambio y comercio con el norte de África (Egipto) y Asia Menor. De modo que su origen, estaría relacionado con su desplazamiento de una ruta insular-continental por Europa central y/o costera por el mar Mediterráneo (Montelius, 1891, 1900; Siret, 1893; Müller, 1897; Bonsor, 1899; Déchelette, 1908).

Cabe señalar que, durante los dos primeros tercios del siglo XX, los modelos teóricos se desarrollan en un marco donde la Escuela Histórico-Cultural alemana y el contexto sociopolítico del nacionalismo en Europa estaban en auge. Esta coyuntura condiciona por completo el desarrollo de las disciplinas de Antropología y Prehistoria, siendo uno de los objetivos principales “reconocer culturas, o grupos culturalmente homogéneos, definiéndolos en el tiempo, espacio y en su carácter” (Hernando, 1987). Así pues, la

concepción de la cultura empieza a vincularse con los términos de etnia, pueblo o raza y, además, con un marcado carácter conservador. Una última idea que implicaba aceptar que las transformaciones en la cultura eran paulatinas y sólo los factores externos podían generar rupturas o cambios bruscos (Trigger, 1992; Jones, 1997; Hernando, 1992; Garrido, 2007). En este contexto, empiezan a cobrar importancia los planteamientos de finales del siglo XIX que proponían a la raza humana de braquicéfalos planos occipitales o cráneos “dináricos”, como el pueblo responsable de la expansión del campaniforme (Ripley, 1899). De modo que se asimila el concepto de “cultura arqueológica” (Childe, 1929), realizándose a partir de entonces numerosos estudios etnográficos y antropológicos e interpretándose el fenómeno campaniforme como una cultura, pueblo, raza específica o un grupo nómada integrado por comerciantes armados, mercaderes, artesanos metalúrgicos y mujeres alfareras (Pericot 1950; Savory 1968). Fue especialmente en la academia británica, donde se desarrolla más intensamente la propuesta de una migración de población, concebida en ocasiones en términos de invasión (Abercromby, 1902, 1904, 1912; Munro, 1913; Keith, 1915; Childe, 1939; Hawkes, 1940). Sin embargo, durante esta etapa inicial no existe un consenso respecto a su origen, extrapolándose estos planteamientos a los ámbitos científicos de Europa central y la Península ibérica (Červinka, 1902; Schmidt, 1909, 1913; Schliz, 1912; Bosch, 1926, 1940; Castillo, 1928; Almagro, 1958; Delibes, 1978; Harrison, 1980; Cocchi, 1996b).

Así pues, en la búsqueda del origen de esta cultura campaniforme, diversos investigadores germanos sitúan su desarrollo en la zona septentrional como un ejemplo vinculado a las invasiones de los pueblos “indogermanos” (Kossinna, 1928; Garrido, 1999). Un último planteamiento que ha perdurado hasta avanzado el siglo XX, como se constata por ejemplo a partir de la obra de M. Gimbutas, en la cual se concibe el Campaniforme como una “cultura indoeuropea” (Gimbutas, 1977).

Paralelamente, otra serie de investigadores entre los cuales destaca L. Siret, sugieren por primera vez el carácter autóctono de los vasos campaniformes en la Península Ibérica (Siret, 1913). Es el caso también del investigador alemán H. Schmidt, quien, a partir del estudio decorativo de unas muestras de cerámica campaniforme localizadas en la necrópolis de Ciempozuelos, observa similitudes respecto a los ejemplares campaniformes localizados en el sur peninsular y Portugal. De forma que denomina “civilización del vaso campaniforme” a esta “cultura” situando su origen en el grupo Eneolítico de Ciempozuelos. A continuación, Schmidt establece una cronología de la

cerámica en torno al 2500 A.C., justificando su posterior distribución mediante la expansión étnica de grupos originarios de la Península Ibérica hacia Europa. De forma que estos últimos, se desplazarían por los diferentes territorios en busca de cobre, conformando paulatinamente grupos simbióticos con características regionales propias (Schmidt, 1915).

Como se puede observar, comienzan a definirse durante este periodo inicial líneas de investigación alternativas que sitúan en la Península Ibérica el inicio de la “Cultura Campaniforme”, con una difusión posterior hacia el resto de Europa vinculada a la tecnología metalúrgica. En esta coyuntura, a partir de 1920 resulta clave el desarrollo del modelo de la “teoría clásica”, vinculado a “La escuela de Barcelona” (Bosch, 1919, 1920; Aberg, 1921; Salanova, 2005). Uno de sus mayores exponentes fue P. Bosch, cuya hipótesis inicial se sustentó en localizar el origen del Campaniforme en el valle del Guadalquivir, a partir de la evolución de la neolítica “Cultura de las Cuevas” integrada por los grupos capsioses norte-africanos. Unos grupos de economía pastoril que habitarían en áreas montañosas, desarrollando progresivamente un modo de subsistencia agrícola eneolítica, ocupando las llanuras del centro peninsular y los valles de los ríos del Guadalquivir y del Tago (Bosch, 1926, 1962). De esta manera, ligado al proceso de consolidación de la sedentarización, surgirían grupos regionales con una característica común: la producción de cerámicas con motivos incisos que anticipan los esquemas decorativos del campaniforme. Por lo que, durante el eneolítico, la evolución de estos grupos acaba conformando la “Cultura del Vaso Campaniforme”, inicialmente en torno al Valle del Guadalquivir y las llanuras y, posteriormente, por toda la Península Ibérica y Europa. Una expansión que, según Bosch, se explicaría por tres factores principalmente relacionados con el carácter nómada de este “pueblo”, su economía pastoral y el conocimiento sobre la metalurgia del cobre. Como se ha podido inferir previamente, el autor sitúa la cerámica campaniforme incisa como la más antigua, identificando asimismo cinco estilos Campaniformes: tres característicos de la Península Ibérica y otros dos vinculados a las Islas Británicas y el Bajo Rin (Bosch, 1940).

Durante este periodo cabe resaltar también la figura del investigador español A. del Castillo quien trabajó con Bosch y Schmidt desarrollando sus primeras teorías (Schmidt, 1915; Bosch, 1919, 1920, 1926). Su tesis doctoral tuvo una gran repercusión internacional, pues supuso la consolidación definitiva del modelo que defiende la difusión de la “Cultura del Vaso Campaniforme” a partir de grupos originarios de la Península

Ibérica, aportando paralelamente un amplio corpus de datos referentes de los grupos campaniformes peninsulares y europeos (Castillo, 1928). De forma que, habiendo asimilado los postulados teóricos anteriores (Bosch, 1926) considera que el inicio del Campaniforme se situaba en el círculo de la “Cultura de las Cuevas”, concretamente en el valle del Guadalquivir vinculado al auge de la cultura agrícola eneolítica. Hipótesis que el autor justifica mediante un estudio comparativo entre la cerámica campaniforme de estilo marítimo y las cerámicas incisas neolíticas hispánicas. Y, a partir del cual, concluye que los otros círculos culturales no presentan tales características decorativas ni formales. Por consiguiente, la difusión posterior de la tecnología y cultura campaniforme tendría su origen en esta área peninsular, contraponiéndose claramente a las teorías orientalistas de inicios del siglo XIX que situaban en Próximo Oriente y, principalmente en Egipto, las innovaciones introducidas en Europa (Montelius, 1900; Petrie, 1901; Dechelle, 1910). Posteriormente, el autor fecha cronológicamente el desarrollo del Campaniforme en el Eneolítico y establece dos fases (2400-2200/2200-2000 A.C.), reconociendo variaciones en su perduración entre las diferentes áreas peninsulares, aunque sin especificar qué corresponde cada fase a nivel formal, estilístico y técnico (Castillo, 1943).

Cabe señalar que la tesis de A. del Castillo que defendía un origen hispánico del Campaniforme tuvo gran éxito entre los investigadores europeos (Childe, 1950). Sin embargo, tampoco estuvo exenta de críticas tal y como demuestran las teorías alternativas de los prehistoriadores británicos que consideran Centroeuropa como el lugar de origen más factible (Childe, 1930, 1947, 1949; Piggott, 1947), o bien, a partir de las críticas que surgen por parte de numerosos investigadores de la propia academia hispánica. Es el caso de J. Martínez Santa-Olalla, al proponer que su origen debía buscarse en el Próximo Oriente, vinculándose al neolítico “tasiense” de Egipto con prototipos de las formas caliciformes y de la decoración incisa de ornamentos geométricos (Martínez, 1935, 1947). Pero también el propio A. del Castillo, hacia mitad del siglo XX redefine la propuesta hispanista, tras realizar un nuevo estudio de los materiales de la cueva de la Mora (Somaén, Soria) e influenciado por las nuevas alternativas a la teoría clásica (Leisner, y Leisner, 1943). De manera que rechaza la secuencia cronológica que había establecido anteriormente (Bosch, 1926; Castillo, 1928), adhiriéndose a los postulados que defendían un origen del campaniforme en las cerámicas impresas cardiales aceptando, por consiguiente, la preferencia cronológica del campaniforme marítimo (puntillado) sobre el continental inciso (Castillo, 1947, 1953).

Así pues, durante la década de los 50 en el ámbito de la Península Ibérica empieza a perder interés la “teoría clásica”, consolidándose la idea que defendía una mayor antigüedad de los estilos marítimos frente a las cerámicas incisas. Esto último implicaba el rechazo a los modelos que sugerían una evolución autóctona del Campaniforme en la Península Ibérica y la preferencia de Centroeuropa y el complejo de la “cerámica cordada” como foco de su origen. Un planteamiento que además se vería reforzado por la aceptación del origen externo a la Península Ibérica de los tipos físicos vinculados al Campaniforme y otros artefactos como brazales de arquero o botones de perforación en V (Garrido, 2007).

Sin embargo, la proliferación de estudios de carácter local y regional, fundamentalmente en la zona del estuario del Tajo (Portugal) a partir de los hallazgos de cerámica campaniforme de estilo internacional/paneuropeo/marítimo, evidencian realidades cada vez más complejas que posibilitan la continuidad del “modelo iberista”. Así pues, numerosos investigadores aceptan ahora la mayor antigüedad de la cerámica campaniforme marítima, pero con un origen en Portugal, a partir de la evolución de las decoraciones neolíticas locales (Smith, 1953; Blance, 1960, 1961; Leisner *et al.*, 1961; Maluquer, 1960; Savory, 1950, 1968, 1973; Veiga, 1962; 1966; Gonçalves, 1971; Lemercier, 2019).

No obstante, las contradicciones teóricas eran evidentes durante este periodo, tal y como demuestran los argumentos de diferentes investigadores. Este es el caso de M.A. Smith al reconocer que no hay datos suficientes para confirmar la antigüedad del estilo marítimo sobre el inciso o, al contrario, pudiendo ser ambos sincrónicos (Smith, 1955, 1956). O bien, del propio M. Almagro (1958), quien, aun defendiendo la importancia de los hallazgos campaniformes en el territorio peninsular, plantea que no es posible aceptar la explicación monolítica de un pueblo Campaniforme originado en España que se difunde por Europa Occidental (Carrilero, 1991). Así pues, durante los sucesivos años 60, el foco de atención se centró en explicar las características del fenómeno entre las diversas áreas geográficas (Salanova, 2005; Garrido, 2007), prestando asimismo cada vez mayor atención a los modelos que situaban en las regiones del Rin y, concretamente en Holanda, el origen de la cerámica campaniforme cordada (Savory, 1963; Guilaine, 1966, 1967; ApSimon, 1969).

No obstante, todavía en este periodo continúan desarrollándose las teorías que conciben el Campaniforme como el resultado de un fenómeno basado en movimientos migratorios e intercambios comerciales. Cabe destacar dentro de esta última tendencia, la “Teoría del

Reflujo” de E. Sangmeister, en la que analiza el campaniforme como un fenómeno unitario con un origen en la cuenca del Tajo (Portugal), pero reconociendo también la variabilidad de la cerámica campaniforme en los contextos europeos (Sangmeister, 1957, 1963). Basándose en las propuestas de Smith y Blance (Smith, 1953; Blance, 1960) el autor sitúa el origen de la cerámica campaniforme de estilo marítimo en la Extremadura portuguesa, con una difusión posterior que se basaría en dos movimientos diacrónicos de sentido inverso. Su planteamiento parte de la evolución de las cerámicas con decoraciones neolíticas y calcolíticas antiguas locales y, el desarrollo de dos estilos decorativos: el primero y más antiguo conocido como “marítimo” o “internacional” (compuesto por motivos impresos de bandas horizontales rellenas de puntos) y, el segundo, denominado estilo “continental” (caracterizado por motivos incisos y pseudoexcisos). De modo que el foco de origen del estilo “marítimo” se ubicaría en el estuario del Tajo (Portugal). Y, a partir de este epicentro, mediante un movimiento de “flujo” se desplazaría la cerámica por vía marítima, primero por la costa atlántica hasta la Bretaña y los Países Bajos y posteriormente, a través del bajo Rin, hacia Europa Occidental y Central, donde se combinaría con la cerámica cordada generando una decoración de estilo “continental” (identificada por bandas horizontales puntilladas y líneas de impresiones de cuerdas) (Guerra y Delibes, 2015).

Por tanto, a partir de esta dinámica, las zonas de Bohemia y Moravia se constituirían esencialmente como el centro del movimiento del “reflujo” de la cerámica continental. Desde estas áreas el “pueblo Campaniforme” por el bajo Rin regresaría mediante oleadas migratorias a su lugar de origen atravesando el sur de Francia y la meseta de la Península Ibérica. Un movimiento que también posibilitaría la introducción de nuevos elementos culturales asimilados en la Europa Central, así como la definición de los estilos incisos más tardíos de los complejos Ciempozuelos y Carmona. De este modo, según Sangmeister, el mecanismo de difusión se explicaría en definitiva como el resultado de una combinación de migraciones de grupos étnicos concretos y comercio, sin poder establecer un único origen entre el campaniforme del grupo occidental y del grupo de Europa central/oriental (Sangmeister, 1963; Garrido, 1999). Cabe señalar que especialmente durante la década de los años 70, la “Teoría del Reflujo” tuvo gran repercusión, condicionando también casi hasta la actualidad numerosas líneas de investigación (Harrison, 1977; Salanova 2000 b, 2005; Kunst, 2001; Olalde *et al.*, 2018). Sin embargo, también fue objeto de críticas, no sólo por parte de los investigadores que siguen proponiendo en Centroeuropa su localización primigenia (Neustupný, 1963 a;

Guilaine, 1966; Treinen-Claustre, 1970, 1989; Lanting *et al.*, 1973; Lanting y Van der Waals 1976 a, b), sino porque en la propuesta de reflujos se plantea que el campaniforme inciso mediante una nueva oleada, volvería a introducirse en la Península desde otras zonas europeas, estableciendo así una cronología diferenciada y una estrategia de investigación historicista (Martínez, 1989; Carrilero, 1991).

Entre los sucesivos trabajos que aceptan dos orígenes diferentes de las producciones campaniformes, destaca a partir de mediados de la década los 70 la obra de R.J. Harrison, la cual sitúa el origen del vaso campaniforme de estilo marítimo puntillado en el estuario del Tajo portugués, concretamente a partir del repertorio cerámico precampaniforme de la cultura indígena calcolítica de Vila Nova de Sao Pedro (VSNP) (Harrison, 1977). Según Harrison, sería en esta zona donde se localizarían los ejemplares más antiguos, difundiéndose posteriormente mediante sistemas de intercambios como un elemento de apreciado estatus social. Mientras que, por otro lado, las cerámicas con decoración campaniforme estilo Palmela inciso, así como los elementos nuevos relacionados (brazaletes de arquero, botones de perforación en V, puñales de lengüeta, punzones) tendrían su origen en Centroeuropa, específicamente en los grupos húngaros de Vučedol. De este modo, se establecería un mecanismo de migración por Europa (a través del camino de Languedoc y la Meseta), favoreciendo el desarrollo de distintos grupos regionales campaniformes y conformándose estos como auténticas “áreas culturales” (fig. 2. 1) (Harrison, 1977; Delibes, 1978; Garrido, 1995).

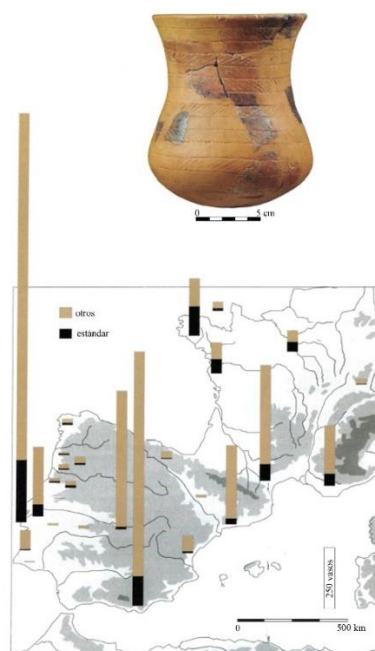


Fig. 2. 1. Representación del volumen de vasos campaniformes que se localizan en principales áreas de Europa Occidental, y especialmente en la desembocadura del Tajo (fotografía superior: vaso campaniforme de Zambujal) (Marzoli *et al.*, 2018).

En esta coyuntura difusa, durante los años 70 son numerosos los trabajos que comienzan a profundizar respecto a la existencia de dos tradiciones en el origen de la cerámica campaniforme marítima, por una parte, aquellos que proponen un origen asociado a los vasos AOC (“All Over Corded”: decoración cordada. Y, por otra, aquellos modelos funcionalistas que contemplan un origen múltiple del campaniforme rechazando las hipótesis difusionistas concebidas en términos de migración o invasión de pueblos (Carrilero, 1991; Lemercier, 2019).

Así pues, entre las aportaciones del último tercio del siglo XX cabe señalar las propuestas realizadas por A. Gallay, influenciadas por los enfoques teóricos de la Nueva Arqueología. En este sentido, destaca su “Teoría de Redes” en la cual plantea la existencia de redes o rutas diferenciadas (Países Bajos, Gran Bretaña, Península Ibérica, Bretaña, Mediodía de Francia, Europa Central, Suiza, El Jura, Cuenca del Saona y Norte de Italia), en la distribución del conjunto campaniforme. De modo que sería un proceso que se realizaría fundamentalmente a través de las rutas del valle del Rin y Europa Central mediante el intercambio de elementos aislados (Gallay, 1979, 1988, 1997, 2001). Asimismo, a partir de los nuevos enfoques de la arqueología procesual destaca la propuesta de D.L. Clarke (Clarke, 1970), cuya explicación se basa en situar el origen del Campaniforme en la región del Golfo de Lyon. Así, su desarrollo partiría de un Neolítico local que, según el autor queda demostrado entre otros factores, por la gran concentración de cerámicas antiguas de estilo cordado, marítimo e impresas precampaniformes. Un tipo de elementos materiales que se distribuyen como un “objeto de prestigio” entre los diferentes grupos de Europa, especialmente en la región del Ródano-Languedoc, a partir del desarrollo de redes de intercambio a larga distancia y/o de carácter social, mediante el establecimiento de pactos políticos o las alianzas matrimoniales (Guerra y Delibes, 2015). Cabe señalar que las tesis del modelo de Clarke establecen las bases teóricas del uso del campaniforme como “bien de prestigio” y el posterior desarrollo de trabajos que continúan profundizando esta línea, otorgando especial importancia a su distribución diferencial y control por parte de determinados individuos (Thorpe y Richards 1984; Garrido, 2005, 2007).

Por consiguiente, se puede observar cómo hasta la década de los 60, las interpretaciones iniciales del fenómeno Campaniforme son de carácter historicista, centrándose en

factores económicos, tecnológicos y de tipo étnico como explicación de su origen y difusión. Ello ha propiciado la elaboración de interpretaciones basadas principalmente en la existencia de un “pueblo campaniforme” que se desplaza con el fin de localizar yacimientos metalíferos. Sin embargo, no consideran que en el sudeste de la Península Ibérica y en gran parte del Mediterráneo occidental, la introducción de la metalurgia es anterior al fenómeno campaniforme (Molina, 1988; Salanova, 2005; Pau, 2016).

Último tercio siglo XX. La renovación de la década de los 70: el campaniforme como corriente social e ideológica

A partir del último tercio del siglo XX, en el contexto de desarrollo de la Nueva Arqueología, se produce una reacción a las teorías tradicionales fundamentadas en buscar los orígenes y la extensión del fenómeno Campaniforme. Las investigaciones ahora empiezan a centrar el foco de atención en explicaciones basadas en aspectos de tipo social, ideológico, económico y ecológico, con el fin de obtener una mayor comprensión del campaniforme en las diferentes secuencias regionales, así como una visión integrada de la cultura. De manera que se sustituye paulatinamente la concepción del campaniforme como un elemento de carácter general europeo, por la consideración de éste como una simple característica específica de los grupos autóctonos. Asimismo, durante los años 70 el desarrollo de la aplicación sistemática de dataciones radiocarbónicas, resulta clave en el establecimiento de la secuencia cronocultural del fenómeno Campaniforme (Cocchi, 1996b; Salanova, 2005). Paralelamente, los investigadores/as asumen que el problema de su origen no depende exclusivamente de la acumulación de fechas de C-14, una tipología detallada o modelos teóricos basados en una perspectiva histórico cultural o normativa, sino que las teorías deben fundamentarse en el estudio de los comportamientos socio-económicos a partir fundamentalmente del análisis de los procesos de manufactura, distribución, uso y deposición del conjunto cerámico, los artefactos asociados, así como los contextos donde se integran (Clarke, 1976; Carrilero, 1991).

En esta coyuntura, se observa por tanto un aumento de estudios centrados en el ámbito regional (Guilaine, 1967, 1976 a, b; Clarke, 1970; Treinen, 1970; Martín y Delibes, 1974; Delibes, 1977 a, b; Harrison, 1977; Gebers, 1978, 1984), así como la utilización por primera vez de procedimientos de cronología absoluta aplicados de forma sistemática (C-14) en un entorno geográfico específico. Esta tendencia, favoreció la consolidación de la secuencia cultural en el Bajo Rin (Van der Waals y Glasbergen, 1955), fundamentada

ahora en un marco temporal absoluto gracias a un extensivo programa de datación por radiocarbono (Lanting y Van der Waals, 1976 a, b). De modo que se justificaba la hipótesis basada en un desarrollo continuo en la tipología de los vasos de la Cultura de Cerámica Cordada a los vasos campaniformes (de estilo marítimo y regional), situando el origen concretamente en la cuenca del Bajo Rin (Norte de Alemania y Holanda). Hay que señalar que las bases teóricas del “Modelo Holandés” condicionaron la trayectoria de la investigación gozando de gran aceptación en el ámbito académico europeo. De hecho, su influencia ha perdurado hasta la actualidad (Harrison, 1980; Lanting, 2008) reemplazando casi por completo el modelo iberista (Sangmeister, 1963). Sin embargo, el “Modelo Holandés”, también ha sido objeto en los últimos años de algunas críticas. De esta manera se ha cuestionado, por una parte, la validez de la tipología cerámica de secuencias de la década de los 50 como método fiable de análisis de la identidad cultural y, por otra parte, la representatividad del método de radiocarbono basado principalmente en datos procedentes de contextos funerarios (Fokkens, 2019).

Cabe destacar, que la celebración en 1974 del Congreso de Oberried permitió dar conocer no sólo trabajos de ámbito regional (Lanting y Van Der Waals, 1976 a), sino el desarrollo de nuevos enfoques que plantean el estudio del Campaniforme como corriente social e ideológica (Clarke, 1976; Shennan, 1977). De modo que se plantean nuevas vías de análisis que reconsideran la problemática del origen y significado del campaniforme. Así pues, destaca la propuesta de D.L. Clarke quien, partiendo del enfoque de la arqueología procesual y el concepto de “bien de prestigio”, considera que se debe hablar de “pueblos con campaniforme”, rechazando la visión de estos elementos como distintivos característicos de un pueblo. Por consiguiente, los artefactos serían sencillamente el resultado de los objetos de intercambio entre los grupos europeos del III milenio A.C. De manera que las preguntas que se deben intentar responder deben girar en torno a ¿por qué se intercambian éstos y no otros? y ¿por qué en este momento? Según el autor la respuesta se fundamenta en la existencia de dos factores: unas élites receptoras de los objetos de prestigio entre ellos el vaso campaniforme y el establecimiento de redes de intercambio a largas distancias que permiten su rápida difusión. El primer argumento se basa en priorizar el valor simbólico tanto de los recipientes cerámicos como de los elementos asociados, concebidos como preciados y lujosos objetos que serían adquiridos por determinados individuos de elevado estatus social para reforzar su posición de prestigio. Y, el segundo planteamiento, se fundamenta en el rechazo a las tesis migracionistas, al

proponer que la difusión de los elementos campaniformes no serían el resultado de migraciones de población, sino que su distribución, es el resultado de la existencia de redes de intercambio que se desarrollan a partir de una serie de transformaciones socio-económicas desde finales del Neolítico (Sherratt, 1981). De forma que estos cambios propiciaron el nacimiento de las primeras diferencias sociales entre individuos e incipientes grupos de poder o jerarquías. La distribución diferencial de los elementos de prestigio, concedería el poder a sus poseedores, y especialmente, a aquellos individuos que controlan las redes por las que se desplazan (Clarke, 1976; Guerra y Delibes, 2015). El influjo generado por la teoría de Clarke, tuvo una exitosa recepción en el ámbito científico, incorporando desde entonces el concepto de “bien de prestigio” un amplio abanico de estudios (Burgess y Shennan, 1976; Shennan, 1977; Thorpe y Richards 1984). No obstante, algunos autores, aunque siguen esta línea matizan la idea de que los elementos que integran el complejo Campaniforme probablemente no otorgarían prestigio por sí solos. Sino que más bien, representarían un estatus social y económico previamente obtenido, relacionado con las transformaciones económicas y el sistema de producción (Sherratt, 1981; Garrido, 2007).

Posteriormente, el desarrollo de numerosos congresos como los celebrados en Niza (1976) (Guilaine, 1976 b) o Edimburgo (1977) (Mercer, 1977) reflejan la incorporación paulatina de estas líneas en la investigación, incidiendo especialmente en los estudios de carácter regional que permiten profundizar sobre la variabilidad de la cultura material en contextos específicos. De manera que será fundamentalmente a partir de la década de los años 80 cuando las interpretaciones del campaniforme vinculadas a factores sociales e ideológicos comiencen a adquirir mayor protagonismo (Sherratt, 1981, 1983, 1986, 1987, 1991, 1995; Shennan, 1982; Gonçalves, 1995; Garrido, 1995, 1999; Salanova, 2005; Bogucki, 2011). En este sentido cabe destacar la obra de R.J. Harrison (Harrison, 1980) quien asimila ambas tendencias. El investigador incorpora las tesis planteadas en el “Modelo Holandés” (Lanting y Van der Waals, 1976 a, b) y el concepto del campaniforme como “bien de prestigio” rechazando la idea de cultura (Clarke, 1976). Por otra parte, también empiezan a cobrar fuerza las tesis funcionalistas de numerosos autores planteadas para el Sudeste de la Península Ibérica. Así pues, surgen diversas propuestas concibiendo el repertorio campaniforme como un elemento de prestigio, a partir del cual ciertos individuos (las elites) podrían reforzar su estatus de poder. Esta coyuntura se relacionaría asimismo con un periodo en el cual se comienza a competir en Europa por el

control de recursos, las materias primas y las redes de intercambio (Chapman, 1982; Mathers, 1984 a, b; Gilman, 1987 a).

Como se puede observar, durante la década de los años 80 aunque la tendencia en la investigación sigue condicionada por los modelos tradicionalistas, cada vez más se evitan las explicaciones generales del fenómeno. Esta concepción favorece paulatinamente la introducción de términos como “corriente del Vaso Campaniforme” (Lilliu, 1988). No obstante, ahora se recuperan también algunos de los planteamientos del primer tercio del siglo XX que concebían la utilización de la cerámica campaniforme como un lujoso contenedor destinado al consumo de bebidas fermentadas, de tipo alcohólico (Thomsen, 1929; Childe, 1939; Rojo *et al.*, 2005). Una idea que sin duda tuvo buena acogida en el ámbito académico ya que permitía profundizar en el uso de estos recipientes y, al mismo tiempo, explicaba la rápida distribución del fenómeno campaniforme durante la segunda mitad del III milenio A.C. (Delibes y Guerra, 2019).

Ejemplo de esto último queda de manifiesto durante la celebración del congreso del Campaniforme en Oxford (1986) (Waldren y Kennard, 1987) con la presentación de la teoría de A. Sherratt. Este investigador británico, a partir de numerosas evidencias arqueológicas (Dickson, 1978), expone un modelo en el que asimila las hipótesis de Childe y Clarke (Childe 1939, 1957). Desde su perspectiva plantea que, en una coyuntura de incipiente diferenciación social, las vasijas campaniformes servirían como elementos relacionados con el consumo de cerveza durante los ritos de hospitalidad y las fiestas. Por tanto, se desarrollaría un ritual relacionado con la comida y la bebida, pero vinculado asimismo a una élite masculina y guerrera. Siendo el objetivo de esta élite conseguir apoyos, manteniendo y reforzando al mismo tiempo su estatus social sobre las comunidades (Sherratt, 1987, 1991, 1997; Garrido, 2005). Según el autor, el consumo de la bebida alcohólica sería clave durante el transcurso del ritual, constituyéndose como un elemento que aumentaría el valor social de la cerámica campaniforme. Por tanto, esta propuesta permitiría profundizar en la función del alcohol como elemento de cohesión en las relaciones de grupos identificados por una ausencia de instituciones políticas consolidadas pero que, gracias a los rituales de hospitalidad o las fiestas, podrían incrementar su prestigio y apoyos (Rojo *et al.*, 2008). Así, el consumo comunal de comida y bebida constituiría un recurso simbólico, con un significado normativo que permitiría estructurar el tiempo y las relaciones sociales, creando y reproduciendo identidades,

relaciones de poder, de género o edad (Dietler, 1990; Sherratt 1996; Parker 2000; Dietler y Hayden, 2001; Aranda y Esquivel, 2006)

Cabe señalar que en el ámbito académico hispanico la teoría funcionalista de Sherratt recibió ciertas críticas (Harrison y Mederos, 2001). Por un lado, se cuestionaba el proceso de intensificación de la producción a final de la Edad del Cobre y, por otro, el hecho de que las diferencias sociales no se podían observar sólo a través del consumo de bebidas alcohólicas en los vasos campaniformes y en determinados materiales considerados símbolos de poder.

Sin embargo, pese a las discrepancias planteadas lo cierto es que, desde finales de los años 80, han sido numerosos investigadores los que se adhieren a esta línea de interpretación (Sherratt, 1987, 1991). Entre las numerosas publicaciones cabe destacar en el ámbito peninsular las aportaciones de R. Garrido (Garrido, 1994, 1995, 1997, 1999, 2000, 2005, 2007, 2012-13; Garrido y Muñoz, 2000).

Así pues, R. Garrido apoyándose inicialmente también sobre el modelo de sociedades “transigularitarias” (Hayden, 1995) y la propuesta Delibes (Delibes, 1977 a), plantea en la Meseta Central la existencia de nuevos rituales de bebida a partir del estudio de las características volumétricas, la combinación de formas y su localización en contextos funerarios de la meseta (Garrido, 2000). De este modo, existiría una búsqueda intencional entre las medidas de ciertas piezas relacionadas con ceremonias de comensalidad y que demostrarían la importancia simbólica de estos objetos en la vida del grupo y posiblemente en la esfera funeraria (Rojo *et al.*, 2006, 2008; Garrido, 2007). Cabe señalar que esta hipótesis parece confirmarse, tal y como se constata en las últimas dos décadas, gracias a la aplicación de análisis microscópicos y químicos de contenidos. Sin embargo, al mismo tiempo se amplía con nuevos datos, que demuestran no sólo la presencia de trazas de posibles bebidas fermentadas (cerveza de trigo y cebada, hidromiel, vino de bayas, perada), sino también otros restos de productos psicoactivos (setas alucinógenas, marihuana), gramíneas, grasas animales y/o vegetales en vasos campaniformes de diversas regiones peninsulares (Garrido, 2000; Bueno *et al.*, 2005; Prieto *et al.*, 2005; Guerra, 2006 a, b; Guerra, 2015; Rojo *et al.*, 2006, 2008; Montero y Rodríguez de la Esperanza, 2008; Delibes *et al.*, 2009; Ríos *et al.*, 2011). Y, al mismo tiempo, su utilización en contextos no funerarios con funciones no destinadas exclusivamente al consumo de alimentos o bebidas, como pueden ser la reducción del mineral de cobre, su uso como urnas funerarias o como ritual propiciatorio (Delibes y Guerra, 2019).

Final S.XX- S.XXI (años 90'-actualidad): líneas de investigación más recientes

Desde la última década del siglo XX hasta la actualidad los trabajos del Campaniforme en la Península Ibérica siguen las líneas de investigación del contexto europeo (Garrido, 1999). De esta forma se puede observar en el ámbito peninsular un incremento del número de estudios regionales sobre las producciones cerámicas campaniformes. Esta coyuntura se ve favorecida principalmente gracias a la introducción de la arqueometría, así como a la aplicación de análisis tipológicos y estudios decorativos que permiten seguir profundizando en torno a las diferentes estrategias de expresión de identidad y mecanismos de circulación. Gracias a este contexto se sucede una intensa proliferación de investigaciones como demuestran las numerosas publicaciones de artículos científicos y monografías (Convertini y Querré, 1998; Cardoso *et al.*, 2005; Martínez-Cortizas *et al.*, 2008; Prieto y Salanova, 2009; Salanova *et al.*, 2016; Dorado *et al.*, 2017; Molina *et al.*, 2017 a; Vico *et al.*, 2018; Prieto, 2019; Pinillos *et al.*, 2022), pero también la celebración de seminarios, exposiciones y congresos de carácter nacional e internacional (Benz y van Willigen, 1998; Nicolis, 2001; Van Vilsteren y Soler, 2004; Baioini *et al.*, 2008; Fokken y Nicolis, 2012; Prieto y Salanova, 2013, 2015; Senepart *et al.*, 2014; Czebreszuk, 2004; Delibes y Guerra, 2019; Abegg *et al.*, 2021) en los cuales se evitan cada vez más las interpretaciones generales del fenómeno.

Durante este periodo cabe destacar asimismo el protagonismo que adquiere el “Modelo Crémade” desarrollado por el equipo investigador de la universidad de Friburgo (Alemania) para analizar la extensión del Campaniforme en Europa (Benz *et al.*, 1998). De este modo, partiendo de los presupuestos teóricos previos de S. Shennan, este modelo plantea que las incipientes jerarquías sociales, favorecerían la consolidación de redes de comunicación interregional (Shennan, 1977, 1982). Por tanto, este proceso a su vez derivaría en una intensificación del intercambio de objetos y el “saber hacer” (*know how*), provocando transformaciones culturales en determinadas áreas y quedando la ideología reflejada en el ritual funerario (Benz *et al.*, 1998). Así, el fenómeno Campaniforme representaría las nuevas ideas de una comunidad que manifiesta sus particularidades desarrollando progresivamente una cultura, pero con una secuencia cronológica diferente entre los grupos regionales (Strahm 1995, 1998, 1999; Benz *et al.*, 1998; Besse y Strahm, 2001).

Sobre esta última hipótesis continúa profundizando el investigador M. Vander Linden con el denominado “Modelo Politético”. Sin embargo, adopta ciertas diferencias, cuestionando el papel de las élites como elemento necesario en el desarrollo de las dinámicas de interacción y sociabilidad (Vander Linden 2004, 2006, 2007). No obstante, el investigador continúa apoyándose en el estudio de redes de interacción para analizar áreas identificadas por una homogeneidad en la cultura material. Mediante el análisis de las similitudes y variaciones de características formales concibe la cerámica cordada como el prototipo cultural del Campaniforme con una difusión a través de diferentes áreas como el noroeste de Europa, Europa central, la Península Ibérica, Francia y el norte de Italia. De modo que los resultados permitirían evidenciar una continua circulación de información mediante cadenas o redes de aprendizaje, desplazamiento de personas, objetos o ideas que se transmitirían a pequeña escala entre las comunidades a través de códigos especiales o el conocimiento del “saber hacer” (Vander Linden, 2001, 2003, 2005).

En términos generales, los modelos expuestos previamente alcanzaron una amplia repercusión en el ámbito académico, pues proponían una metodología de análisis que profundiza en la heterogeneidad del registro arqueológico y las problemáticas asociadas al fenómeno Campaniforme. No obstante, también surgieron críticas en el ámbito académico, ya que la propuesta no explicaba de forma coherente el desarrollo cronocultural en determinadas áreas geográficas de Europa. Además, su interpretación se fundamentaba en datos procedentes del registro funerario, sin contemplar categorías sociales diferenciadas o un análisis de los contextos de hábitat con presencia de elementos campaniformes (Schüle, 1980; Arribas y Molina, 1987; Barrett, 1990; Waldren, 1996; Moragón 2008; Kunst, 2010; Pau, 2016).

Esta coyuntura favoreció que a partir del modelo “Creémade”, se desarrollasen también numerosos trabajos centrados en el análisis de las áreas culturales a partir de las producciones de cerámicas lisas, de tipo común, cerámica complementaria, “Begleitkeramik” o cerámica de acompañamiento. Es decir, de recipientes con pastas generalmente muy toscas y formas diversas, que aparecen vinculadas a la cerámica decorada campaniforme y otros objetos de contextos funerarios (Prieto, 2019).

En este sentido, la investigadora M. Besse plantea que la comprensión de la difusión del fenómeno campaniforme requiere estudiar la cerámica común derivada de la tradición

neolítica local, con el objetivo de establecer posibles áreas de influencias culturales más amplias y comprender los cambios derivados del fenómeno campaniforme (Besse, 1992 a, b, 1996, 1998, 2003, 2004; Besse y Desideri, 2005; Besse *et al.*, 2007; Besse, 2014).

También, dentro de esta línea interpretativa, Ch. Strahm propone que las diferencias regionales de la cerámica doméstica son el reflejo de los distintos grupos autóctonos que asimilan el Campaniforme (Strahm, 2004 a, b). Por lo que su perspectiva de análisis permitiría una mayor aproximación al grado de “aculturación” en el ámbito regional, pero también, el desarrollo de modelos alternativos a las teorías tradicionales fundamentadas en el uso del campaniforme como objeto de prestigio (Boast, 1995; Gallay, 1988, 1997; Besse y Strahm, 2001; Lemerrier, 2015). Por otra parte, dentro del influjo de esta tendencia se pueden señalar los trabajos iniciales de Case, basados en el análisis de la capacidad volumétrica de recipientes campaniformes de la región británica. Así, a partir de estos análisis el autor plantea que las cerámicas campaniformes debieron adquirir un uso cotidiano, vinculándose a una fabricación local. De manera que su difusión por Europa Occidental estaría relacionada con la movilidad inherente a los grupos en el transcurso de sus actividades económicas habituales (Case, 1995, 2001).

Como se ha podido observar, a partir de la década de los años 90, si bien continúan los modelos teóricos sustentados en factores ideológicos vinculados a una élite y un ritual relacionado con la bebida, se publican paralelamente numerosos trabajos alternativos a la concepción del campaniforme como cerámica de lujo, sugiriendo también el uso de estas cerámicas decoradas en contextos domésticos y elaborados localmente por cada unidad familiar. Sin embargo, esta última línea interpretativa también ha sido cuestionada. En este sentido, algunas de las principales críticas residen en considerar que los materiales del complejo campaniforme no son simples cerámicas de uso doméstico, sino que debieron adquirir un alto valor social pudiendo utilizarse en diferentes escalas y contextos (Cámara, 2001). Asimismo, señalan que tampoco se explica el origen del fenómeno durante la segunda mitad del tercer milenio A.C., cuando se desarrollan profundos cambios sociales y económicos como los procesos de jerarquización social y acumulación de los medios de producción, ni se explica su difusión en el ámbito “internacional especialmente en contextos de Europa meridional (Cámara, 1998; Garrido, 1999; Afonso y Cámara, 2006; Pau, 2016).

En lo que respecta el análisis de las producciones de cerámicas lisas asociadas a cerámicas decoradas campaniformes en contextos de la Península Ibérica, en los últimos años se

puede observar un incremento progresivo del número de trabajos que siguen esta última tendencia (Lantes y Prieto, 2010; Vico, 2016; Vico, *et al.*, 2018; Basilio, 2019; Prieto, 2019; García *et al.*, 2020; Dorado *et al.*, 2021; Pinillos *et al.*, 2022). Pero también de los estudios tecnológicos, con interpretaciones que parten del análisis de las escalas de producción y contextos diferentes (Salanova 1998, 2000 a, 2001, 2003, 2004 a, b) y análisis arqueométricos sobre procedencia de las materias primas en cerámicas decoradas (Clop y Molist, 1998; Convertini, 1994, 1996, 1998; Convertini y Querre, 1998; Capel *et al.*, 1999; Lantes y Prieto, 2010; Molina *et al.*, 2017 a; Odriozola *et al.*, 2007, 2009, 2012).

Paralelamente cabe señalar que, desde comienzos del siglo XXI, también se desarrollan estudios arqueológicos sobre el Campaniforme en combinación con la Antropología, la Sociología o la Filosofía que se enmarcan en la línea de investigación “Archaeology of the Body” (Meskell, 1998; Rautman, 2000; Hamilakis *et al.*, 2002; Fisher y DiPaolo, 2003; Stutz, 2003; Joyce, 2005; Sofaer 2006; Thomas, 2007). Así pues, en el ámbito nacional, destacan los trabajos realizados por L. Moragón, a partir de los cuales propone analizar la cultura material Campaniforme no sólo como síntoma de la ideología diferencial, sino también como el resultado de profundo cambio en las identidades que expresa, por un lado, la diferencia intracomunitaria y, por otro, el vínculo entre pares de distintas comunidades (Moragón, 2008, 2014).

Asimismo, destacan durante los últimos años la ampliación de las líneas de investigación mediante análisis de redes (Jiménez-Puerto y Bernabeu, 2023) o estudios enfocados en la movilidad humana a partir del desarrollo de las técnicas de análisis epigenéticos (Simon, 1997; Bartels, 1998; Desideri y Eades, 2004; Desideri y Besse, 2010, 2012; Desideri, 2011), análisis genéticos (Lee *et al.*, 2012; Brandt, 2013; Brotherton *et al.*, 2013; Lazaridis *et al.*, 2014; Allentoft *et al.*, 2015; Haak *et al.*, 2015, 2023; Martiniano *et al.*, 2017; Szecsenyi-Nagy *et al.*, 2017) y análisis isotópicos (Grupe *et al.*, 1997; Price *et al.*, 1998, 2004; Heyd *et al.*, 2005; Evans *et al.*, 2006; Fitzpatrick, 2009, 2011; Boel, 2011; Irrgeher *et al.*, 2012) que informan de desplazamientos multidireccionales en Europa a finales del Neolítico. En relación con esta línea de investigación y, dada la amplia repercusión que ha tenido el ámbito peninsular, destaca el estudio reciente de I. Olalde (Olalde *et al.*, 2018) en el que, a partir de los datos genómicos de 400 individuos europeos adscritos al Neolítico, la Edad del Cobre y la Edad del Bronce, se detecta una afinidad genética entre los individuos asociados al complejo campaniforme de la Península Ibérica y Europa central, planteando que su origen estaría vinculado a fenómenos de migración

masiva. Esta propuesta, pese a que no ha sido discutida en profundidad, sí ha sido objeto de controversia. Como sugiere O. Lemerrier (Lemerrier, 2019) hay un conocimiento de ciertas innovaciones antes de la aparición del campaniforme (2800 - 2500 A.C) y no es posible considerar que el Campaniforme se extiende desde la zona este. Sino que su extensión se debe a factores relacionados con la difusión de los objetos (Convertini, 2009), la ideología y los conocimientos técnicos que implican dinámicas de movilidad humana y de naturaleza diversa según las regiones y períodos (fig. 2. 2).

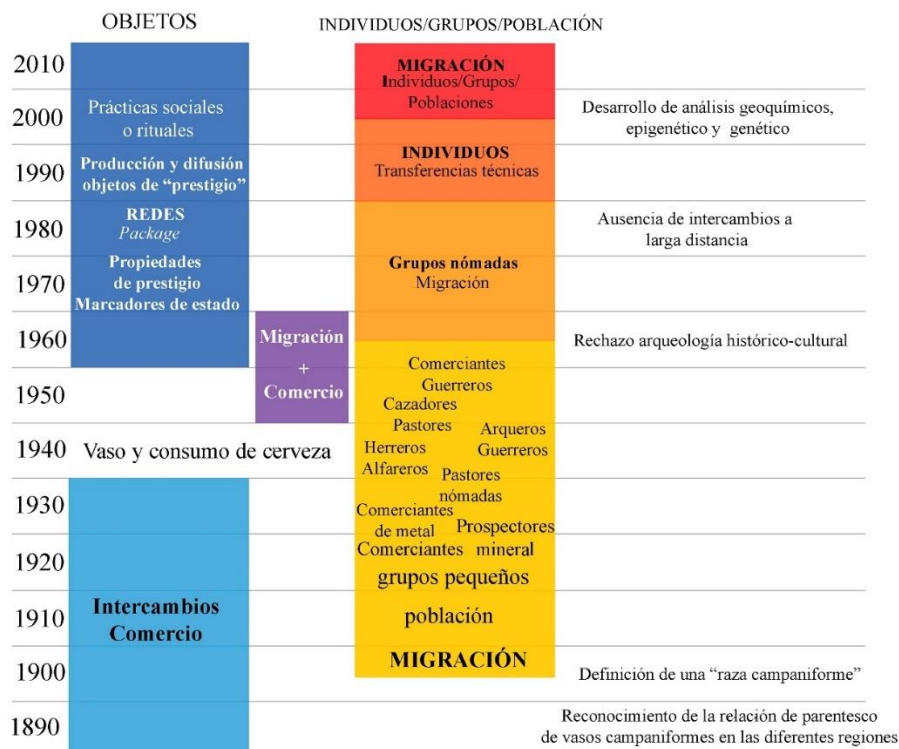


Fig. 2. 2. Esquema temporal (final S- XIX-XXI): principales interpretaciones historiográficas del fenómeno Campaniforme (Lemerrier, 2019: fig. 2).

Para finalizar esta breve aproximación a la historia del Campaniforme se puede señalar, que, a pesar del avance en la investigación, la cuestión de su expansión en Europa continúa en el centro del debate académico. Por tanto, el Campaniforme se constituye como un fenómeno complejo, con distintas facetas, de modo que una de las cuestiones claves reside en comprender su origen en Europa a partir del estándar cerámico, que ha sido denominado también como “estilo Marítimo” o “estilo Internacional”, pero considerando asimismo la diversidad de los componentes que integran el conjunto campaniforme (Salanova, 2005)

2.2. EL CALCOLÍTICO RECIENTE EN EL SUDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

2.2.1. Introducción

El Cerro de la Virgen es considerado como uno de los yacimientos centrales del altiplano granadino durante el Calcolítico Reciente. Asimismo, destaca porque se ha registrado hasta el momento, uno de los mayores porcentajes de cerámica con decoración de estilo Campaniforme en la Península Ibérica. Por ello resulta adecuado realizar una breve explicación del marco contextual en el cual se desarrolla el presente trabajo.

En este sentido, cabe señalar que la Edad del Cobre en la Prehistoria Reciente europea se identifica por un desarrollo diferencial según el área geográfica (sudeste, occidente o Europa central y las regiones atlánticas), pudiendo no definirse en ciertas regiones que evidencian una transición del Neolítico Reciente a la Edad del Bronce, apareciendo antes en áreas como los Balcanes, o bien, de forma algo más tardía como sucede en el sur de la Península Ibérica en torno al 3200 A.C. Sin embargo, la variación cronológica en las secuencias culturales no impide la identificación de una serie de características comunes. A partir del 3500 A.C. se observa en Europa cambios en las condiciones de subsistencia de las comunidades humanas, especialmente en las pautas del trabajo y de bienes de consumo, propiciando cada vez un mayor interés por el control de las rutas de intercambio y, por consiguiente, de la conflictividad social (Sherratt, 1998).

En la Península Ibérica la Edad del Cobre se inicia hacia el 3200-2800 A.C. y se extiende aproximadamente hasta el 2200 A.C. Representa una de las fases más complejas e interesantes en el desarrollo de la prehistoria europea cobrando especial relevancia en el ámbito del sudeste peninsular. Este último aspecto se ve reflejado en los intensos debates historiográficos que se desarrollan a lo largo de la década de los setenta en torno al surgimiento de la complejidad social (Mathers, 1984a; Ramos, 1981; Lull, 1983, 1997; Gilman y Thornes, 1985; Shennan, 1989; Chapman, 1991; Nocete, 1994; Gilman, 1999; Castro *et al.*, 2001; Molina *et al.*, 2016a). Su análisis constituye una de las principales temáticas de investigación de la Prehistoria Reciente y de las más importantes aportaciones de nuestra disciplina a la sociedad actual ¿por qué en el sudeste peninsular entre el 3200-1800 A.C. las comunidades abandonan relaciones sociales y económicas

esencialmente igualitarias? ¿qué factores promueven el proceso de jerarquización social? ¿por qué determinados grupos sociales asumen coyunturas de desventaja social y económica? ¿cómo cuantificamos el cambio medioambiental? o ¿qué escala adoptó la intensificación de subsistencia? Estas no son cuestiones sencillas de resolver, además, se debe añadir la dificultad existente a la hora de analizar los datos. En la actualidad, todavía es necesario desarrollar un registro arqueológico completo y ordenado, con claras secuencias estratigráficas, así como útiles estudios tipológicos y tecnológicos que permitan contrastar los diferentes presupuestos teóricos (Chapa, 1988; Cámara, 2011). Sin embargo, gracias a la generalización de la discusión teórica y la elaboración de múltiples modelos explicativos, se han podido desmontar las tradicionales teorías difusionistas. Gracias a ello, la Península Ibérica durante el Neolítico y épocas posteriores, ha dejado de ser concebida como un área marginal y retardataria respecto a las florecientes culturas orientales (Hernando 1987; Chapa, 1988). También, se ha podido evidenciar que desde finales del IV milenio cal A.C. en el sur de la Península Ibérica, se inicia un proceso de creciente complejidad social basado en las dinámicas internas de las comunidades. Este proceso queda de manifiesto en la aparición de determinados elementos culturales que han definido tradicionalmente el horizonte cultural calcolítico en el sudeste peninsular, como pueden ser la consolidación de la base agrícola y ganadera en la estructura económica, una mayor acumulación de la riqueza por parte de determinados individuos o la creciente importancia del ritual funerario (Molina *et al.*, 1983; Sherratt, 1998; Cámara y Molina, 2013; Molina *et al.*, 2016a).

Así pues, la propuesta inicial de periodización del Calcolítico Reciente en el sudeste peninsular se extendería en un intervalo entre el Cobre Tardío (2700/2600-2500/2400 A.C.) y el Cobre Final (2500/2400-2200/2150 A.C.) (Molina *et al.*, 2004), estableciéndose fundamentalmente a partir de las dataciones de los yacimientos arqueológicos de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería) y el Cerro de la Virgen (Orce, Granada).

En relación con la cronología de Los Millares, gracias a los resultados aportados en los últimos años por las series radiocarbónicas (Cámara *et al.*, 2004) el Cobre Tardío se define con unas fechas en probabilidad conjunta comprendidas entre 2629-2467 cal. A.C. a 1σ y el 2702-2395 cal. A.C. a 2σ (al 87% de probabilidad dentro del rango), ofreciendo las fechas disponibles para la fase del Cobre Final un intervalo a 1σ entre 2455-2289 cal.

A.C. y a 2σ 2475-2202 cal. A.C. (conservando el 98,5 % de probabilidad dentro del rango) (Molina *et al.*, 2020b; Cámara *et al.*, en prensa).

En lo que respecta al Cerro de la Virgen, como se expondrá posteriormente en detalle, W. Schüle estableció la secuencia estratigráfica del yacimiento en tres periodos. A partir de su propuesta cronológica, el Calcolítico Reciente coincidiría con el periodo Calcolítico Campaniforme que, según el investigador, quedaría subdividido en tres fases arquitectónicas: IIA, IIB, IIC (Schüle, 1980). Sin embargo, como en el caso anterior, en las últimas décadas, gracias a los resultados de la serie de dataciones procedente de las muestras asociadas a contextos de habitación, funerarios y de fortificación, se ha adecuado la cronología. De tal modo, el Calcolítico Reciente se sitúa en la fase II Campaniforme entre el 2500 y 2150 A.C., dividiéndose en cuatro subfases (II.1, II.2, II.3, II.4). No obstante, cabe precisar que en la actualidad quedan agrupadas las dos últimas (II.3-II.4), para coincidir con la periodización inicial de Schüle (Molina *et al.*, 2004, 2014, 2016; Cámara *et al.*, 2018).

2.2.2. Características generales de las producciones cerámicas del sudeste

El número de yacimientos calcolíticos con hallazgos campaniformes documentados en el sudeste de la Península Ibérica es elevado tal y como demostró M. Carrillero en su Tesis Doctoral (Carrillero, 1991). Sin embargo, como se exponía previamente, los trabajos que analizan las elecciones tecnológicas y funcionales de la producción cerámica campaniforme en esta área geográfica resultan actualmente muy escasos. De este modo, con la finalidad de aproximarnos a la producción alfarera calcolítica objeto de estudio, así como al contexto cronológico, geográfico y cultural en el cual se inserta el yacimiento del Cerro de la Virgen, se procederá a realizar una breve síntesis de las investigaciones de determinados conjuntos de hábitat localizados en el sudeste y la Alta Andalucía. Estos conjuntos han sido seleccionados en función de los materiales cerámicos que han formado parte de estudios tecnológicos y/o tipológicos

El Malagón (Cúllar-Baza)

El Malagón es un yacimiento arqueológico ubicado en la zona este del término municipal de Cúllar (Granada) a unos 1100 m.s.n.m. Posee un emplazamiento estratégico, ya que se localiza en el Pasillo de Chirivel, un área de comunicación clave en conexión entre la costa mediterránea y las altiplanicies de la Alta Andalucía (Moreno, 1993).

En el sitio se desarrollaron durante la década de los años 70 y 80 tres campañas de excavación arqueológica dirigidas por tres campañas de excavación arqueológica dirigidas por A. Arribas, F. Molina y F. de la Torre, profesores del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. A partir de 1984 la investigación del yacimiento entra a formar parte de dos ambiciosos proyectos: “Los inicios de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sudeste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre” y “Proyecto de investigación arqueometalúrgica en el Sudeste de la Península Ibérica”.

Durante la primera campaña de excavación del año 1975 el yacimiento se adscribió por las características de su registro arqueológico al Horizonte Millares I en la Alta Andalucía, estructurado en torno a una muralla, con una serie de cabañas superpuestas adscritas a dos fases diferenciadas (Moreno, 1993). Posteriormente, en la segunda campaña del año 1983 se desarrollaron trabajos exhaustivos de excavación junto con otras intervenciones de topografía y prospección superficial, registrando en las laderas norte y sur del cerro calizo “varios lienzos de muralla que delimitarían otros tantos recintos, al parecer concéntricos” y la existencia de posibles bastiones y fosas (Torre *et al.*, 1984; Torre y Sáez, 1986). Asimismo, en la zona externa de la línea III se localizaron tres puntos de explotación de un filón de malaquita, mientras que el material cerámico documentado durante la prospección permitió constatar la realización de actividades de carácter doméstico (Moreno, 1993).

Los datos obtenidos permitieron redefinir la secuencia estratigráfica con tres fases. La primera correspondiente a los momentos iniciales de construcción del poblado (subfases Ia, Ib) con cabañas de planta circular, hogares circulares, silos, hoyos de poste y un lienzo de muralla. La segunda fase se desarrolla sobre un nivel de incendio y la sucesiva construcción de un poblado de nueva planta con cabañas de zócalo de piedra de más de 1 metro de alto y mayor variedad de tamaños. Por último, la tercera fase se identifica por una continuidad en el planteamiento urbanístico, pero con la construcción de nuevas cabañas. Algunas de estas con mayor diámetro y alineación de postes embutidos en su paramento interno como novedad. La etapa más avanzada de la fase III coincide asimismo

con los momentos finales de la secuencia de ocupación, destacando la introducción del campaniforme en los ajuares domésticos, como demuestra el hallazgo de dos fragmentos de vasos con decoraciones “estilo marítimo” (Moreno, 1993).

En el año 1986 se realiza la tercera campaña de intervención arqueológica en el marco del Proyecto de Investigación “Los inicios de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sudeste de la Península Ibérica”, con los objetivos de completar la documentación de la secuencia estratigráfica y planimétrica, elaborar una reconstrucción paleoecológica del entorno, definir aspectos vinculados a la secuencia de producción metalúrgica, iniciar la consolidación y protección de las estructuras, así como desarrollar prospecciones a nivel microespacial y macroespacial para delimitar de la extensión total del entorno próximo al yacimiento y, conocer el patrón de asentamiento de este horizonte cultural de la Edad del Cobre.

En lo que respecta a la producción cerámica, según los resultados obtenidos en la Tesis Doctoral de A. Moreno (1993), predominan las formas lisas vinculadas a los tipos del neolítico reciente de la Cultura de Almería y, por otro lado, la tipología calcolítica con formas como cuencos, vasos de perfil en S, vasos troncocónicos, vasos cilíndricos de carenas bajas, vasos cilíndricos no carenados, platos, fuentes, cazuelas, ollitas globulares, grandes vasos ovoides, vasos tabicados y las típicas queseras troncocónicas o de paredes arqueadas”. Dentro de la cerámica decorada destacan cuatro vasijas campaniformes con motivos impresos “estilo marítimo”, pero también otras técnicas como las impresiones en el borde, la adhesión de elementos plásticos, así como la aplicación de pintura roja o una capa almagra en las superficies de las paredes. La pasta de la arcilla suele estar muy poco depurada conteniendo numerosas inclusiones no plásticas (micaesquistos, cuarzo, feldespatos, mica, etc.). No obstante, también en un alto porcentaje se documentan recipientes con una matriz arcillosa compacta, depurada, sin restos de inclusiones no plásticas. Es la vajilla de “lujo” conocida como cerámica de pasta naranja o gris y que resulta común durante el Cobre Pleno en los poblados adscritos al Horizonte Millares. En lo que respecta a las técnicas de modelado, suele ser habitual la aplicación de la técnica de ahuecado, especialmente en vasos de consumo de pequeño tamaño (cuencos y vasitos), mientras que en las grandes fuentes y recipientes de almacenaje se utilizan grandes moldes como demuestra la presencia de improntas de cestería (Moreno, 1993). Por último, como propone A. Moreno, en relación con el proceso de cocción cerámica, este se realizaría en hoyos excavados sobre la tierra o, bien, en los hogares circulares de barro

cocido documentados en el interior y exterior de las cabañas. De forma que un elevado porcentaje de las superficies cerámicas presentan manchas y superficies anaranjadas sugiriendo un predominio de cocciones de tipo oxidante. No obstante, la aparición también de las cerámicas grises y naranjas, con una composición igual y en la que solo cambia el tipo de cocción aplicada, indicaría un control en la temperatura de cocción y volumen de entrada de oxígeno en los hornos (Moreno, 1993).

Los Millares (Santa Fé de Mondújar, Almería)

El yacimiento de Los Millares está ubicado en el municipio de Santa Fé de Mondújar (Almería) y fue descubierto en 1891 durante las obras realizadas con motivo de la construcción de la línea ferroviaria Almería-Linares. A partir de entonces, las primeras investigaciones que se desarrollan en el sitio arqueológico están dirigidas por L. Siret quien, en colaboración con su capataz P. Flores, inicia las excavaciones centrándose en la necrópolis. Pero también, elabora una descripción general del asentamiento a partir de un minucioso análisis topográfico del terreno, documentando la línea de fortificación exterior del asentamiento, numerosas áreas del poblado, una conducción acuífera y cuatro de los fortines avanzados del entorno del poblado (Molina, 2018). Sin embargo, durante este periodo únicamente se difunden algunas noticias (Siret, 1893), permaneciendo los resultados prácticamente inéditos. No fue hasta la publicación de la documentación de L. Siret por parte de G. y V. Leisner en el Corpus de las sepulturas megalíticas del Sur de la Península Ibérica (Leisner y Leisner, 1943) cuando salen a la luz los resultados, llevando a cabo un estudio sistemático del material sobre el que se organiza la secuencia cronocultural del Calcolítico en el Sur de la Península Ibérica.

Durante la siguiente etapa, las excavaciones arqueológicas realizadas por A. Arribas entre 1953-1958 (Almagro y Arribas, 1963), se llevó a cabo un registro minucioso de la muralla exterior, así como de estructuras hábitat y de la necrópolis con la excavación de 44 sepulturas, lo cual aportó interesante información referente a las técnicas constructivas y las características de los túmulos.

Posteriormente, a partir del año 1978 son los profesores A. Arribas y F. Molina del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada quienes dentro del “Proyecto Millares” dirigen sucesivas campañas de excavación en el yacimiento

(Arribas *et al.*, 1979, 1981, 1985), desarrollando paralelamente prospecciones en el entorno de las tierras bajas de Almería y los altiplanos orientales de la provincia de Granada, así como sondeos en diversos poblados. Las intervenciones arqueológicas en Los Millares se desarrollaron hasta la década de los años 90 centrándose especialmente en la excavación de las líneas de fortificación y determinadas áreas de hábitat ubicadas en los espacios internos. Todo ello permitió avanzar en el conocimiento de los orígenes de la metalurgia en el sudeste de la Península Ibérica. Pero también, emprender una recuperación de los sistemas de fortificación y de los fortines exteriores, así como una limpieza y consolidación de los restos excavados previamente para propiciar una mejor conservación del enclave en el futuro (Molina, 2018). Actualmente se han reiniciado las intervenciones arqueológicas en el marco del Proyecto General de Investigación “Los Millares 2. Orígenes y justificación de la desigualdad social en el sudeste de la Península Ibérica” quedando a la espera de nuevos resultados.

Así pues, a partir de los numerosos trabajos de investigación realizados hasta el momento, se ha determinado que el inicio de la secuencia de ocupación de Los Millares tuvo lugar en torno al 3300 A.C., destacando en este momento la construcción de tres líneas concéntricas de muralla y una amplia necrópolis de sepulcros tumulares. Posteriormente, hacia el 2800 A.C. se expande el urbanismo hacia la meseta exterior que, a partir de entonces, es protegida por una nueva línea de muralla con foso externo. El sistema defensivo continuó ampliándose aproximadamente desde el 2600 A.C. mediante la construcción de dos series paralelas de fortines circundantes a la Rambla de Huéchar. La última etapa del asentamiento se corresponde con un proceso de incendio de los fortines y el sucesivo abandono durante los últimos momentos del III milenio A.C. (2150 A.C.) (Cámara y Molina, 2010).

Centrándonos en la producción cerámica de Los Millares cabe señalar que, hasta el momento, son relativamente escasas las publicaciones relacionadas con estudios tipológicos y/o tecnológicos. No obstante, se espera que se amplíen gracias al desarrollo de una tesis doctoral en curso y los estudios del repertorio cerámico que se están realizando a partir del proyecto “Producción artesanal y división del trabajo en el Calcolítico del Sudeste de la Península Ibérica: un análisis a partir del registro arqueológico de Los Millares (PARTESI)”.

Centrándonos en la producción cerámica de Los Millares, cabe señalar que hasta el momento son relativamente escasas las publicaciones relacionadas con estudios

tipológicos y/o tecnológicos. No obstante, se espera que se amplíen gracias a publicaciones que están en curso (Cámara *et al.*, en prensa), el desarrollo de una tesis doctoral ya iniciada y los estudios tecnológicos del repertorio cerámico que se están realizando a partir del proyecto “Producción artesanal y división del trabajo en el Calcolítico del Sudeste de la Península Ibérica: un análisis a partir del registro arqueológico de Los Millares (PARTESI)”.

Respecto a la información publicada hasta el momento, cabe destacar que durante la fase del Cobre Antiguo (3200-3100 A.C.), son numerosos los fragmentos de vasos con decoración simbólica localizados en la muralla exterior del poblado (zona A) (Arribas *et al.*, 1979). Posteriormente, durante el Cobre Pleno (3000-2900 A.C.), coincidiendo con la construcción de la línea de muralla más exterior (I) (Molina *et al.*, 2020a), se documenta un elevado porcentaje de pequeños fragmentos de cerámica entre los cuales destacan pequeños cuencos de paredes finas y superficies negras muy bruñidas, numerosos platillos pequeños, platos de borde recto y entrante con una carena muy marcada, así como una amplia proporción de fuentes (con fondo plano y borde ligeramente saliente o con borde engrosado y saliente. Paralelamente, en la fortificación exterior dentro de la categoría de grandes vasijas, resulta común la localización de fuentes hondas, con borde estrecho y paredes convexas, cazuelas de borde más ancho, a veces, con decoraciones de mamelones en la zona superior, y, por último, ollas de gran tamaño con perfil ovoide y estrangulamiento marcado en la parte inferior de sus paredes. Mientras que, en el interior del bastión VI, en los derrumbes del corte 34 y, en la tercera línea de fortificación (vinculada a un área de producción metalúrgica), se documentan abundantes fragmentos de crisoles junto con algunos cuencos de pasta “anaranjada” (Arribas *et al.*, 1979).

En el sector central de la muralla interior se localiza, al igual que en la línea I de muralla exterior, un ejemplar de cerámica decorada con incisiones que conforman posiblemente un motivo triangular, relleno de líneas oblicuas paralelas. También se documentan cuencos semiesféricos con superficies negras y tratamientos de bruñido muy intenso, fuentes carenadas de borde recto entrante cuyo extremo superior puede contener una pestaña saliente y, en ocasiones, la adhesión de mamelones perforados, platos y fuentes carenados con borde engrosado y saliente a veces de pequeño tamaño, con superficies amarillentas muy bruñidas y un elevado desgrasante de mica y, finalmente, un fragmento de quesera en forma de carrete con perforaciones).

Por otro lado, en el sector sur (zona A) de la muralla interior destacan dos fragmentos con motivos decorativos incisos de líneas en zig-zag paralelas, verticales y horizontales respectivamente presentando características que han permitido relacionarlos con los vasos de decoración simbólica ametopada de las sepulturas. Asimismo, se documenta en los derrumbes de las cabañas superiores de este sector, otra cerámica decorada a partir de la incrustación de pequeños fragmentos de cuarzo lechoso en su pared interna. En los estratos más antiguos de este sector es habitual la presencia de platillos de borde vertical y fondo ligeramente convexo, así como fuentes carenadas con borde entrante y pestaña saliente en su parte superior. Por otra parte, en los estratos medios de la secuencia de este sector también se hallan bien representados los cuencos de paredes finas, grises o negros, los vasitos carenados de borde vertical o ligeramente entrante, de paredes negras bien bruñidas (similares a los procedentes de la necrópolis), así como los platos y fuentes carenadas de borde engrosado y saliente. Asimismo, aparece también de forma puntual un soporte de carrete de factura muy tosca, un fragmento de quesera en forma de carrete con las perforaciones alineadas verticalmente y, finalmente, una olla o cuenco que presenta un tratamiento de superficie poco cuidado y un mamelón en el interior junto al borde. En lo que respecta a los estratos superiores o sin posición estratigráfica clara correspondientes al sector sur (zona A), cabe destacar la presencia de fuentes con borde almendrado o engrosado y saliente, sin carena marcada en la superficie exterior (Arribas *et al.*, 1979).

Asimismo, en lo que respecta a la presencia de cerámica campaniforme, pese a que las dataciones disponibles para el área del poblado de Los Millares donde se localiza el mayor porcentaje de cerámica campaniforme (zona D) son reducidas (Molina *et al.*, 2020 a), los últimos datos obtenidos evidencian que no debió introducirse mucho antes del 2550-2500 cal BC. (Cámara *et al.*, en prensa). Asimismo, las características tipológicas y patrones decorativos específicos que presenta, han permitido definir la existencia en Los Millares y, por extensión en todo el ámbito del sudeste, de un estilo al que se ha denominado “Complejo Campaniforme del Sudeste” (Arribas *et al.*, 1981; Molina *et al.*, 1985; Arribas y Molina, 1987; Molina *et al.*, 2017 a; Cámara *et al.*, en prensa). No obstante, durante el desarrollo de las facies cerámicas entre el 2400-2100 A.C. no supone una ruptura, sino que el cambio más significativo respecto a los periodos anteriores se observa en el aumento de las formas de cuencos, vasos cilíndricos, platos de borde engrosado, frente a

la disminución de cazuelas carenadas y, por último, la desaparición de las cerámicas simbólicas (Martín *et al.*, 2000).

Finalmente, en relación con los estudios analíticos publicados hasta la actualidad, destaca el trabajo realizado sobre muestras cerámicas campaniformes procedentes de los cortes 90, 91 y 97 (Zona D), en el marco del *III Congreso Nacional de Arqueometría* (Capel *et al.*, 1999). Los resultados evidenciaron una gran homogeneidad en las técnicas de manufactura respecto a la funcionalidad del recipiente y el elemento decorativo. Y, paralelamente, posibilitaron la identificación de amplio número de cerámicas campaniformes vinculadas a los afloramientos de arcilla situados en el entorno geológico próximo al yacimiento de Los Millares, así como de otro grupo de cerámicas de diversa procedencia (Capel *et al.*, 1999).

Puente de Santa Bárbara (Huércal-Overa, Almería)

El Puente de Santa Bárbara es un poblado fortificado que se localiza en el término municipal de Huércal-Overa al norte de la provincia de Almería. Se trata de un emplazamiento que ha sido objeto numerosas investigaciones desde el año 1990, momento en que se inicia la primera campaña de prospección arqueológica en el marco del proyecto de investigación *Los inicios de la metalurgia en la cuenca del río Almanzora*, codirigido por M^a D. Cámalich Massieu y D. Martín Socas y subvencionado por la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía (González, *et al.*, 1993).

Entre los objetivos del proyecto, se planteó la necesidad de emprender actuaciones arqueológicas en el yacimiento del Puente de Santa Bárbara, con el fin de evaluar su importancia. Un interés que se vio incrementado a causa de la construcción de la autovía Puerto Lumbreras-Almería ya que su trazado implicaba la destrucción parcial del asentamiento (Dorado *et al.*, 2021). Así pues, en el año 1990 con el inicio de una campaña de prospección arqueológica se pudo documentar el yacimiento de Puente de Santa Bárbara, así como llevar a cabo el registro en su superficie de diversos restos artefactuales vinculados a un área de producción metalúrgica. Entre estos últimos destacaba la presencia de fragmentos cerámicos, nódulos de escorias de cobre y lienzos de muro aparentemente vinculados a una estructura defensiva (González *et al.*, 1993).

Posteriormente el desarrollo de dos campañas de excavación entre abril y julio-agosto de 1991 permitió definir el sitio como un asentamiento fortificado adscrito cronológicamente

al Calcolítico Medio y Final. Con una extensión que alcanza aproximadamente 1.5 hectáreas de superficie e importantes estructuras defensivas, entre las cuales, destaca un bastión semicircular relacionado con la manufactura de artefactos de cobre (González *et al.*, 2018). Estos resultados se han comparado con los datos de la mina de cobre de Cerro Minado (a unos 3 km de distancia en la margen contraria del río Almanzora y en dirección NE), permitiendo establecer que su fundación tendría lugar alrededor del 2500 A.C., coincidiendo con el incremento de la producción metalúrgica de numerosos poblados del Sudeste de la Península Ibérica (Delgado Raack *et al.*, 2014; Dorado *et al.*, 2021).

Por otro lado, en lo que respecta al desarrollo secuencial de la producción cerámica del Puente de Santa Bárbara durante el Calcolítico Medio y Final, se ha planteado que la intensa especialización metalúrgica debió condicionar la representatividad de los distintos tipos cerámicos. Una dinámica que se ha podido inferir a partir, por ejemplo, de la preeminencia de cuencos (tipo II, III) que en ocasiones presentan tratamientos de superficies bruñidos, vinculados al consumo individual de agua ante el calor generado en los procesos de transformación del cobre. Paralelamente, se observa un elevado número de platos de diversos tipos: pequeños de fondo ligeramente convexo (Va); grandes de fondo plano (Vb); hondos de tamaño mediano con fondo plano (Vc); de mediano tamaño con fondo convexo (Vd); y, por último, con borde entrante y fondo ligeramente convexo, identificado como posible crisol (VI). También, se documenta un sólo ejemplar de olla de tamaño medio y paredes abiertas (tipo VII), característica que se ha relacionado con la especialización del asentamiento en relación a la producción metalífera (González *et al.*, 2018). Asimismo, aparecen también microvasos (tipo I) con dimensiones de 4 cm de diámetro por 1 cm de altura y que servirían para contener algún tipo de colorante. Finalmente, destaca un ejemplar de vaso con decoración campaniforme, que se caracteriza por la presencia de bandas realizadas mediante la técnica impresa a peine e incisa que generan un reticulado en el cuello (grupo tipológico IV). En lo que se refiere a otras producciones de Santa Bárbara que también presentan decoración, se ha sugerido que estas podrían ser resultado del desplazamiento de su contexto primario. Mientras que la escasa representación de fragmentos con decoración campaniforme según las últimas investigaciones podría ser el reflejo de las relaciones de dependencia del yacimiento del Puente de Santa Bárbara con el poblado de Almizaraque (Dorado *et al.*, 2021).

Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos (Montefrío Granada)

Ya en la Alta Andalucía, pero cercano a los altiplanos orientales de Granada, que se incluyen en el sudeste peninsular, destaca el yacimiento de Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada). Las investigaciones en este enclave arqueológico se inician con Manuel de Góngora, publicándose los primeros resultados en el año 1868, concretamente en la obra *Antigüedades prehistóricas de Andalucía, monumentos, inscripciones, armas, utensilios y otros importantes objetos pertenecientes a los tiempos más remotos de su población* (Góngora, 1868). A partir de este momento, diversos investigadores (Mergelina, 1941-42, 1945-46; Leisner y Leisner, 1943; Gómez-Moreno, 1949; Tarradell, 1952; Arribas y Molina, 1979 a) se centran en el estudio de los dólmenes, las cuevas y el asentamiento al aire libre. No obstante, las actividades de excavación sistemáticas en el yacimiento se desarrollan posteriormente, concretamente entre 1971-1974 bajo la dirección de Antonio Arribas Palau y Fernando Molina, ambos adscritos al Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. El objetivo de estos trabajos arqueológicos consistía en analizar la secuencia cronocultural de Las Peñas de los Gitanos a partir de una investigación centrada en el área del poblado y en la necrópolis megalítica. Pero estos estudios también integraron el análisis del material hallado durante las excavaciones, publicándose numerosos trabajos específicos relacionados con la producción cerámica (Arribas y Molina, 1979 a, b; Aguayo, 1982, 1986; Navarrete *et al.*, 1991), la fauna (Uerpmann, 1979; Ziegler, 1990), la industria lítica (Carrión y Gómez, 1983; Carrión, 1985; Martínez, 1985; Afonso, 1993), la industria ósea (Salvatierra, 1982; Altamirano, 2013, 2014) y los objetos de adorno personal (Pau, 2016; Pau y Cámara, 2018, 2019).

Durante el periodo comprendido entre 1991-1994, el Departamento de Prehistoria y Arqueología continuó desarrollando excavaciones arqueológicas, profundizando en los niveles neolíticos antiguos. Ello permitió describir las principales fases de la secuencia cronoestratigráfica, distinguiendo una ocupación que abarcaría desde el 5400 hasta el 2000 A.C., con un periodo de abandono del área excavada durante los siglos centrales del V milenio A.C. (4800-4400 A.C.). Gracias al desarrollo de las numerosas campañas de excavación, se continuaron con los estudios sobre la producción cerámica (Vico, 2016; Gámiz, 2018; Vico *et al.*, 2018), la industria lítica tallada (Sánchez, 2000) y pulida (Martínez-Sevilla, 2017) y los objetos de adorno personal (Pau, 2016; Pau y Cámara, 2018, 2019), pudiendo determinarse además que el conjunto arqueológico se hallaba integrado por un asentamiento situado entre dos farallones rocosos, una serie de cuevas

utilizadas para diferentes actividades y una necrópolis megalítica cuya utilización se atestigua desde el 3500 A.C.

De tal modo, gracias a las numerosas intervenciones arqueológicas y estudios realizados en las últimas décadas, este yacimiento posee una de las secuencias estratigráficas mejor definidas en la Península Ibérica, presentando una ocupación prácticamente ininterrumpida en los niveles prehistóricos que abarcan desde el Neolítico Antiguo hasta el Bronce Inicial (Cámara *et al.*, 2016). La periodización del Calcolítico Reciente en este yacimiento se desarrolla durante las fases del Cobre Tardío y Cobre Final. El Cobre Tardío (2600-2400 A.C.) se relaciona con las fases estratigráficas 20, 21, 22 y es un periodo en el cual se continúa con la construcción de viviendas con hoyos de poste, áreas dedicadas a la talla de puntas de flecha y se documenta asimismo una zona de telar, de molienda, así como un incremento de las fuentes y platos de borde biselado que coincide con la aparición del material con decoración campaniforme con la datación hacia el 2520 A.C. (Cámara *et al.*, 2016). Posteriormente, durante el Cobre Final (2400-2000 A.C.), la organización del hábitat presenta varias subfases de construcción: fase 23a en la que se erige un muro en el extremo oeste del área excavada, fase 23b (cortes 1a y 4a) donde se documenta la construcción del primer muro de cierre al este del poblado y un gran incendio que afectó a todo el poblado y, finalmente, la fase 23c con el hallazgo de restos de un hogar y restos del muro del corte 4a. Este período cultural finaliza con otro gran incendio y destaca por la presencia de grandes orzas de almacenaje y cerámicas con decoración campaniforme incisa.

En relación con la producción cerámica calcolítica, hasta la actualidad se han desarrollado numerosos estudios tipológicos (Arribas y Molina, 1979 a, b) y tecnológicos (Vico, 2016; Vico *et al.*, 2018). Así pues, las fases V, VI adscritas al Cobre Antiguo y Pleno se identifican principalmente por la aparición de: cuencos con borde saliente, hondos y un tratamiento superficial espatulado o bruñido; vasos o cuencos planos de borde entrante pequeños y medianos, en ocasiones con una carena ligeramente marcada con tratamientos de superficie cuidados; fuentes de borde engrosado (anchos, almendrados o biselados) con un tratamiento superficial diferencial, al interior bruñido y al exterior grosero; platos generalmente con un perfil sencillo, borde alto, vertical y una carena poco pronunciada; platos hondos, a veces con borde ligeramente saliente y, a veces, con bisel interior; ollas pequeñas y medianas, con una pestaña o el extremo hacia al exterior, fondos poco profundos y una posible carena suave normalmente en el cuerpo superior de la vasija;

algunas ollas profundas con boca estrecha, paredes rectas y gruesas, con un tratamiento de superficie grosero y en ocasiones, motivos incisos en el borde (Arribas y Molina, 1979 a; Cámara *et al.*, 2005, 2016) y, por último, cuernecillos de arcilla relacionados con la actividad textil (Tarradell, 1947).

En segundo lugar, las fases VII y VIII correspondientes al Cobre Reciente (Tardío y Final), se caracterizan porque han sido consideradas como un periodo de transición, observándose cierta continuidad de la aplicación de decoraciones a la almagra y determinadas formas asociadas al Neolítico como grandes ollas y cuencos hondos (Molina *et al.*, 2017 b; Vico *et al.*, 2018; Gámiz, 2018). Pero al mismo tiempo, durante el Cobre Final se aprecian variaciones resultando común la aparición de recipientes de mayor tamaño y formas compuestas, caracterizándose por la presencia de: cuencos semiesféricos y de casquete esférico; escudillas; una progresiva sustitución de fuentes de borde engrosado por fuentes de borde biselado; vasos globulares con carena alta; vasos con perfiles de carena media; ollas altas con paredes rectas o levemente entrantes; ollas de borde vertical; ollas con el borde ligeramente orientado al exterior o con perfiles globulares; orzas de diversos tipos con perfil ovoide, gran tamaño y con paredes gruesas; orzas con carena en la mitad del cuerpo, tamaño medio, borde saliente, vertical o ligeramente orientado hacia el interior (en ocasiones decorado mediante incisiones, digitaciones o impresiones de punzón); asimismo se localizan cucharas; fragmentos de queseras; y, por último, destaca también la aparición de otros elementos como pesas de telar y las fusayolas (Arribas y Molina, 1979 a; Cámara *et al.*, 2005; Vico, 2016).

Por último, se ha de señalar la localización en este yacimiento de 9 fragmentos con decoración campaniforme, asociándose los primeros ejemplares a vasos de estilo marítimo y cuencos con motivos geométricos realizados a peine. Una dinámica que parece cambiar en los estratos sucesivos (VIIb) cuando se documenta una sustitución del estilo marítimo por el inciso, perdurando no obstante la técnica de puntillado a peine. En estas vasijas se observan los típicos esquemas decorativos campaniformes que conforman bandas de motivos lineales horizontales, oblicuos, triángulos, zig-zags que, en ocasiones, conservan incrustaciones de pasta blanca (Carrilero, 1991; Cámara *et al.*, 2005; Vico *et al.*, 2018).

El Cortijo de Montiel Bajo (Santo Tomé de la Vega, Jaén)

El yacimiento, referido en las primeras publicaciones como Puente del Río de la Vega (Ruiz *et al.*, 1986) se sitúa en el Cortijo de Montiel Bajo (Santo Tomé, Jaén). En el año 1983, con motivo de las obras para reformar una carretera, se realizaron una serie de sondeos que constataron la ocupación calcolítica con importante presencia de cerámica campaniforme aunque la información publicada fue bastante escasa, refiriéndose básicamente al hallazgo de materiales que sugerían la continuidad de la ocupación entre momentos avanzados de la Edad del Cobre hasta la transición a la Edad del Bronce (Sánchez, 1984; Ruiz *et al.*, 1986). Posteriormente, durante los años 2012-2013 se llevó a cabo una intervención arqueológica de urgencia, en esta ocasión con motivo de la construcción de infraestructuras de regadío que afectó a las zonas más bajas del yacimiento calcolítico y a zonas externas pero con ocupaciones históricas sobre todo de época romana (Pérez *et al.*, en prensa). La combinación de los datos de ambas campañas ha permitido estimar que la extensión de la zona excavada del poblado calcolítico sería de unas 5 ha. mientras que la parte alta del área externa que conserva estructuras romanas podría alcanzar unas dimensiones de hasta 15 ha. Además de la extensión destaca su posición estratégica en la confluencia del Río de la Vega con el Guadalquivir.

El estudio de la relación entre complejos estructurales (foso, fosas y cabañas), ha permitido sugerir la existencia de dos grandes fases calcolíticas representadas en las estructuras documentadas, más una tercera fase prehistórica deducida sólo a partir de materiales de superficie o mezclados con la ocupación romana. La primera fase se relaciona con un zócalo de adobes, con un foso de cierre del poblado que discurre en una de las áreas más bajas siguiendo las curvas de nivel y con estructuras excavadas piriformes situadas, en su mayoría, al exterior de ese foso. La segunda fase presenta una mayor variedad de complejos estructurales. Las fosas adscritas a este momento son de menores dimensiones con diámetros entre los 1,10 y 1,80 m. y profundidades entre 0,22 y 0,90 m. y con niveles de gravas y cenizas mostrando más rellenos erosivos o intencionales. A esta fase también se adscribe un foso de sección en V, con un alzado máximo documentado de 2,80 m. y una anchura de 10,70 m. y niveles de relleno entre los cuales destacan cerámicas con decoración campaniforme. Además, se documenta un canal de planta rectilínea de sección en “U”, con un ancho de 1,50 m. y un alzado de 1,45 m., para el que se presume una función de drenaje y en cuyos rellenos aparecen materiales

campaniformes. Paralelamente se ha podido documentar el Complejo Estructural Funerario 6 que contiene restos óseos tanto humanos como animales. Por último, en esta segunda fase, se constatan cabañas de planta circular, constituidas por zócalos de piedra y postes embutidos y con diámetros en torno a 6,30 m. En el interior se han hallado materiales que se relacionan con actividades de torrefacto, consumo alimentario y procesos de elaboración textil. Finalmente, se localizan niveles alterados bajo los restos de ocupación romana (Pérez *et al.*, en prensa), vinculados con las fases más recientes preservadas en las áreas más altas del yacimiento (Ruiz *et al.*, 1986) y que incluyen algunos restos de zócalos de cabañas.

En relación con la cronología, los materiales recuperados se relacionan con la segunda mitad del III milenio A.C. y, especialmente, los últimos momentos de la Edad del Cobre. Ello se ha podido corroborar a partir de la datación por radiocarbono de una muestra ósea analizada por el laboratorio Tandem (Universidad de Uppsala, Suecia) que ha proporcionado una fecha 3727 ± 32 BP (Ua-70262) (Reimer *et al.*, 2020). De manera que los resultados sugieren que el final de la segunda fase podría situarse en torno al 2100 cal A.C. y que la ocupación, como se había propuesto, prosiguió hasta la transición entre el III y el II milenio A.C. (Pinillos *et al.*, 2022).

El estudio tipológico y tecnológico del repertorio cerámico procedente de la intervención arqueológica desarrollada en 2012-2013 ha permitido inferir los siguientes aspectos. En primer lugar, a nivel tipológico se observa un elevado número de cuencos de casquete esférico, así como recipientes de cocina que se identifican con: ollas de paredes rectas, de formas ovoides y globulares, fuentes de bordes biselados y con formas carenadas, fuentes grandes con formas simples y, excepcionalmente, de borde engrosado, así como algunos vasos de pequeño tamaño y, por último, cazuelas. Dentro de este conjunto cerámico destaca asimismo la presencia de seis vasijas decoradas en las que resulta habitual la representación de motivos en zig-zag impresos, líneas incisas oblicuas que a veces conforman un reticulado en desarrollo horizontal, bandas horizontales de líneas incisas, impresiones de espátula, motivos “soliformes” e incrustaciones de pasta blanca como relleno decorativo.

En segundo lugar, la descripción de los resultados de las diferentes técnicas analíticas en relación con cada etapa de la cadena operativa ha permitido diferenciar dos grupos tecnológicos que sugieren una estrecha relación con la geología del entorno del río de la Vega y, más raramente, con los aportes del Guadalquivir. Por otro lado, en lo que respecta

al proceso de modelado, se ha estimado que aproximadamente el 65% de los ejemplares son realizados mediante la técnica de cestería, que se combina en ocasiones con el columbí. El resto de piezas, que suponen en torno al 35% del repertorio cerámico fueron elaborados mediante la técnica de ahuecado. En relación con el grado de compactación de las cerámicas, resulta habitual la aparición de matrices más o menos regulares, mientras que, en los tratamientos de las superficies destaca el alisado como técnica empleada de forma más habitual, sucedida por la aplicación del bruñido, especialmente sobre ollas, cuencos y fuentes. Y, de forma minoritaria, se ha identificado la aplicación de la técnica del espatulado en ollas, una cazuela y un vaso. Por otro lado, se ha podido definir la realización de motivos decorativos mediante las técnicas de incisión e impresión en una fuente y cinco cuencos, presentando algunos de estos ejemplares incrustaciones intencionales de pasta blanca. Finalmente, en lo que respecta al proceso de cocción, el conjunto cerámico evidencia una preeminencia de cocciones de tipo reductor, seguidas de cocciones de tipo oxidante y, por último, cocciones mixtas que se realizarían en estructuras de combustión que raramente superarían los 700-750 °C (Pinillos *et al.*, 2022).

2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES: CERÁMICA CAMPANIFORME

2.3.1. Definiciones y conceptos previos

La cultura material es un resultado histórico, es decir, el producto, la expresión y la voluntad de una sociedad (Chatelet, 1978; Esteva 1984). Así pues, partiendo de esta premisa, es fundamental evaluar los diferentes elementos que la conforman y su contexto, pues ello posibilitará el establecimiento de diferencias cronológicas y culturales en la articulación secuencial de los yacimientos arqueológicos del Sudeste Peninsular durante la Prehistoria Reciente. En este sentido, se ha de considerar que entre las bases de cultura material destaca en el análisis arqueológico el estudio de la cerámica desde la perspectiva tipológica, tecnológica y espacial (Lizcano *et al.*, 2004).

La cerámica se puede definir como el resultado de un complejo proceso de producción a partir de la cocción de la arcilla, es decir, del agregado de gránulos terrosos muy finos (< 2 micrones) resultantes de la disgregación de feldespatos, que al combinarse con agua se

transforma en una sustancia plástica y modelable. La abundancia de arcilla y de las estructuras de combustión disponibles en la naturaleza facilitaron la producción y el reemplazo de los artefactos cerámicos. Por ello, desde las últimas fases del Pleistoceno y durante la transición al Holoceno, este tipo de artefactos constituyen una parte esencial de la cultura material de las comunidades humanas del pasado (Clop, 2007).

En el sur de la Península Ibérica la difusión de las primeras vasijas cerámicas a partir del Neolítico Antiguo, está relacionada con el desarrollo de las nuevas formas de organización socioeconómicas derivadas del proceso de transición del modo de producción cazador-recolector, a la adopción de una economía basada en la producción de la subsistencia (Molina *et al.*, 2012).

Así pues, la importancia que paulatinamente va adquiriendo la recolección, almacenamiento, transporte y transformación de productos subsistenciales (Testart, 1982; Vicent, 1990) puede comprobarse especialmente en la producción de elementos cerámicos utilizados como contenedores (Braun, 1983; Clop, 2007).

Por consiguiente, dentro de los ítems arqueológicos, la cerámica supone un alto porcentaje de la cultura material recuperada durante las intervenciones arqueológicas. Esta característica ha facilitado la recopilación de datos disponibles sobre las diversas fases del ciclo cerámico desde el punto de vista tecnológico: manufactura, comercio/intercambio, uso y desecho (Van der Leeuw y Pritchard, 1984). Y es que la vasija final que se obtiene tras el proceso de elaboración, es el resultado de la adopción de factores técnicos y simbólicos-culturales (Lemonnier, 1993). Por lo que, aparte de una imagen final del producto, su estudio posibilita inferir cómo se ha fabricado, la función que pudo adquirir, pero también puede ofrecer información respecto a las costumbres de una comunidad humana, su movilidad (rutas de comercio e intercambio de objetos, personas o ideas), así como la estructura social, económica e incluso política (Prieto, 2019). Todo ello ha propiciado, especialmente en los últimos 30 años, un amplio desarrollo de las líneas de investigación con la elaboración de propuestas metodológicas que incluyen visiones más globales y el planteamiento de cuestiones más específicas (Moreno, 1993; Clop y Molist, 1998; Clop, 2007, 2008, 2011). Así pues, en función de los objetivos planteados cada investigación desarrollará uno u otro análisis ya sea tipológico, tecnológico, funcional y/o experimental (Calvo y García, 2013).

2.3.2. Características formales de la producción campaniforme

La cerámica con decoración estilo campaniforme constituye un conjunto reducido de formas estandarizadas. Suele caracterizarse porque tiene una alta calidad, con arcillas depuradas, así como técnicas de modelado y tratamientos de superficie cuidados. Entre los principales tipos cerámicos destacan el vaso campaniforme de perfil sinuoso, relacionado con el consumo de líquidos y la cazuela de forma ancha y baja, vinculada a la presentación y consumo de alimentos sólidos. No obstante, también es habitual la presencia de cuencos que podrían emplearse para distribuir el contenido de los vasos y cazuelas (Garrido *et al.*, 2014), así como formas de platos, fuentes y, en menor medida, orzas y copas.

En lo que respecta a los estilos decorativos campaniformes, estos tradicionalmente se han distinguido en función de la cronología, adscribiéndose los más antiguos a patrones decorativos muy estandarizados que se localizan por toda Europa, en especial en las regiones costeras (Guerra y Delibes, 2021). Por un lado, se identifica el denominado “estilo cordado”, caracterizado por la impresión de cuerdas y que aparece de forma extensa entre los registros arqueológicos del Rin y el Ródano. Un último aspecto que contrasta con la Península Ibérica, pues su difusión es muy escasa limitándose a algunas áreas periféricas. Por otro lado, se ha podido documentar también durante este periodo inicial la cerámica campaniforme de “estilo marítimo” clásico o de tipo evolucionado que, a diferencia del caso anterior, sí se difunde ampliamente en la Península Ibérica, caracterizándose por la aplicación de motivos impresos que conforman bandas de trazos oblicuos y se combinan con espacios exentos de decoración (Garrido *et al.*, 2014; Molina *et al.*, 2017 a). Con el paso del tiempo, dentro del “estilo marítimo”, se puede asimismo distinguir una nueva variante identificada como “puntillado geométrico”, realizada también mediante impresiones de peine, pero con una mayor diversidad de morfologías en los patrones decorativos.

Posteriormente, siguiendo la clasificación tradicional, se han identificado los “estilos regionales” más tardíos: Palmela, Acebuchal-Carmona, Sudeste, Regional Valenciano, Salamó, Pirenaico, Arbolí, Los Silos, Parpantique, Ciempozuelos, Galaico, Baleares (Harrison, 1977; Bernabeu, 1984; Arribas y Molina, 1987; Garrido, 2007; Luzón, 2017; Prieto, 2017; Clop *et al.*, 2018). Suelen presentar decoraciones realizadas mediante técnica incisa o, según algunos autores, con impresiones de una matriz no dentada y una menor variedad de motivos geométricos (Carrilero, 1991; Garrido, 1999). No obstante,

este tipo de estilos se aplican conformando patrones decorativos homogéneos y, en ocasiones, con una evidente simetría central (Garrido *et al.*, 2014). A continuación, cabe mencionar la distinción de una variante decorativa denominada como cerámica campaniforme simbólica. Esta variante se identifica porque constituye una de las representaciones definitorias del conjunto cerámico calcolítico con elementos decorativos como los denominados motivos “oculados” o “soliformes”, líneas curvas que finalizan en zig-zag, así como motivos triangulares o rellenos de puntos impresos y “zoomorfos”. Generalmente estos últimos se vinculan con el arte rupestre esquemático que se desarrolla especialmente con el Cobre Precampaniforme, el megalitismo u otros soportes como por ejemplo los ídolos (Martin y Camalich, 1982; Garrido, 2000; Hurtado, 2008). Finalmente, se ha de señalar también la localización de cerámicas campaniformes de “estilo liso”, con ausencia de decoración, pero cuyas formas son iguales a aquellas que aparecen en las vasijas con ornamentación, como pueden ser vasos, cazuelas, cuencos, fuentes etc. (Garrido *et al.*, 2014).

3 EL CERRO DE LA VIRGEN (ORCE, GRANADA)

CAPÍTULO 3. EL CERRO DE LA VIRGEN (ORCE, GRANADA)

3.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

3.1.1. Primera fase de intervenciones arqueológicas (1961-1973)

El yacimiento del Cerro de la Virgen fue descubierto por P. Acosta y W. Schüle en el transcurso de las excavaciones en el vecino poblado del Cerro del Real (Galera, Granada) (Schüle, 1980), aunque las primeras noticias de su existencia las obtuvieron gracias a unos vecinos de la zona. Así pues, en el año 1961 ambos realizaron una prospección arqueológica, pudiendo constatar la importancia real del yacimiento. Posteriormente el señor párroco de Orce, D. Rafael Lazo de Cúllar (Baza), informaba de que con motivo de la construcción de la nueva ermita de la Virgen de la Cabeza habían aparecido una o varias sepulturas con huesos humanos y cerámicas argáricas (Schüle y Pellicer, 1966). A partir de entonces, se impulsaron diversas campañas de excavación entre los años 1963-64, 1965, 1967 y 1970 dirigidas por W. Schüle llegando a cubrir un total de 400 m², excavando diversos contextos habitacionales, parte de un canal, la muralla y un total de 36 sepulturas (fig. 3. 1). Durante esta década las intervenciones se enmarcaron en el contexto de un proyecto cooperativo que recibió subvenciones del Servicio Nacional de Excavaciones y de la Asociación Alemana de Investigaciones Científicas (*Deutsche Forschungsgemeinschaft*).

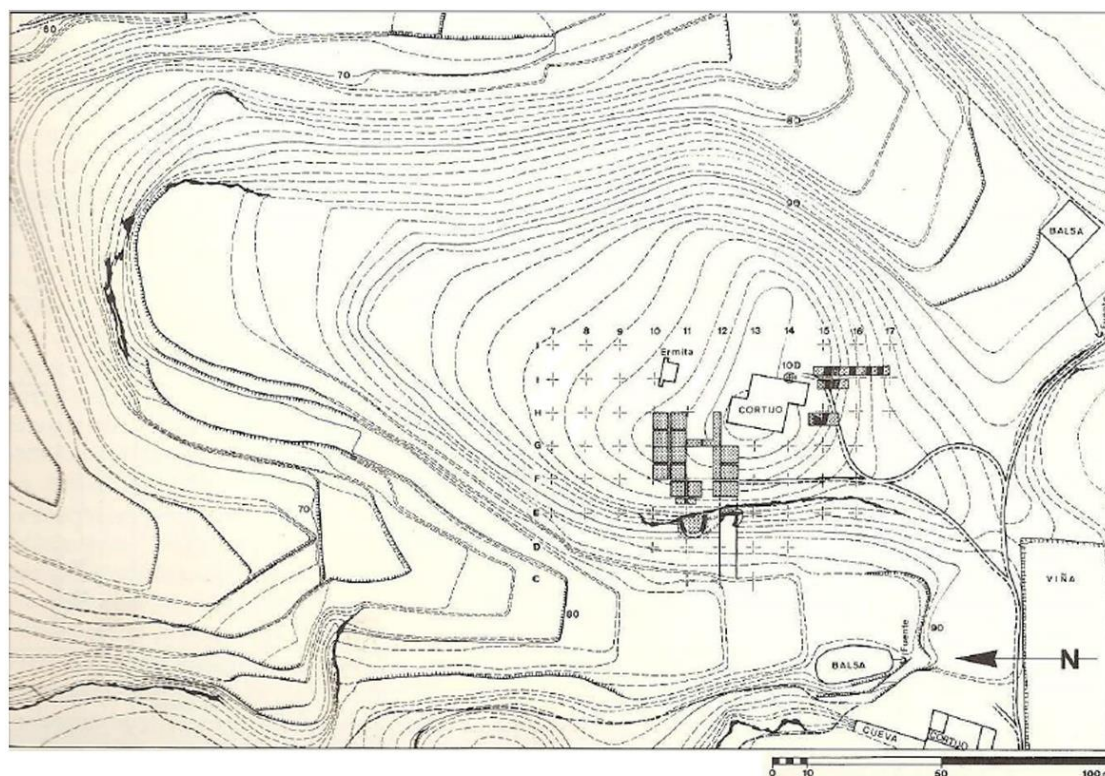


Fig. 3. 1. Localización de los cortes excavados entre 1963 y 1970 el Cerro de la Virgen (Schüle, 1980: Abb. 4).

La primera campaña de excavación preliminar se realizó entre 1963-64, y la segunda comenzó en mayo de 1965 y concluyó en agosto, lo que permitió dar a conocer los nuevos hallazgos de ese mismo año (Kalb, 1967). Así pues, en el otoño de 1965 Schüle informa por primera vez, dentro del “IX Congreso Arqueológico Español de Valladolid”, de los resultados iniciales, destacando especialmente la existencia de la acequia de regadío (Schüle, 1966). Un año más tarde, en 1966 dentro de la serie E.A.E. (Excavaciones Arqueológicas de en España Vol. 46) con la publicación de los resultados del primer corte estratigráfico realizado durante la campaña de 1963-64, se confirma la existencia de un asentamiento calcolítico en el sudeste peninsular (Schüle y Pellicer, 1966) (fig. 3. 2). Posteriormente Ph. Kalb en 1967 presenta en el “X Congreso Nacional de Arqueología” los hallazgos arquitectónicos localizados hasta el momento (Kalb, 1967), y más tarde, en 1969 publica un análisis de las diferentes fases constructivas del poblado contextualizándolas en el marco prehistórico de la Península Ibérica y el Mediterráneo (Kalb, 1969, 1973). Asimismo, los restos faunísticos recuperados durante las intervenciones de 1963, 1965, y 1967 también son analizados por J. Boessneck y A. von den Driesch (Boessneck, 1969; Driesch, 1972).

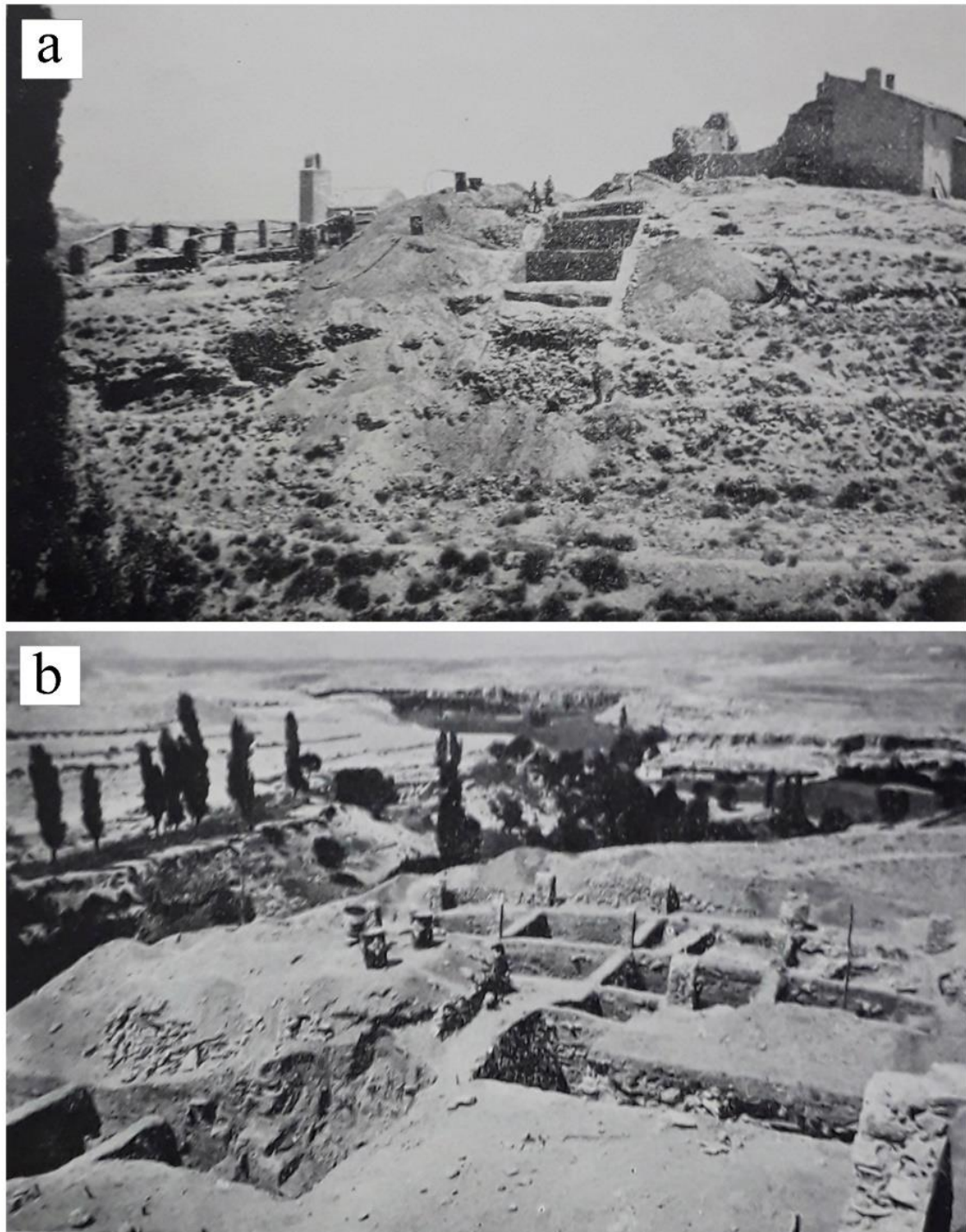


Fig. 3. 2. Resultados de las primeras intervenciones arqueológicas realizadas en la década de los 60: a. Excavaciones desde el Poniente, la acequia del Bronce Inicial se localiza al prolongar la cata en la parte inferior de la fotografía; b. Cortes de excavación en área NO, al fondo el Valle del Río Orce (Schüle, 1966: láms. 2, 4).

En la campaña de 1970, tras haber excavado en el interior del poblado diversos contextos habitacionales, parte de un canal y un total de 36 sepulturas, las actividades arqueológicas se centraron en el sector meridional. A partir de esta campaña, se da por concluido el trabajo de campo, iniciándose entre 1971 y 1973 el registro y documentación gráfica de los materiales hallados en las intervenciones realizadas durante la década de los años 60 (fig. 3. 3).



Fig. 3. 3. Fotografía del equipo de trabajo con W. Schüle en el centro de la mesa (al frente) realizada durante una comida en la última campaña de excavación arqueológica (1970). (Imagen de la colección personal cedida por F. Molina).

Cabe señalar que, el equipo de trabajo durante las distintas campañas de excavación arqueológicas estuvo integrado tanto por estudiantes y arqueólogos/os de nacionalidad española y extranjera, como por numerosos jornaleros de Orce (fig. 3. 4). Junto a Wilhelm Schüle como director de excavación colaboraron en las campañas numerosos investigadores entre los cuales se pueden mencionar Pilar Acosta, Philine Kalb, Herman Ulreich, José Sánchez Meseguer, Oswaldo Arteaga, Fernando Molina y Trinidad Nájera (fig. 3. 5), siendo Ph. Kalb y H. Ulreich, quienes realizarían posteriormente sus tesis doctorales sobre distintos registros de los cortes de excavación (Delgado-Raack, 2013). La organización y conservación de los materiales arqueológicos recogidos en las excavaciones estuvo a cargo del matrimonio danés Paul y Beatrice Beckett.

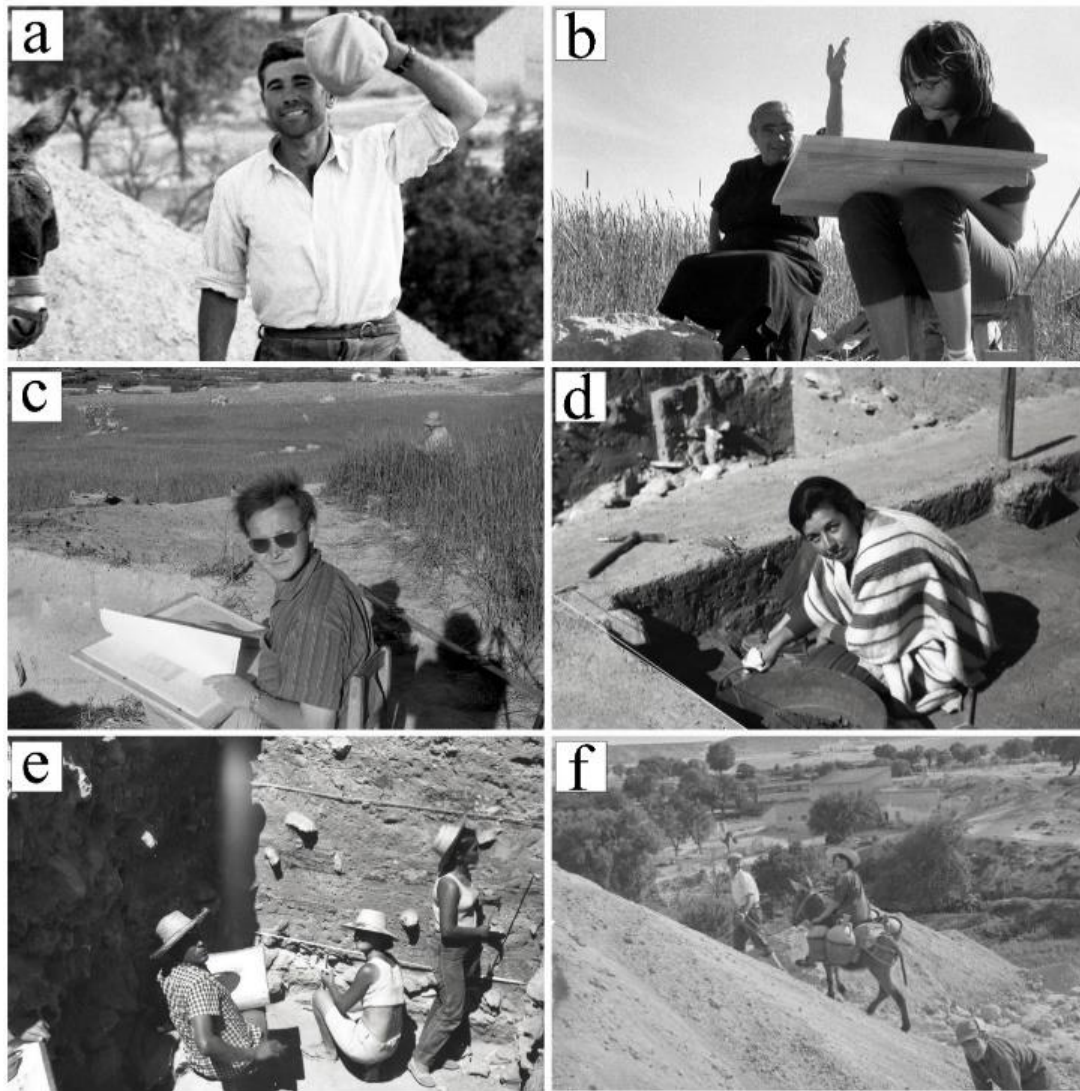


Fig. 3. 4. Fotografías del equipo de trabajo realizadas durante la intervención arqueológica del año 1970: a. Jornalero; b-c. María, encargada del cortijo del Cerro de la Virgen y alumnas/os de la Universidad de Freiburg i.Br.; d. G. Cogorno (estudiante de Perú); e. O. Arteaga, C. Martínez y T. Nájera; f. Ph. Kalb y jornalero. (Imágenes cedidas por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada).

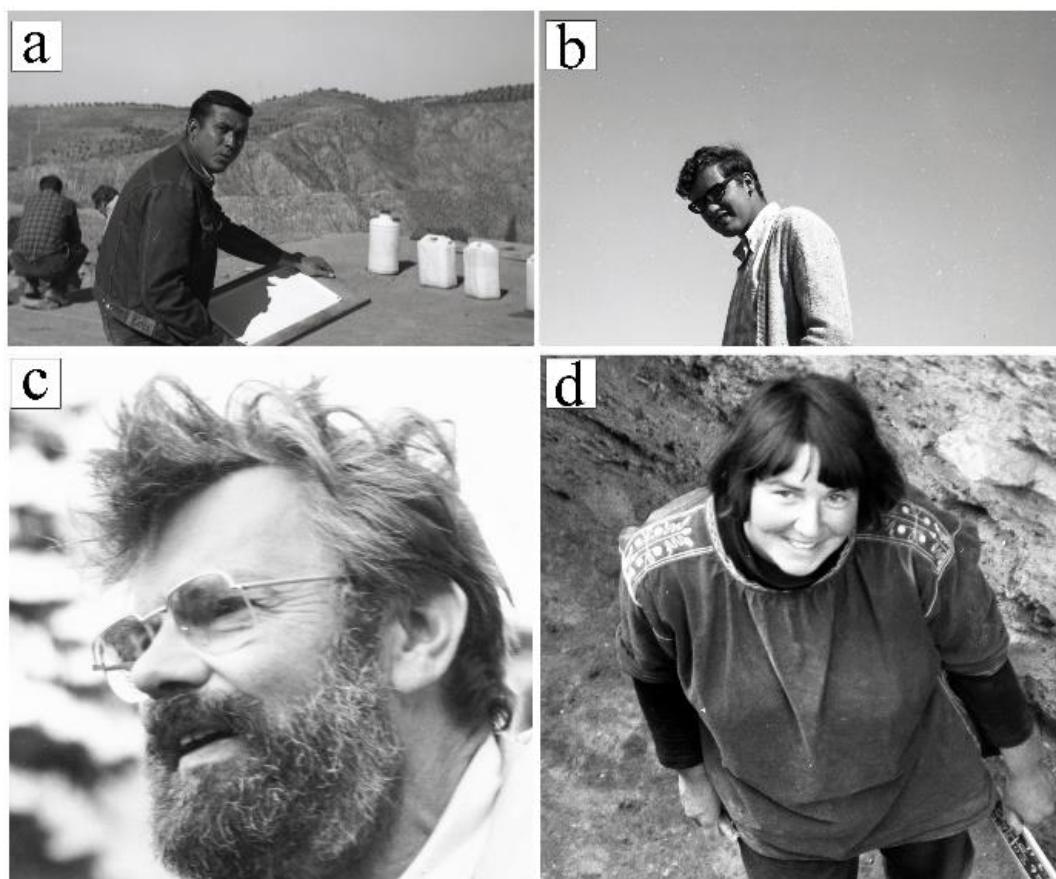


Fig. 3. 5. Fotografías del equipo de excavación: a. O. Arteaga; b. F. Molina; c. W. Schüle; d. Ph. Kalb. (Imágenes cedidas por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada).

A fines de los años 60 se protegieron mediante su relleno con tierra los cortes realizados en las campañas de 1963 a 1967. Posteriormente entre los años 1984 y 1985 tuvo lugar una intervención destinada a la “limpieza, consolidación y cubrimiento” de los tres cortes estratigráficos ubicados en la zona meridional del yacimiento y al Sur del denominado “Cortijo de la Virgen”, donde se halla un completo sistema de fortificación integrado por un lienzo de murallas con varios refuerzos en el exterior. Así, tras haber realizado un proceso de limpieza y consolidación de las estructuras, se llevó a cabo finalmente el techado del área (un total de 118 m²) con placas onduladas de zinc y plástico transparente, con el objetivo de que cualquier visitante pudiese observar desde la superficie el interior de los cortes (Sáez y Schüle, 1987).

Finalmente, se ha de señalar que gracias a los resultados obtenidos en las diversas campañas de excavación dirigidas por W. Schüle, han sido publicadas durante la última década numerosas dataciones que corresponden a enterramientos y sobre los que también

se han realizado análisis isotópicos (Molina *et al.*, 2004, 2016), así como estudios sobre el material macrolítico (Delgado-Raack, 2013) y los objetos de adorno en marfil (Pau, 2016; Pau *et al.*, 2018).

3.1.2. Segunda fase de intervenciones arqueológicas (1985-1986; 1998)

Un año más tarde, entre los meses de septiembre y octubre de 1986, F. Molina con un equipo del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada realizó una nueva campaña de excavación respaldada por el “Proyecto Millares cuyo objetivo principal consistió en obtener información paleoambiental y clarificar la compleja periodización trifásica del yacimiento (Molina *et al.*, 2017 a).

En la actualidad, los resultados de la intervención sobre los cortes 27 y 28 han sido publicados parcialmente a partir de una serie de trabajos realizados sobre restos antracológicos (Rodríguez, 1992 a, b), industria lítica tallada (Afonso, 1993) y materiales cerámicos (Carrilero, 1991; Vilarroya, 2016; Molina *et al.*, 2017 a; Pinillos, 2019 b, 2023).

Por último, durante el final de este periodo, concretamente en los meses de verano del año 1998, se desarrolló una prospección geofísica en la zona norte del yacimiento. Los resultados obtenidos fueron de gran interés puesto que permitieron confirmar en esta área sin excavar, la presencia de cuatro líneas de muralla en torno a las cuales se localizaban estructuras circulares, coincidiendo así con las líneas de muralla documentadas en el área sur (Becker y Brandherm, 2010).

3.1.3. Actuaciones de conservación (2008-2023)

Una de las últimas intervenciones realizadas en el yacimiento del Cerro de la Virgen tuvo lugar en el año 2008. Las acciones provocadas por el expolio junto con los procesos de erosión climática produjeron un paulatino deterioro de los diversos cortes de excavación realizados a mediados de los años 80. Motivo por el cual la Delegación Provincial de Cultura de Granada, dependiente de la actual Consejería de Turismo, Cultura y Deporte adscrita a la Junta de Andalucía, optó por cubrir con un cierre de madera los cortes de

excavación situados en la muralla sur que fueron realizados bajo la dirección de W. Schüle. De este modo, se realizó una intervención arqueológica puntual que no afectó a los depósitos arqueológicos sin excavar, retirando sólo la tierra y piedras sueltas, limpiando los perfiles y procediendo en las áreas mejor conservadas a la toma de datos para la realización del levantamiento topográfico del yacimiento con georreferenciación y, adquiriendo paralelamente durante el proceso de limpieza de los muros de fortificación, muestras polínicas y antracológicas para obtener nuevas dataciones (Pérez y Cámara, 2020). Estos últimos datos obtenidos han sido publicados confirmando la erección del lienzo de muralla principal en un momento antiguo de la secuencia (en torno al 2450 cal A.C.), así como la transformación de la zona de acceso con la construcción en la Edad del Bronce de un nuevo paramento que sella la puerta en torno al 2000 cal A.C., así como diversas modificaciones previas que tendrían lugar en torno al 2200 cal A.C. (Cámara *et al.*, 2018).

Recientemente, durante el año 2023 se ha planteado una última intervención de carácter preventivo en el programa de intervenciones avaladas por los Ayuntamientos y financiadas por la Diputación Provincial de Granada, ante la necesidad de sustituir una parte de los paneles de cubrición de madera deteriorados y exponer al público una pequeña área de la muralla y estructuras anejas del recinto interior. Dicha intervención se realizará en los primeros meses del próximo año 2024.

3.1.4. Líneas de investigación

Las intervenciones arqueológicas desarrolladas entre los años 60 y 70 del siglo XX en el yacimiento del Cerro de la Virgen han contribuido a la publicación de numerosas investigaciones en las últimas décadas (tab. 3. 1). Así pues, inicialmente los trabajos se centraron en difundir los resultados de los primeros cortes estratigráficos, destacando los hallazgos vinculados a las edificaciones arquitectónicas y técnicas constructivas (Kalb, 1967, 1969, 1973), las estructuras funerarias (Carrasco, 1976), sobre evidencias faunísticas (Boessneck, 1969; Driesch, 1972), así como la estructura de un canal, cuya interpretación como “acequia de regadío” (Schüle, 1966; Schüle y Pellicer, 1966; Schüle, 1967), adquirió gran repercusión en el desarrollo de las hipótesis funcionalistas sobre el cambio social en el sudeste de la Península Ibérica (Gilman y Thornes, 1985, Gilman,

1987 b, c; Chapman 1991; Hernando y Vicent, 1987). Posteriormente desde 1970 y, prácticamente hasta la actualidad, gracias a los materiales recuperados durante las excavaciones arqueológicas dirigidas por W. Schüle, se han ido ampliando progresivamente las líneas de investigación. Ello se puede observar a partir de los trabajos basados en análisis antropológicos (Botella y Souich, 1975), el estudio de la producción cerámica, metalúrgica, la industria ósea y lítica (Bubner, 1977; Ulreich, 1980, 1981, 1988, 1995; Afonso, 1993), del material macrolítico (Delgado-Raack, 2016), los estudios sobre macrorrestos vegetales (Hopf, 1991), objetos de adorno (Mérida, 1997; Pau, 2015, 2016; Pau *et al.*, 2018), así como la realización de análisis isotópicos sobre huesos humanos de sepulturas argáricas (Molina *et al.*, 2016) y la serie de dataciones de C-14 que han contribuido a definir la secuencia del yacimiento y las bases arqueológicas de su interpretación (Schüle, 1976, 1980; Cámara y Molina, 2009; Molina *et al.*, 2014).

Por otro lado, como se exponía previamente, a partir de los materiales localizados durante la intervención arqueológica dirigida por F. Molina entre 1985 y 1986 dentro del “Proyecto Millares”, en los últimos años también se ha sucedido una proliferación de obras y artículos científicos. De esta manera, se ha podido completar la información obtenida durante las excavaciones anteriores pudiendo destacarse entre otros la realización de numerosos estudios antracológicos (Rodríguez, 1992 a, b; Rodríguez *et al.*, 1996; Buxó, 1997; Rodríguez y Esquivel, 2005), trabajos sobre materiales cerámicos (Carrilero, 1991; Villarroya, 2016; Molina *et al.*, 2017 a; Pinillos, 2019 a, b; Pinillos, 2023) o industria lítica tallada (Afonso, 1993). Asimismo, cabe señalar que la continuidad de actividad científica en el yacimiento, aunque en menor intensidad, ha continuado en los últimos años a partir de la realización de un estudio de prospección geofísica, así como la intervención arqueológica puntual contribuyendo a la puesta en valor del Cerro de la Virgen (Cámara *et al.*, 2018; Pérez y Cámara, 2020).

Autor/a (año): título	Temática
Schüle, W. (1966): El poblado del Bronce Antiguo en el Cerro de la Virgen de Orce (Granada) y su acequia de regadío	“Acequia de regadío”
Schüle, W. y Pellicer, M. (1966): El Cerro de la Virgen, Orce (Granada)	Resultados de un primer corte estratigráfico... (Campaña 1963-64)
Schüle, W. (1967): Feldbewässerung in Alt-Europa.	“Acequia de regadío” y tumbas
Kalb, F. (1967): El poblado del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)	Arquitectura
Boessneck, J. (1969): Restos óseos animales del Cerro de la Virgen, en Orce y Cerro del Real, en Galera (Granada)	Fauna
Kalb, F. (1969): Die Siedlungsarchitektur vom Cerro de la Virgen bei Orce (Prov. Granada): Ein Beispiel kupferzeitlicher Kolonien und “altmitteländischen” Rundbaus auf der Iberischen Halbinsel	Arquitectura
Driesch, A.von den (1972): Osteoarchäologische Untersuchungen auf Iberischen Halbinsel	Fauna
Kalb, F. (1973): Arquitectura de las Colonias del Bronce I	Arquitectura
Botella, M. C. y Souich, P. D. (1975)*: Estudio antropológico de los pobladores argáricos del Cerro de la Virgen. Orce (Granada)	Restos óseos humanos

Schüle, W. (1976): Die kupferzeitliche Siedlung auf dem Cerro de la Virgen, in Orce (Granada)	Estudio secuencial del yacimiento
Carrasco, J. (1976): Las necrópolis argáricas en la provincia de Granada: tipologías y rituales de enterramiento	Tumbas argáricas
Bubner, T. (1977)*: Das Glockenbechervolk auf der Iberischen Halbinsel	Cerámica decorada y otros artefactos metálicos, óseos y líticos
Schüle, W. (1980): Orce und Galera	Monografía general del yacimiento
Ulreich, H. (1980)*: Unteruchungen der Keramik des Cerro de la Virgen, Orce (Granada)	Cerámica lisa
Ulreich, H. (1981): Unterscheidung und statistische Untersuchung der Keramikklassen des Cerro de la Virgen, Orce (Granada)	Estudio estadístico de la cerámica
Schüle, W. (1986): El Cerro de la Virgen de la Cabeza, Orce (Granada): consideraciones sobre su marco ecológico y cultural	Ecología y medioambiente
Sáez, L. y Schüle, W. (1987): Informe preliminar sobre los trabajos y estudio de material del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)	Campaña de limpieza, consolidación y cubrimiento, 1985
Ulreich, H. (1988): Bemerkungen zu kupferzeitlichen Knochenspitzen vom Cerro de la Virgen, Orce, Prov. Granada	Industria ósea
Carrilero, M. (1991): El fenómeno campaniforme en el sureste de la Península Ibérica	Cerámica campaniforme
Hopf, M. (1991):	Macrorrestos vegetales

Holzfunde vom Cerro de la Virgen, Orce (Granada)	
Rodríguez, M.O. (1992a): Las relaciones hombre vegetación en el Sureste de la Península Ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos	Macrorrestos vegetales
Rodríguez, M.O. (1992b): Human-plant relationships during the Copper and Bronze Ages in the Baza and Guadix Basins (Granada, Spain)	Macrorrestos vegetales
Afonso, J.A. (1993): Aspectos técnicos de la producción lítica de la prehistoria reciente de la Alta Andalucía y el Sureste	Material lítico tallado
Ulreich, H. (1995): Observaciones sobre las puntas de hueso en el edificio IB1-6 del Cerro de la Virgen, Orce (Granada)	Industria ósea
Rodríguez, M.O. <i>et al.</i> , (1996): The vegetation from the Guadix-Baza (Granada, Spain) during the Copper and Bronze ages based on anthracology	Macrorrestos vegetales
Buxó, R. (1997): Cerro de la Virgen (Orce, Granada)	Microrrestos vegetales
Buxó, R. <i>et al.</i> , (1997): Archaeobotanical remains of hulled and naked cereals in the Iberian Peninsula	Microrrestos vegetales
Mérida, V. (1997): Manufacturing process of V-perforated ivory buttons	Botones con perforación en “V”
Molina, F. <i>et al.</i> , (2004): Los Millares y la periodización de la Prehistoria Reciente del Sureste	Datación C ¹⁴

Rodríguez, M.O. y Esquivel, J.A. (2005): Una valoración de la paleovegetación del sureste de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente a partir de aplicaciones estadísticas de antracología: Tab. II.	Macrorrestos vegetales
Cámara, J.A. y Molina, F. (2009): El análisis de la ideología de emulación: el caso de El Argar	Ideología y sociedad
Becker, H. y Brandherm, D. (2010): Eine Testmessung zur magnetischen Prospektion am Cerro de la Virgen 1998 (Prov. Granada, Spanien)	Prospección geofísica
Schumacher, T. (2011): Elfenbein des Chalkolithikums und der Frühen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel	Procedencia de marfil
Delgado-Raack, S. (2013): Tecnotipología y distribución espacial del material macrolítico del Cerro de la Virgen de Orce (Granada): Campañas 1963-1970: una aproximación paleoeconómica	Tecnotipología y material macrolítico
Molina, F. <i>et al.</i> , (2014): Las sepulturas del Cerro de la Virgen (Orce, Granada): diferencias cronológicas y diferencias sociales	Sepulturas humanas en la Edad del Bronce
Pau, C. (2015): Los objetos de adorno personales campaniformes de los yacimientos granadinos: el caso de Cerro de la Virgen, Orce, Granada	Objetos de adorno
Molina, F. <i>et al.</i> , (2016b): Problemas cronológicos y análisis de dieta en la Edad del Bronce de los Altiplanos granadinos: el caso del Cerro de la Virgen (Orce, Granada, España)	Cronología y dieta humana en la Edad del Bronce

<p>Pau, C. (2016): Los objetos de adorno en el Mediterráneo occidental en su época campaniforme y su trascendencia social</p>	<p>Objetos de adorno</p>
<p>Molina, F. <i>et al.</i>, (2017a): El fenómeno campaniforme en el Sudeste de la Península Ibérica: el caso del Cerro de la Virgen de Orce</p>	<p>Cerámica campaniforme</p>
<p>Villarroya, M. (2016): Estudio de las cerámicas campaniformes pertenecientes al corte 27 y 28 del Cerro de la Virgen (Orce, Granada): caracterización morfométrica, decorativa y tecnológica</p>	<p>Cerámica campaniforme</p>
<p>Pau, C. <i>et al.</i>, (2018): Los objetos de adorno en marfil del yacimiento del Cerro de la Virgen (Orce, Granada)</p>	<p>Objetos de adorno y procedencia del marfil</p>
<p>Cámara, J.A. <i>et al.</i>, (2018): Una nueva lectura de las fortificaciones Calcolíticas del Cerro de la Virgen (Orce, Granada, España)</p>	<p>Arquitectura Fortificaciones</p>
<p>Pinillos, P. (2019): Análisis tecnológico y estudio morfométrico de la cerámica de un asentamiento de la Edad del Cobre y Bronce en el altiplano de Baza-Huéscar: El Cerro de la Virgen (Orce, Granada)</p>	<p>Cerámica lisa</p>
<p>Pinillos, P. (2023): An approach to the ceramic productions of the Cerro de la Virgen site (Orce, Granada) during the Early Bronze Age and the Argaric Bronze Age (150-1550 BC)</p>	<p>Cerámica lisa</p>

Pérez, C. y Cámara, J.A. (2020): Resultados de la intervención arqueológica puntual de apoyo a la limpieza y cubrición en el yacimiento del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)	Protección de restos arqueológicos y obtención nuevos datos para su puesta en valor
--	---

Tab. 3. 1. Referencias de las publicaciones y trabajos inéditos (*) del Cerro de la Virgen (1965-2023) (Delgado-Raack, 2013: fig. 3.4.b modificada y actualizada por P. Pinillos).

3.2. DELIMITACIÓN DEL YACIMIENTO Y SU ENTORNO

3.2.1. Localización geográfica

El yacimiento de Cerro de la Virgen se localiza en un espolón amesetado en la Sierra de Orce, a unos 3 km del término municipal de Orce y al nordeste de la provincia de Granada (Coordenadas UTM: 39.42320-2.35240) (Molina *et al.*, 2017 a). Se ubica concretamente en el margen izquierdo del río Orce y al sur de la carretera local de Galera a Orce, casi en el límite entre ambos términos municipales (fig. 3. 6).

La Sierra de Orce se integra como parte de las estribaciones meridionales del sistema de montañas Subbético, situándose en el borde del surco Intrabético, conformado este como un altiplano con altitudes medias que oscilan en este tramo entre los 1000-1100 m., llegando a alcanzar en la Sierra de María hasta los 2000 m. de altitud. No obstante, el entorno del yacimiento arqueológico se encuentra la meseta más baja del relleno terciario del valle del río de Orce, quedando asimismo aislado de esta por dos barrancos laterales que cubren el acceso a sus flancos occidental y oriental.

El cerro en que se ubica el asentamiento alcanza una altura de 919 m.s.n.m. Tiene una superficie con forma ovalada, escalonada y unas dimensiones aproximadas de en torno a 150x80 m. En la parte norte se localiza el valle de Orce mientras que la suroeste la Sierra María. La zona sur se eleva abruptamente hasta 2 m. por encima de su entorno inmediato, constituyendo una especie de pequeña acrópolis de reducida extensión que domina la subida desde el portillo y las fuentes al área sur del cerro. En las otras tres direcciones, principalmente al norte del río la pendiente de sus laderas adquiere gran desnivel

dificultando el acceso hacia la parte superior. Asimismo, en la actualidad puede observarse que el cerro se halla levemente inclinado hacia el río, posiblemente como resultado de la disolución de sales y yesos por la acción de las aguas subterráneas (Schüle y Pellicer, 1966; Delgado-Raack, 2013). Por último, cabe señalar que su emplazamiento le otorga una ubicación estratégica, al situarse en el camino natural que conduce desde las costas y fértiles vegas murcianas por el río Guadalentín y el puerto de María, a la altiplanicie de Guadix-Baza-Huéscar. Además, este paso natural desciende a continuación por el tajo del Guadiana Menor, próximo a Pozo Alcón y la cuenca del Guadalquivir, alcanzando las minas de Linares de la Sierra Morena y del occidente peninsular.

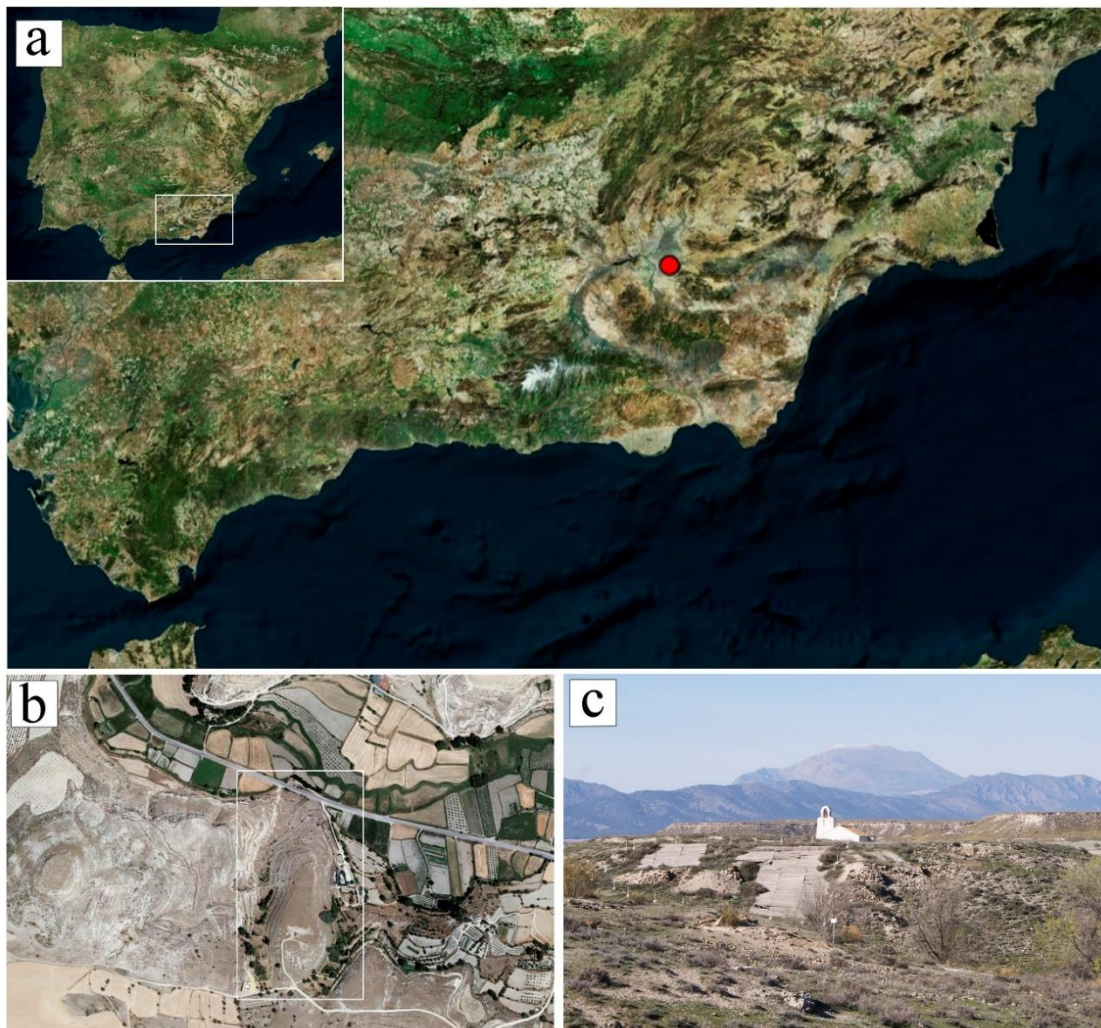


Fig. 3. 6. Mapa de la Península Ibérica y localización del yacimiento El Cerro de la Virgen (Orce, Granada); b. Fotografía en perspectiva cenital del sitio (Google Earth); c. Panorámica actual del yacimiento desde la zona sur desde la cual se observa en la parte inferior, la cubrición de los lienzos de muralla y, en la superior, la ermita de la Virgen de la Cabeza.

3.2.2. Características generales

Delimitación y protección

La importancia del sitio arqueológico ha perdurado a lo largo del tiempo, aunque con transformaciones en las dinámicas de su uso. Esta situación ha provocado que en la actualidad el yacimiento se encuentre alterado principalmente en sus límites, como consecuencia de la actividad agrícola, así como por las construcciones de un cortijo y una pequeña ermita en la parte superior del cerro y por la instalación de una alquería medieval, ya que supuso la realización de varias fosas y explanaciones que afectaron a parte de los niveles prehistóricos (Schüle y Pellicer, 1966).

En relación con lo anterior, la información existente indica que desde la década de 1960 gran parte de la acrópolis estuvo ocupada por una era, por la ruina de la antigua ermita de la Virgen de la Cabeza y por el Cortijo de la Virgen, para cuya construcción se reutilizó parte de la ruina, edificando así a partir de ambas estructuras un complejo único, que fue desmantelado a comienzos de siglo XXI. Asimismo, próxima a la anterior, en dirección norte y al pie de la acrópolis, el párroco del municipio de Orce ordenó construir una ermita nueva de reducido tamaño y que se conserva en la actualidad (fig. 3. 6 c). Por otra parte, se tiene conocimiento que, hasta finales de la década de 1980, el tercio norte de la superficie y unos bancales al borde oeste se dedicaron al cultivo, aunque antiguamente se araba toda la superficie salvo la explanada más alta. Hoy día, en el extremo de los barrancos laterales, surge una fuente de poco caudal cuyas aguas son recogidas en dos balsas para el riego de los bancales de los propios barrancos, no obstante, las potentes sedimentaciones de toba indican que antiguamente debió circular un abundante caudal (Schüle y Pellicer, 1966; BOJA núm. 212 de 04/11/2003).

Esta coyuntura no ha impedido que uno de los aspectos más relevantes que caracteriza al Cerro de la Virgen sea el buen estado de conservación tanto de su cultura material como de sus estructuras arquitectónicas. Pese a las afecciones señaladas previamente, la ausencia de modificaciones profundas en los estratos ha permitido desarrollar numerosas investigaciones científicas, obteniendo resultados de gran interés para el conocimiento de la Prehistoria Reciente del sur peninsular.

De tal modo, la Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas del Ministerio de Cultura, mediante Resolución de 24 de noviembre de 1980 (BOE. núm. 22, de 26 de enero de 1981) incoó expediente de declaración de Monumento Histórico-Artístico y Arqueológico, de carácter nacional. Y, tras la emisión de informe favorable el yacimiento del Cerro de la Virgen fue declarado Bien de Interés Cultural con la categoría de Zona Arqueológica a través del Decreto 296/2003, de 14 de octubre, de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (BOJA núm. 212 de 04/11/2003) (fig. 3. 7). En la actualidad, el Ayuntamiento de Orce es el propietario del terreno en el que se emplazan los restos del poblado. El Cerro de la Virgen estuvo durante un tiempo incluido en la Red Andaluza de Yacimientos Arqueológicos (ya desaparecida) y, posteriormente, en la Red de Espacios Culturales de Andalucía (R.E.C.A), aunque en la actualidad tampoco se halla integrado en esta última.

En la delimitación del Bien y su entorno, cabe señalar asimismo la intervención realizada sobre el cortijo-cueva donde residió W. Schüle durante las excavaciones arqueológicas en la década de los 60, con los objetivos de generar un “equipamiento de apoyo a la investigación, difusión y puesta en valor del yacimiento arqueológico” e impulsar la arquitectura vernacular (Fresneda-Zamora, 2023). Así, en el año 2015 se inauguró el “Centro de Interpretación arqueológico El Cerro de la Virgen” con dos bloques temáticos principales: la propia figura de Wilhelm Schüle y el contexto social de Orce en los años 60, por un lado, y los resultados obtenidos en las diferentes campañas de excavación (Andalucía, 2023).

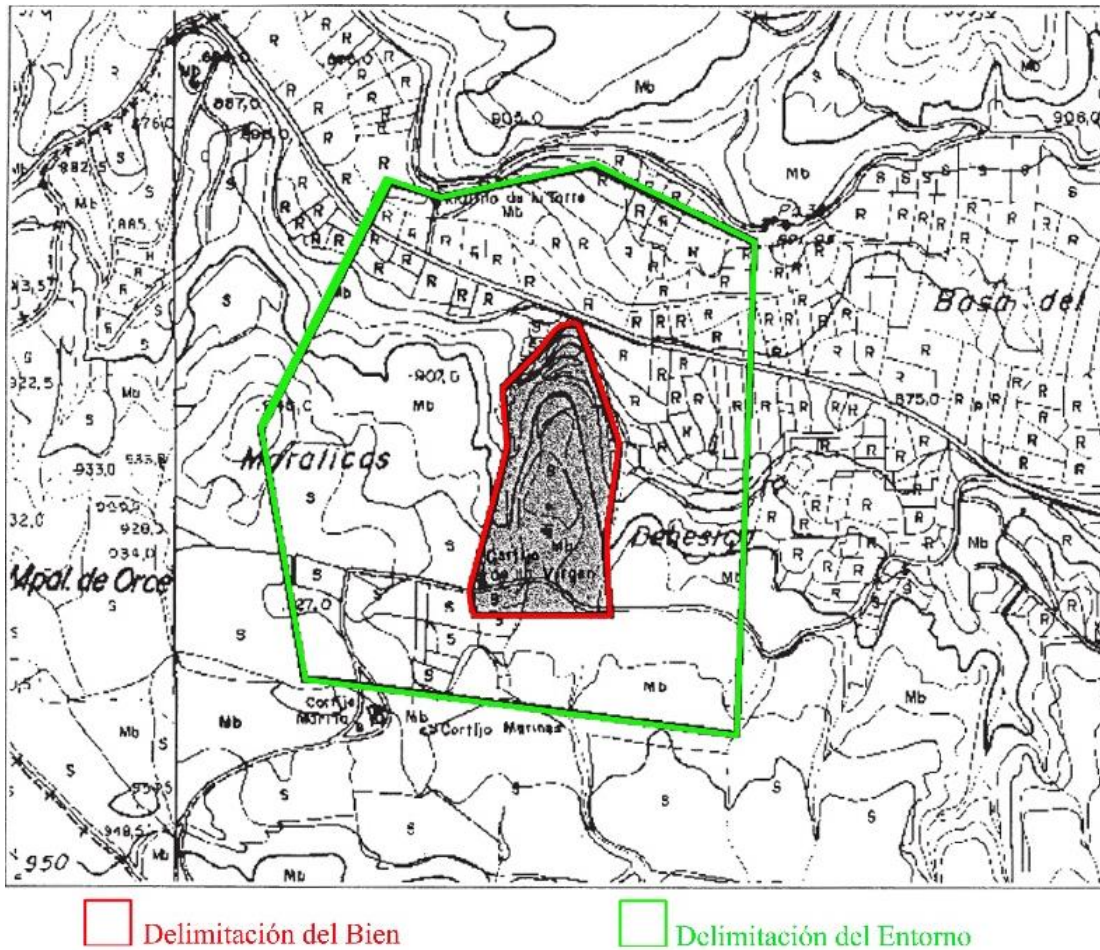


Fig. 3. 7. Delimitación del entorno y del yacimiento Cerro de la Virgen inscrito como Bien de Interés Cultural con la categoría de Zona Arqueológica (BOJA núm. 212 de 04/11/2003).

3.2.3. Contexto físico y geológico

Medio físico

El Cerro de la Virgen se sitúa en la comarca de Baza-Huéscar dentro de la depresión de Guadix-Baza. Asimismo, forma parte del surco intrabético que constituye una especie de diagonal hacia la Alta Andalucía, localizándose Sierra Nevada y Sierra de Baza al sur y sudeste y las alineaciones subbéticas al nordeste-suroeste.

En este sector el surco intrabético se halla constituido por una serie de depresiones sinclinales y/o fosas tectónicas que se originaron en la orogenia alpina, siendo colmatadas desde el mioceno hasta el cuaternario antiguo (Rodríguez, 1985). Los materiales que lo

componen, margas y yesos principalmente, han sido erosionados por la acción fluvial principalmente. Esta acción ha propiciado en parte que el paisaje actual se caracterice por la presencia de un conjunto de llanuras de variable amplitud, entre las que se localizan cárcavas, barrancos y laderas, constituyendo un ejemplo de paisaje de *bad-lands* en la península (fig. 3. 8) (Cardelus, 1988). Estas características han permitido clasificar en la actualidad el relieve de la comarca en los siguientes paisajes de base física:

1. Sierras que se localizan en los bordes de la depresión.
2. Altiplanos meseteños con una altitud media de 1000 m.
3. Llanuras semiáridas con vegas próximas a los ríos que recorren la depresión.
4. Semidesiertos o llanadas de secano próximas a las vegas.

Por su parte, la red hidrográfica en esta área se estructura en torno al eje central constituido por el río Guadiana menor que junto con sus afluentes (cuyos caudales no son abundantes, pero sí permanentes), cubren toda la depresión conformando en sus entornos pequeñas vegas.

El yacimiento Cerro de la Virgen se establece por tanto en el centro de la depresión Guadix-Baza junto a cauces de ríos y en los límites entre las vegas formadas en las llanuras fluviales y los semidesiertos o llanadas de secano (Rodríguez, 1992a).



Fig. 3. 8. Fotografías panorámicas: a. vista actual desde la parte superior del yacimiento en la cual se aprecian las formaciones de *bad-lands*; b. fotografía antigua del entorno del Cerro de la Virgen

caracterizado por llanuras semiáridas y llanadas de secano (Schüle, 1980: Photo R. Wunderlich, modificada por P. Pinillos).

Geología

El estudio tecnológico de la producción cerámica requiere de una contextualización geológica del yacimiento objeto de estudio. Esto permitirá obtener a partir de los análisis mineralógicos y geoquímicos como en los petrográficos, información no sólo del entorno geológico del que proceden las materias primas, sino también sobre las características técnicas de las cerámicas y el proceso de manufactura.

Así pues, en primer lugar, se realizará una síntesis general de las distintas formaciones geológicas de las Cordilleras Béticas. A continuación, se realizará una descripción del entorno geológico vinculado al altiplano de Guadix-Baza y, finalmente, acotaremos la descripción al término municipal de Orce, donde se ubica el yacimiento del Cerro de la Virgen, lo cual nos permitirá comprender de forma más concisa las particularidades de la geología local

Cordillera Bética

En base a la información del mapa geológico de España (IGME, 1998), el relieve andaluz está compuesto por dos unidades geológicas de rango mayor, el Macizo Ibérico y las Cordilleras Béticas, siendo esta última donde se ubica el yacimiento objeto de estudio y, por tanto, en la que centraremos la siguiente descripción (fig. 3. 9). De este modo se denomina Cordillera Bética a la gran unidad orográfica y geológica del S y SE de la Península Ibérica que se incluye en la cadena del plegamiento alpino denominada Orógeno Alpino Perimediterráneo, originada durante el Mioceno (García *et al.*, 2010).

Generalmente, las Zonas Prebética y Subbética, así como el área meridional de la Depresión del Guadalquivir se identifican como Zonas Externas Béticas. Estas últimas se caracterizan por una tectónica de cobertera, localizándose al Sur y Sureste de la placa ibérica, que corresponde con el antiguo margen continental. Mientras que las Zonas Internas Béticas que conforman una parte de la Subplaca Mesomediterránea están compuestas por mantos de corrimiento y unidades alóctonas, que se engloban en tres complejos: Nevado-Filábrides, Alpujárrides y Maláguides.

Dentro de las Béticas se distinguen paralelamente bajo el nombre de Depresiones Postorogénicas a las zonas geológicas que quedaron deprimidas tras la orogenia Alpina, y colmatadas por sedimentos neógenos y cuaternarios. Se incluyen así la Depresión del Guadalquivir, pero también un conjunto de cuencas intramontañosas, las cuales quedarán individualizadas durante el Mioceno superior en las Cordilleras Béticas, originando las depresiones de Ronda-Antequera-Alcalá la Real, Granada, Guadix-Baza, Almería-Sorbas, etc. (IGME, 1998).

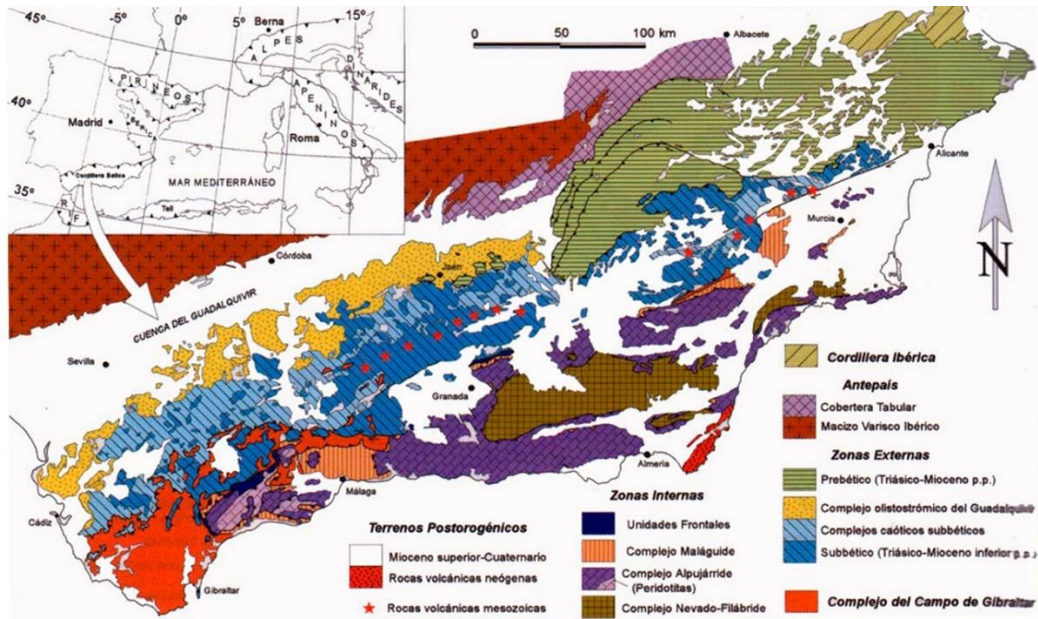


Fig. 3. 9. Mapa geológico de la Cordillera Bética que representa la extensión de los afloramientos de cada una de las unidades diferenciadas (Vera, 2004).

Altiplano de Guadix-Baza

El altiplano de Guadix-Baza se incluye en las series sedimentarias desarrolladas entre las zonas Internas y Externas de las Cordilleras Béticas, durante el inicio del Mioceno. Se presenta como una de las cuencas intramontañosas marginal de origen marino y ligada al dominio mediterráneo. En el área nororiental de esta cuenca se localiza el yacimiento del Cerro de la Virgen, junto al río Orce.

Los materiales neógenos y cuaternarios que constituyen el relleno de la misma ocultan los contactos entre las Zonas Internas y Externas de las Cordilleras Béticas. En esta cuenca está representada la secuencia continental completa (500 m. de potencia). La

mayoría de los materiales miocenos que afloran pertenecen al Mioceno superior, aunque localmente existen materiales más antiguos (García-Aguilar y Martín, 2000).

Así pues, su desarrollo litológico se inicia en el Lías Medio y concluye en el Mioceno inferior. Durante su constitución en el Triásico, se compone de arcillas y margas rojas con yeso, localizadas principalmente en las laderas del río Castril. Sobre estas últimas se hallarían los materiales del Jurásico, dolomías masivas en la base y calizas suprayacentes, siendo tramos que se originan exclusivamente en las secuencias vinculadas a la Zona Subbética. Estos niveles son el resultado de la fractura y transgresión de la plataforma carbonatada existente desde el *Carixiense superior* al *Bathonense* y de un segundo ciclo con fases de aportes terrosos finos, que crea las facies margosas.

En el *Dogger* la sedimentación es de tipo carbonatado, con periodos de alta energía, que finalizan con el desarrollo de un *hardground* que determina el fin del ciclo inferior y da inicio al superior. El ciclo superior se compone de los sedimentos depositados entre el *Bathonense* y la base del Cretácico inferior -*Berriasiense inferior*-, fases durante las cuales tiene lugar una transgresión generalizada en las áreas más distanciadas del margen Subbético y que alcanza las zonas cercanas al Prebético en los momentos iniciales del *Valanginiense inferior*.

Este conjunto de alteraciones son los que producen la aparición de dolomías grises recristalizadas 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, 2004; García-Hernández *et al.*, 1989). También esta serie de alteraciones favorecen la presencia de ritmita de margas grises y calizas, de escaso contenido bioclástico, así como nódulos de sílex que se localizan en los niveles superiores de las laderas del río Guardal y en el Cerro del Diablo. Paralelamente, se localizan calizas oolíticas, calizas con sílex negro (Foucault, 1971) y margas, que se originan en el Cerro del Diablo, el Cerro Las Almontaras, el barranco de las Azadillas y el río Guardal. Así como 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. Y finalmente, calizas nodulosas en el barranco de las Azadillas y en las vertientes del río Guardal, así como dolomías y calizas, en torno al área de Sierra Seca (Molina, 1987).

En las siguiente facie correspondiente al *Cretácico Inferior*, se desarrolla una nueva fase sedimentaria que deriva de una transgresión marina y tiene como resultado una sedimentación mixta de detritos carbonatados -margas- con aportes arenosos en las zonas próximas al continente (Foucault, 1971; García Hernández, 1978; Vera, 2004). Por otro lado, el *Cretácico Superior* se origina nuevamente en esta área con una transgresión que inunda la plataforma carbonatada conformada durante la fase anterior -*Albiense Superior*- y el cese de los aportes detríticos del continente. Es una etapa que se identifica por la elevada presencia de margas y dolomías masivas, así como la aparición eventual de pequeños núcleos de sílex. De este modo, si el Mioceno fue consecuencia de alteraciones gravitacionales que dieron lugar al deslizamiento de masas olistostrómicas, arrancadas de sus series naturales, lo que se desarrolla en este momento son conglomerados kilométricos de las fases anteriores (Foucault, 1971).

Será durante el *Plio-Pleistoceno* se produce la deposición de los sedimentos en una gran cuenca continental ubicada en el entorno de Guadix-Baza. Esta colmatación de sedimentos adscritos al Mioceno y el Cretácico favoreció la aparición de conglomerados, arcillas y calizas, como resulta de un intenso proceso erosivo generado por el encajamiento de diversos cursos fluviales que vertían sus aguas en un gran lago central. De modo que en las zonas próximas al río Galera afloran calizas con margas, arenas, lignito y cantos carbonatados de matriz arcillosa que pueden alcanzar hasta dos metros de espesor. Pero también resulta común la aparición de cuarzos, esquistos y rocas básicas, procedentes de la bética, lo cual sería una evidencia de la intensa erosión originada por las escorrentías. Las arcillas de este entorno se caracterizan por tonalidades grisáceas y oscuras, soliendo aparecer junto con arenas yesíferas y yeso alabastrino blanco. Son niveles arcillosos que se integran fundamentalmente por arcillas esmectíticas, cuarzo, dolomías y yeso, cuyo origen se localiza en un lago de poca profundidad que generó la colmatación de carbonatos.

Finalmente, el Holoceno en la depresión de Guadix-Baza, se caracteriza por la presencia de conglomerados, costras calcáreas y arcillas, siendo estas últimas de gran interés para el presente estudio, puesto que suele localizarse en torno a los ríos, como resultado de la degradación de las facies anteriores (Dorado, 2019).

Contexto geológico del Cerro de la Virgen (Orce)

El estudio de la geología que circunda la ubicación del enclave se ha realizado a través de las cartas geológicas publicadas por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), así como de los informes relativos a la petrología de los distintos mapas empleados, resultando precisa la consulta de la cartografía correspondiente a la Hoja 951: 23-38 Orce (IGME, 1979 a).

El contexto geológico de las zonas que circundan el Cerro de la Virgen se encuadra dentro de los ambientes geológicos propios del Neógeno y Cuaternario y de la zona Subbética. Asimismo, se relaciona con el Penibético (Subbético meridional o interno) representado al sur de la Hoja 951 y junto a diversas alineaciones montañosas entre las que destacan la Sierra de María, la Umbría del Campo, Sierra de la Umbría, Cerro de la Venta, etc., todas ellas formadas en su mayor parte por calizas y dolomías.

El cerro sobre el que se asienta el yacimiento se localiza concretamente en el entorno próximo a la Sierra de la Umbría. Esta área se compone de una serie de materiales y formaciones entre las que encontramos: depósitos de ladera; depósitos cuaternarios de colmatación; costras y conglomerados; gravas y arenas con estratificación cruzada playas (Cuaternario); calizas micríticas, conglomerados calcáreos y limos arenosos y micríticos y dolomías (Plio-Cuaternario) (fig. 3. 10) (IGME, 1979 a). No obstante, a continuación, realizaremos una descripción del desarrollo litológico de su entorno inmediato, con el fin de aproximarnos de manera detallada a la evolución del ambiente geológico que caracteriza el Subbético interno.

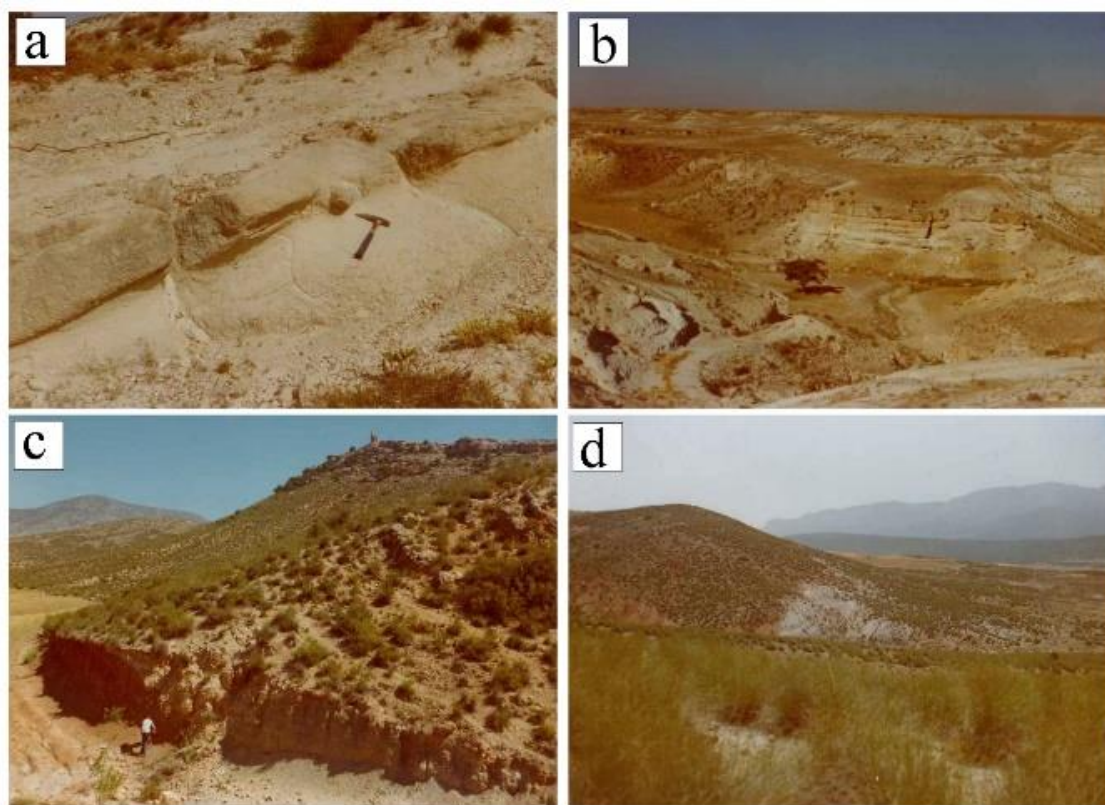


Fig. 3. 10. Entorno geológico del yacimiento del Cerro de la Virgen: a. Limos arenosos y areniscas (Mioceno superior); b. Margas y margas arenosas, con bancos de yesos y calizas (Pliocuatnario); c. Arcillas del Triásico y conglomerados; d. Limos arenosos blancos (Mioceno Superior), conglomerados y arcillas rojas (Plioceno Basal) (IGME, 1979 a: 23-38 Docs. Anexos, modificada por P. Pinillos).

1. Penibético (Subbético meridional o interno)

1.1. *Triásico*

Se compone por margas arcillosas rojizas y verdes, junto con dolomías y masas de yeso que se hallan en determinadas zonas. Por lo general constituyen la base de alguna serie cabalgante, pues casi todas tienen un carácter alóctono y se localizan puntos concretos; el sur de la Tejera en Los Alamicos y en el entorno del Cerro del Pontón

1.2. *Triásico superior-Jurásico Inferior*

Se caracteriza por la presencia de dolomías y calizas dolomíticas de tonos crema beige o grises y, en ciertas ocasiones, rosados. Tiene una potencia variable que puede alcanzar los 300 metros y se halla bien representado tanto al Sur de Orce, como en la Sierra de María, donde prácticamente conforman su vertiente septentrional.

1.3. *Pliensbachiense-Dogger*

En este tramo se han podido diferenciar dos zonas: la parte oriental o Sierra de María, y la parte occidental o Sierra de la Umbría-Cerro Gordo, siendo esta última donde se enmarcaría el yacimiento del Cerro de la Virgen.

Así pues, la serie estratigráfica en la parte oriental o Sierra de María se identifica por:

- *Lías Medio-Superior*: 80-90 m. de calizas blancas, que en su parte basal están algo dolomitizadas. Son “biocrimitas” o “micritas” con *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Lamelibranchios*, *Ophthalmioides*, *Gasterópodos*, etc.
- *Dogger (Bathonense)*: 200-300 m. de calizas oolíticas, mal estratificadas, blancas; “oosparitas” con *Protopeneroplis striata*, Equinodermos, Textuláridos, *Lamelibranchios*, Briozoos, etc.

Mientras que, en la zona occidental, la serie ligada a Sierra de la Umbría-Cerro Gordo es diferente. Está constituida por unos 150-200 m. de calizas blancas y rosadas, son “biomicritas” y “biointrasparitas con micrita y oolitos”, que contienen en la base *Thaumatoporella parvovesiculifera*, y hacia arriba Equinodermos, Ostrácodos, “Filamentos”, *Gasterópodos*, etc. Es una serie que culmina con calizas rojizas a veces algo nodulosas, que son “biomicrita” con óxido de hierro y en las que aparecen Braquiópodos, *Lamelibranchios*, *Labyrinthina recoraensis*, etc., así como una macrofauna que indicaría que este tramo se corresponde con una edad *Domerense-Toarciense*.

1.4. *Dogger*

Este tramo se corresponde con la serie de Cerro Gordo, y se apoya sobre las calizas rosadas del *Domerense-Toarciense*. Son características las calizas ocreas, a veces muy margosas, con nódulos y niveles de sílex marrones. Son “biomicritas arcillosas” con “Filamentos”, Radiolarios, Equinodermos, etc., que deben representar el *Dogger*, aunque su microfacies no es muy característica.

1.5. *Dogger-Malm*

Corresponde a la serie de la Sierra de María y a la que se localiza al sur de Cerro Gordo. Son habituales las calizas color crema, a veces nodulosas y otras con sílex, con una potencia que oscila de 20-80 metros. Son brechas “biomicritas”, “biosparitas” o “intra-biosparitas” con *Aptychus*, *Saccocoma*, *Lamelibranchios*, etc.

1.6. *Malm*

En esta fase sobre las calizas con sílex, en la serie de Cerro-Gordo se apoyan 20 ó 30 m. de calizas oolíticas, son “biosparitas”, con Equinodermos, Lamelibranquios, Gasterópodos, *Textularia*, *Ophthalmildidos* etc.

1.7. *Malm-Barremiense*

Sobre el *Dogger-Malm* perteneciente a la serie de la Sierra de María, se apoyan margas verdes y radiolaritas, pueden aparecer también calizas (biomicritas con Radiolarios y *Nanhoconus*). Y en la parte superior se localiza una macrofauna que define un *Hauteriviense-Barremiense* (fig. 3. 11).

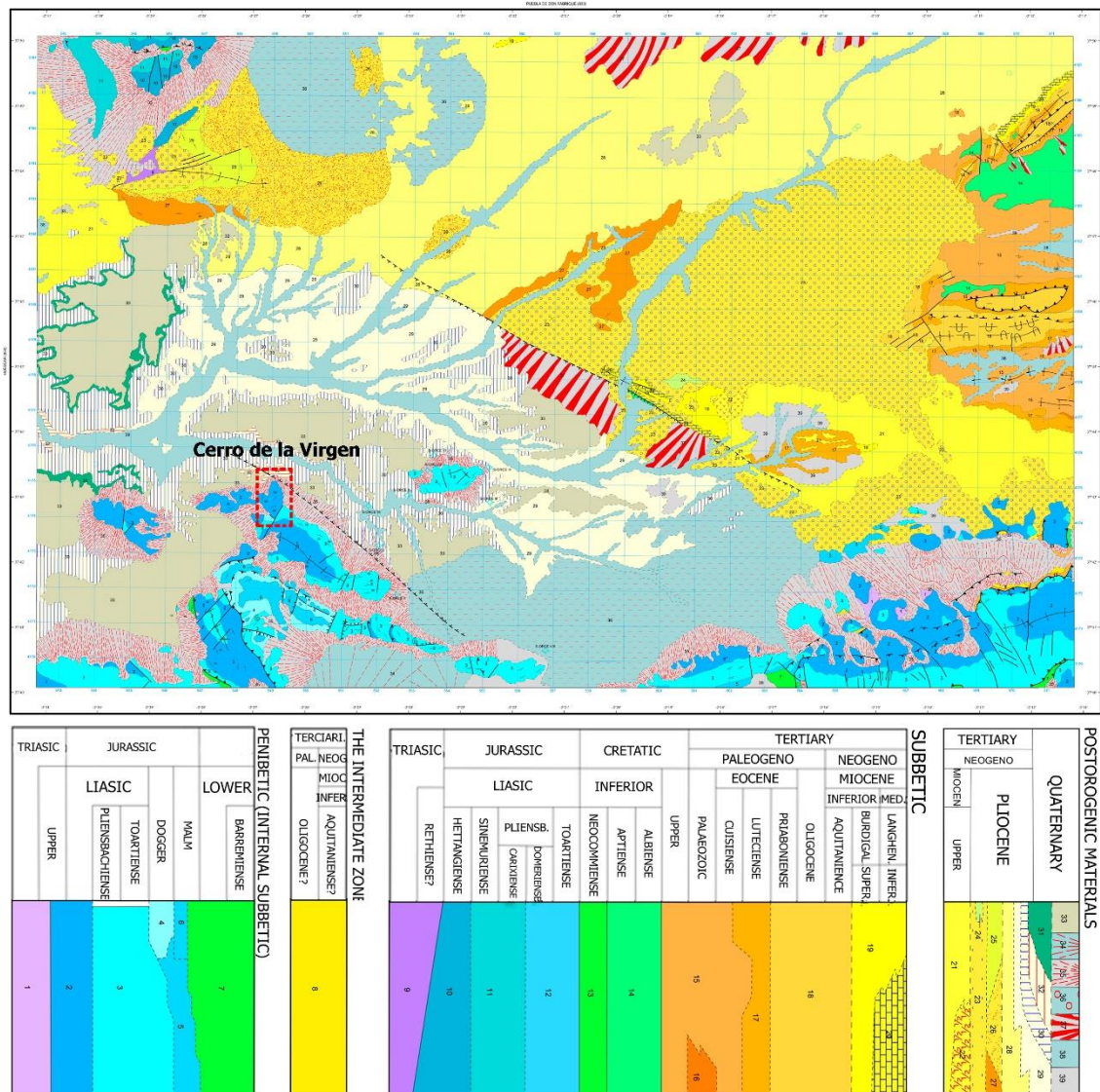


Fig. 3. 11. Cartografía geológica de Orce (Hoja 951: 23-38): 1. Arcillas, carniolas y yesos; 2. Dolomías; 3. Calizas micríticas, calizas oolíticas con silificaciones. Calizas rojas algo nodulosas; 4. Calizas con silex. A veces margas; 5. Calizas brechoides con silex. Calizas nodulosas; 6. Calizas oolíticas; 7. Margas radiolaritas; 8. Margas arcillosas verdes oscuras. Areniscas; 9. Arcillas rojas y verdes. Yesos; 10. Dolomías; 11. Calizas; 12. Margas y margocalizas; 13. Margas con Ammonites piritosas; 14. Margas verdes oscuras; 15. Margas y margo-calizas blancas y rosadas; 16. Margas y calcarenitas; 17. Margas verdosas; 18. Margas, calizas de melobesias y areniscas; 19. Margas blancas; 20. Calizas; 21. Margas, limos arenosos, conglomerados y areniscas; 22. Margas con yesos; 23. Arcillas y conglomerados de cantos poco maduros; 24. Calizas travertinas; 25. Conglomerados y limos calcáreos; 26. Limos arenosos blanquecinos; 27. Calizas micríticas y margas blancas; 28. Conglomerados maduros, areniscas y margas; 29. Limos arcillosos con conglomerados y a veces con yesos; 30. Limos arenosos y micríticos; 31. Calizas micríticas; 32. Gravas y arenas con estratificación cruzada Playas; 33. Depósitos cuaternarios de colmatación. Costras y conglomerados; 34. Conos de deyección; 35. Depósitos de ladera; 36. Llanuras de inundación. Limos; 37. Glacis; 38. Depósito de río y ramblas; 39. Indiferenciado (IGME, 1979 a: mapa geológico Orce, modificado por P. Pinillos).

3.3. REGISTRO ARQUEOLÓGICO

3.3.1. Intervenciones arqueológicas

Primera fase (1961-1973)

En cuanto a los aspectos técnicos del proceso de excavación, se ha podido conocer que durante los años 60-70 con el objetivo de facilitar el trabajo topográfico, la superficie del cerro se dividió clavando estacas con una distancia de 10 m. entre las mismas. Los cuadrantes obtenidos se numeraron en dirección norte-sur por cifras y, en dirección este-oeste, por letras. Dentro de los cuadrados definidos inicialmente se describió la situación de cualquier punto por su medida en metros, en dirección norte-este, este-oeste. Y, a continuación, por su altura absoluta en relación un con un punto definido situado en un sillar grande de piedra caliza en la entrada principal del Cortijo de la Virgen (que corresponde aproximadamente con la altitud más elevada del cerro 919 m.s.n.m.). Para evitar alturas negativas y, con el objetivo de simplificar el trabajo, a este punto se le dio la altura arbitraria de 100 m. De modo que, a partir de este sistema, un punto concreto en la excavación se describió, por ejemplo, con la siguiente fórmula (tab. 3. 2) (Schüle y Pellicer, 1966):

10	F	98,10
9,53	2,75	

Tab. 3. 2. Cuadrante utilizado para la identificación de puntos durante el proceso de excavación (Schüle y Pellicer, 1966)

Por otra parte, cabe precisar que cada uno de los cuadrantes fue dividido además en cuatro cortes de 4,5 x 4,5 m., los cuales quedaban separados por testigos de al menos 0,5 m. de espesor (fig. 3. 12). La técnica de excavación que se aplicó en los trabajos de campo fue la denominada “técnica de cebolla” (excavación por niveles artificiales). Cuando se identificaban plantas de cabañas, fosas o tumbas, se separaba el sedimento del interior por una parte y el exterior por otra, recibiendo independientemente cada complejo o conjunto su propio número de inventario (Ulreich, 1980). Todos los hallazgos se clasificaban según las coordenadas de la fórmula expuesta previamente figurando en un

inventario oficial bajo su número exacto. Este tipo de clasificación posibilitaba tanto su localización en las plantas perfiles dibujados, como la determinación de su situación en la estratigrafía establecida. Los números del inventario normalmente incluían todo un conjunto de artefactos, lo cual explica que el mismo número se repita, únicamente en el caso de hallazgos especiales se le otorgaba una numeración distinta al conjunto (Schüle, 1980).



Fig. 3. 12. Plano con los cuadrantes y cortes excavados durante las campañas desarrolladas entre los años 1963 y 1970 (*color rojo: localización cerámica campaniforme) (Delgado-Raack, 2013: fig. 3.2. modificada por P. Pinillos).

Segunda fase (1986)

En la intervención arqueológica desarrollada en el año 1986, se planteó como uno de los objetivos principales la obtención de restos vegetales, con el fin de completar el registro arqueológico obtenido en excavaciones anteriores (Schüle, 1980). De este modo, se realizó un sondeo estratigráfico con la excavación de los cortes 27 y 28 localizados al oeste de la ermita que medían 5x3 m. y 3x1,5 m. respectivamente. El segundo corte (C/28) se amplió posteriormente a 7x3 m (fig. 3. 13). A lo largo de la excavación el sedimento

fue cribado y sometido a un proceso de flotación pudiendo inferir diversos horizontes de incendio. Los niveles vinculados a la fase Campaniforme se encontraban a 40 cm. de la superficie actual del terreno, lo cual se debería a la ubicación de esta área en la ladera oeste del cerro, donde la erosión sería más intensa que en otras partes del yacimiento (Delgado-Raack, 2013).

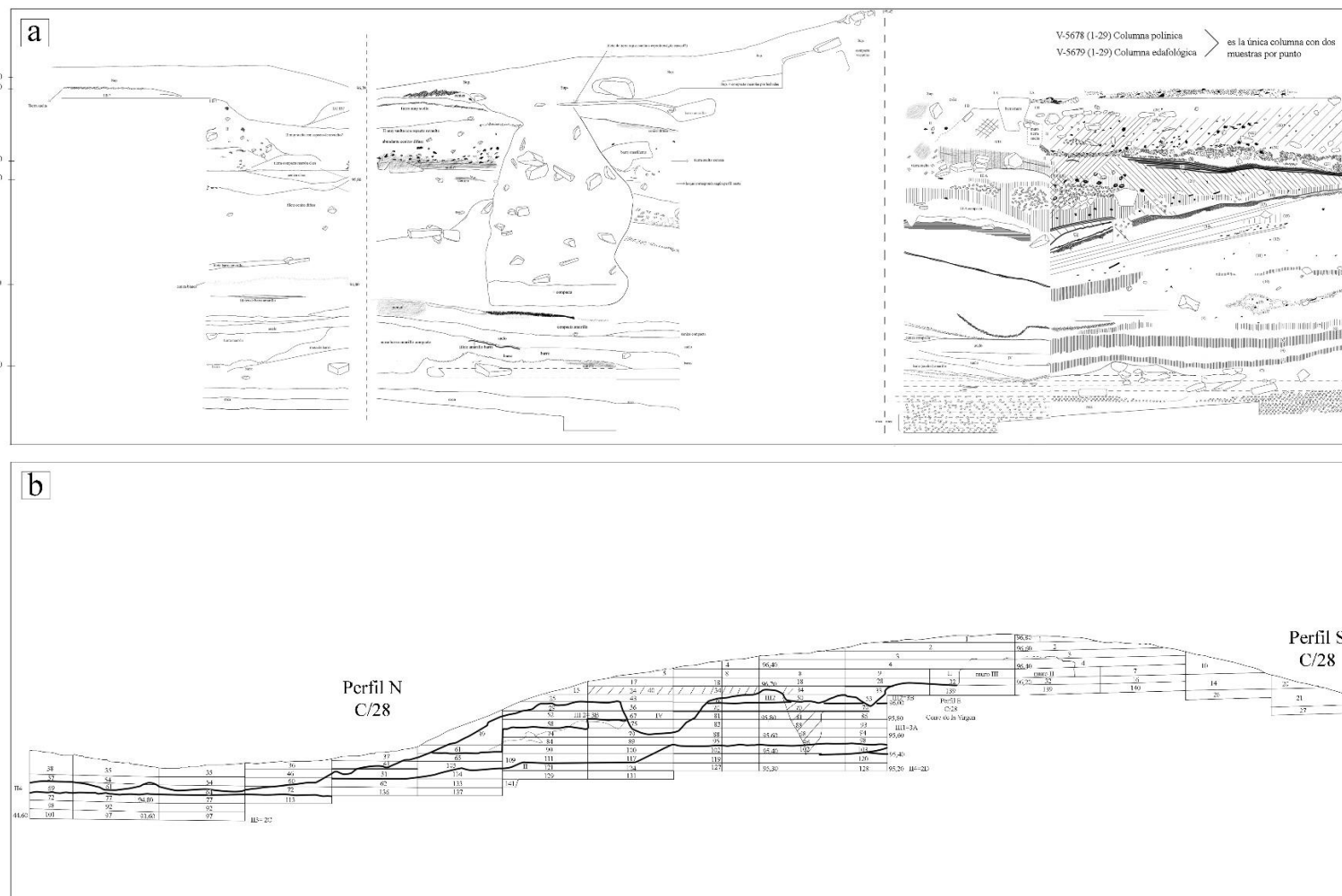


Fig. 3. 13. Dibujo de los perfiles correspondientes a los cortes: a. C/27 Perfil Sur B. Escala 1: 10, b. C/28 Perfiles Norte y Sur. Ambos fueron excavados durante la campaña del año 1986 desarrollada por el Dpto. Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada (modificado y digitalizado por P. Pinillos).

3.3.2. Secuencia estratigráfica

El Cerro de la Virgen tiene una amplia secuencia estratigráfica llegando a alcanzar más de 6 m. de potencia en algunas zonas. Los resultados obtenidos desde las primeras intervenciones arqueológicas dirigidas por W. Schüle evidenciaron que el poblado tuvo una ocupación continua desde época Precampaniforme (2600-2500 cal A.C) hasta el periodo argárico (1900-1550 cal A.C) (Cámara y Molina 2009; Molina *et al.*, 2017 a; Cámara *et al.*, 2018), sucediéndose posteriormente un hiato hasta la época romana bizantina y, ocupándose desde entonces, como asentamiento hasta el periodo andalusí del siglo VIII D.C (Schüle, 1980). La secuencia prehistórica fue inicialmente definida por W. Schüle y M. Pellicer en 1966 y, matizada en el año 1969 por Schüle, a partir fundamentalmente del análisis de las diferentes fases arquitectónicas que realiza Kalb en su tesis doctoral (Kalb, 1969). De este modo, considerando la relación entre los elementos arquitectónicos y determinados artefactos, se establecieron tres fases principales con distintas subdivisiones internas que abarcan desde época precampaniforme hasta el periodo argárico (tab. 3. 3).

- Fase I horizonte Precampaniforme (IA, IB).
- Fase II horizonte Campaniforme (IIA, IIB, IIC).
- Fase III Edad del Bronce (IIIA, IIIB).

Fases arquitectónicas	Entidades culturales	Arquitectura	Enterramientos	Canales	Muralla	Materiales	
						Cerámico	Otros
IA	Calcolítico campaniforme	Pequeñas cabañas de tapial y madera	Tholoi? ↓	Uso ↓	Uso ↓	Los Millares ↓ Vila Nova	Cobre ↓ Oro Marfil
IB		Grandes cabañas con zócalo de adobes y cúpula		Abandono ↓	Abandono ↓	Campaniforme ↓	
IIA*		Pequeñas cabañas de adobe y material orgánico					
IIB		Cabañas con revestimiento de tapial y material orgánico					
IIC	Argar A	Cabañas de esparto	Urnas ↓ Cámaras ↓ Fosas	Enterramientos ↓ Nueva construcción?	Enterramientos ↓	Cerámica argárica ↓	Plata ↓
IIIB	Argar B						
Substrato							

Tab. 3. 3. Secuencia cronológica basada en las diferentes fases arquitectónicas (flechas representan la perduración de los elementos, símbolo (*) indica que los suelos de ciertas cabañas vinculadas a la fase arquitectónica no contienen cerámica campaniforme) (Schüle, 1980: Abb. 5; Delgado-Raack, 2013: fig. 3.5 modificada por P. Pinillos).

Posteriormente, durante la intervención arqueológica del año 1986, se realizaron dos cortes (C/27 y C/28), estableciendo como uno de los objetivos precisar la periodización trifásica. Así pues, en los últimos años se ha ido incrementando el número de dataciones, disponiéndose actualmente de 7 fechas procedentes de muestras localizadas en las excavaciones arqueológicas de W. Schüle analizadas por el Laboratorio de Groningen (Castro *et al.*, 1996), una de las cuales fue recuperada de un poste embutido en la mampostería de la tumba monumental argárica 14 (Castro *et al.*, 1993-94); 11 muestras del C/27 excavado en 1986 analizadas por Beta Analytic Inc. (Molina *et al.*, 2004); 27 muestras obtenidas de restos humanos asociados principalmente a tumbas argáricas (Cámara y Molina 2009; Molina *et al.*, 2014, 2016b); 8 muestras carbón localizadas fundamentalmente en la sección occidental del C/24 que se dispone perpendicularmente a la muralla; 2 muestras asociadas a estructuras de construcción del muro de fortificación en el C/26; y, finalmente, 10 muestras de carbón procedentes del lienzo de muralla principal (Cámara *et al.*, 2018), siendo las últimas 47 muestras analizadas en el Laboratorio de Uppsala. Así pues, considerando los resultados de la serie de dataciones procedente de las muestras asociadas a contextos de habitación, funerarios y de fortificación (Molina *et al.*, 2004, 2014, 2016, 2017a; Cámara y Molina 2009; Cámara *et al.*, 2018), a partir de los resultados derivados de los análisis estadísticos (suma de probabilidades y análisis bayesiano), se ha adaptado la cronología del yacimiento identificándose actualmente por la siguiente secuencia cronocultural (tab. 3. 4):

- Fase I Horizonte Precampaniforme (2600-2500 cal A.C).

- Fase II Campaniforme

II.1 Campaniforme Inicial (2500-2350 cal A.C)

II.2 Campaniforme Pleno (2350-2250 cal A.C)

II.3-II.4 Campaniforme Final (2250-2150 cal A.C).

- Fase III Bronce

III.1-III.2 Bronce Antiguo local (2150-1900 cal A.C)

III.3-III.4 Bronce Argárico (1900-1550 cal A.C).

FASES	Schüle	Periodo	Cronología
I	I	Precampaniforme	2600-2500 A.C.
II.1	IIA	Campaniforme Inicial	2500/2450-2350 A.C.
II.2	IIB	Campaniforme Pleno	2350-2250 A.C.
II.3	IIC	Campaniforme Final	2250-2150 A.C.
II.4			
III.1	IIIA	Bronce Antiguo Local	2150-1900 A.C.
III.2			
III.3	IIIB	Bronce Argárico	1900-1750 A.C.
III.4	IIIC		1750-1550 A.C.

Tab. 3. 4. Fases cronoculturales del sitio arqueológico del Cerro de la Virgen (Orce, Granada) (Pau *et al.*, 2018).

Fases de ocupación prehistórica

Gracias al buen estado de conservación de las estructuras arquitectónicas del Cerro de la Virgen se pudieron distinguir, como se exponía previamente, tres fases prehistóricas denominadas I, II, III con distintas subdivisiones internas. No obstante, dadas las condiciones específicas de un yacimiento tipo “tell”, ninguna de estas fases se manifiesta como estrato continuo presente en todo el cerro y, tampoco todos los espacios evidencian la serie completa de la estratigrafía (Schüle, 1980). Pese a estas características, las campañas de excavación desarrolladas en los años 1963, 1965, 1967 y 1970 permitieron documentar varios contextos habitacionales con cabañas de planta circular, parte de un canal con una profundidad de 2,5 m y una anchura de 3-4 m., una muralla de 2-4 m de ancho construida con la técnica “espina de pez” (Cámara *et al.*, 2018), así como un total de 36 sepulturas en el interior del poblado adscritas a la fase del Bronce (Schüle, 1980). Cabe señalar que los resultados de estas excavaciones fueron publicados en la monografía *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* (Schüle, 1980), la cual debe ser entendida como una memoria preliminar de un trabajo futuro más completo que nunca llegó a redactarse (Delgado-Raack, 2013). Por consiguiente, en los apartados sucesivos, se realizará una breve descripción recurriendo principalmente a la obra citada previamente (Schüle, 1980), con el fin de realizar una breve aproximación a la evolución

de las características principales materiales que definen al poblado desde su época de fundación precampaniforme hasta su perduración en el Argar.

Fase I Precampaniforme (2600-2500 cal A.C.)

Los primeros estratos del yacimiento se identifican por algunos restos de cabañas redondas, fabricadas de ramaje y barro que han sido concebidas como barracas provisionales para aquellos individuos que trabajasen en la contemporánea construcción de la fortificación, de la acequia y de las grandes casas. Se localizan siempre sobre la roca virgen del cerro o por encima de los escasos restos de suelos de descomposición de ésta. En el corte 26, sin embargo, las excavaciones de 1970 y las últimas intervenciones de limpieza, constatan que el primer nivel sobre la roca ya se asocia a la muralla (Cámara *et al.*, 2018). Por lo que ya desde la primera fase los habitantes diseñaron urbanísticamente el poblado con una posible “ciudadela” situada en la parte más alta del cerro, cuyo cierre fortificado corresponde en su tramo sur a los lienzos de muralla investigados en 1970.

Según W. Schüle, del material resultante en la construcción de la acequia se fabricaban los adobes de las casas de la fase Orce IB, que se identifican por ser redondas, con un diámetro exterior de hasta 8 metros y paredes de dos o tres hileras de adobes, en algunas ocasiones con zócalo de piedra, revoco de barro en ambas caras y aparentemente blanqueadas de cal (fig. 3. 15). Las paredes se inclinan ligeramente hacia dentro, indicando una construcción de bóveda semejante a la de las sepulturas más o menos contemporáneas de tipo Millares. Se documentan algunas casas realizadas en base de piedra, sin fosa alguna, en la roca virgen o en los restos de las cabañas de la fase IA. Sus estratos interiores, que pueden llegar hasta 1 metro de potencia, contienen hogares ubicados en posición más o menos céntrica y, en ciertas ocasiones, pequeños restos de tapial. Únicamente en los estratos superiores, previos a su destrucción, aparecen fragmentos cerámicos aislados del tipo vaso campaniforme. No obstante, en la evaluación reciente de la secuencia, tales distinciones al interior de la fase Precampaniforme no se realizan por considerarse los datos insuficientes. En cuanto a los materiales localizados en los momentos iniciales del Cerro de la Virgen se identifican cerámicas de buena calidad, cuencos, abundantes punzones entre los que destacan los de cabeza espatulada y agujas con cabeza marcada (Kalb, 1969; Schüle, 1980).

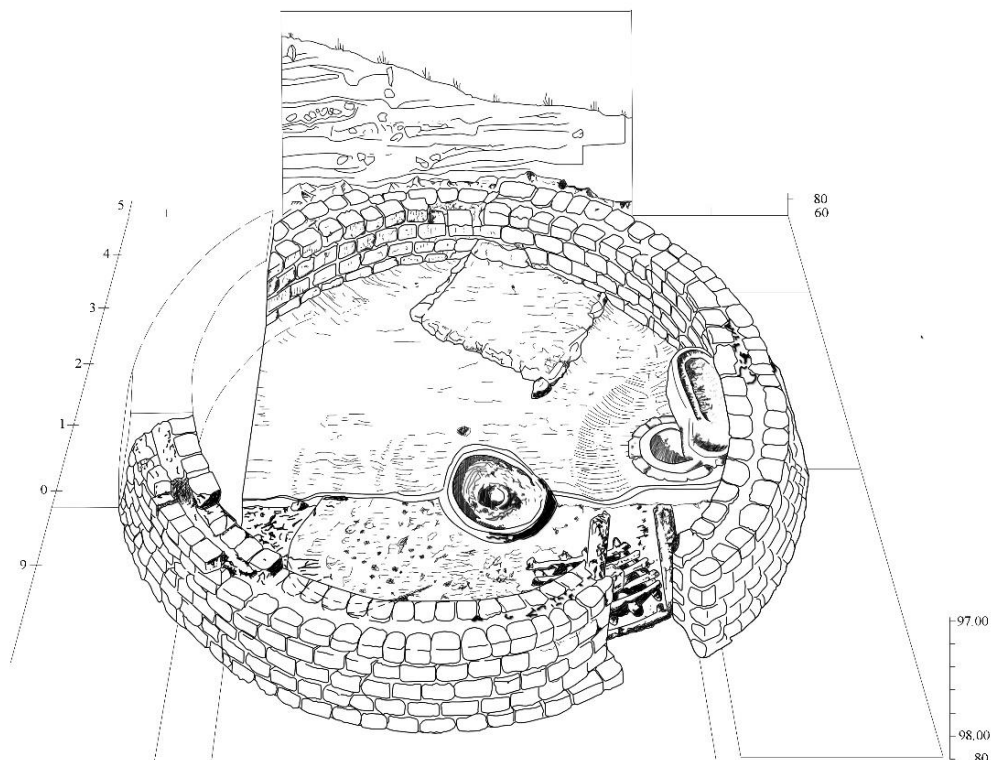


Fig. 3. 15. Reconstrucción de cabaña de planta circular (Kalb, 1969: Abb. 26, digitalizada por P. Pinillos).

Fase II Campaniforme (2500-2150 cal A.C.)

Campaniforme inicial (2500/2450-2350 cal A.C.): Fase II.1/IIA

Desde la perspectiva de W. Schüle el campaniforme inicial no se constituye como una fase cultural completamente nueva dentro de la extensa vida del poblado, sino que se identificaría con una fase de expansión interior de la aglomeración, que coincide aproximadamente con el momento de la primera aparición de la cerámica campaniforme, sin que ocurran más transformaciones importantes. No obstante, cabe añadir que, según el investigador, gran parte de las viviendas de esta fase II.A y de la anterior fase IB (Precampaniforme) se derrumbaron probablemente como causa de un terremoto, localizándose la totalidad de los escombros en el interior de estas. Por otro lado, la entidad de los estratos de destrucción, correspondientes a estas viviendas es muy superior a los de la fase anterior, incluso considerando, como hemos hecho, las fases IA e IB en conjunto. La fase, por tanto, integra, como las que la suceden, diferentes momentos de construcción, destrucción y reconstrucción de viviendas (Cámara *et al.*, 2018).

Campaniforme Pleno (2350-2250 cal A.C.): Fase II.2/IIB

La siguiente fase correspondiente con el Campaniforme Pleno, se identifica por la presencia de casas redondas, mucho más pequeñas y peor construidas que las de las fases I y II.1. Sus adobes son de otro material que, según el investigador alemán, ya no proviene de la construcción de la gran acequia. Por otro lado, a partir de los resultados de la tesis de Ph. Kalb (1969), se constata la localización de sitios en los cuales se superponen varias casas con techos en forma de cúpula, aunque con un periodo de uso relativamente corto en comparación con las anteriores. Del material documentado destaca un aumento considerable de la cerámica campaniforme, aunque sin superar el 5% del total del material cerámico, que en términos generales va disminuyendo de calidad.

Campaniforme Final (2250-2150 cal A.C.): Fase II.3-II.4/IIC

Durante el campaniforme final se observa una misma tendencia a una calidad cada vez más baja de las estructuras arquitectónicas y el material cerámico. Las casas redondas u ovaladas cada vez disminuyen más sus dimensiones, fabricándose a partir de ramaje con tapial, y en algunas ocasiones con unas lajas de piedra dispuestas verticalmente para proteger sus bases. En cuanto a la cerámica del tipo campaniforme, al igual que sucede con las vasijas finas de alta calidad, vuelven a disminuir su porcentaje (Schüle, 1980).

Fase III Bronce (2150-1550 cal A.C.)

En cuanto a la subdivisión de la Edad del Bronce, esta se basa no sólo en la gran potencia de sus estratos, que pueden sobrepasar los dos metros, sino en la aparición en un momento avanzado, en torno al 1900 cal A.C., de las primeras sepulturas, en la evolución de los ajuares y los tipos de enterramientos. De hecho, la mayoría de los contextos domésticos de las fases más avanzadas de este periodo se encuentran muy afectados por la erosión.

La caracterización de una fase antigua de la Edad del Bronce, de carácter local, con materiales cerámicos evolucionados a partir de formas anteriores de época calcolítica y que aún no muestra indicios de integración plena con el mundo argárico se ha podido determinar gracias a la intervención realizada por el Departamento de Prehistoria de la Universidad de Granada en 1986.

Bronce Antiguo Local (2150-1900 cal A.C.): Fase III.1-III.2/IIIA

Según las nuevas dataciones, se puede afirmar que en este momento no existían sepulturas bajo las viviendas y sólo algunas tumbas en fosa, fuera de las casas, podrían adscribirse a este momento o bien al inmediatamente precedente (Molina *et al.*, 2014). Aparte de los cambios materiales, dado que la cerámica campaniforme sólo es residual, en esta fecha se pueden situar las primeras grandes reformas en la muralla, con la erección o modificación del lienzo más exterior (Cámara *et al.*, 2018).

Bronce Argárico: Fase III.3-IIIB, III.4-III.C (1900-1750/1750-1550 cal A.C)

En estos momentos las tumbas pasan a estar situadas al interior de las viviendas de planta rectangular, aunque muy erosionadas. En algunos casos las tumbas son verdaderamente monumentales, construidas con mampostería y postes embutidos y cubiertas con madera y ramaje. Estas tumbas monumentales sirvieron a menudo de referencia para sepulturas posteriores, revelando la importancia de la vinculación a antepasados de prestigio. Ajuares ricos en metales preciosos están presentes sea en esta fase que, en la siguiente, incluyendo plata y oro (Molina *et al.*, 2014, 2016). Al principio de esta fase tuvieron lugar las modificaciones más importantes en la muralla, incluyendo el posible cierre de algunos accesos (Cámara *et al.*, 2018).

En estos momentos las tumbas pasan a estar situadas al interior de las viviendas de planta rectangular, aunque muy erosionadas. En algunos casos las tumbas son verdaderamente monumentales, construidas con mampostería y postes embutidos y cubiertas con madera y ramaje. Estas tumbas monumentales sirvieron a menudo de referencia para sepulturas posteriores, revelando la importancia de la vinculación a antepasados de prestigio. Ajuares ricos en metales preciosos están presentes sea en esta fase que, en la siguiente, incluyendo plata y oro (Molina *et al.*, 2014, 2016). Al principio de esta fase tuvieron lugar las modificaciones más importantes en la muralla, incluyendo el posible cierre de algunos accesos (Cámara *et al.*, 2018).

En cuanto al desarrollo de los tipos de construcción, la fase III del Cerro de la Virgen se identifica en términos generales por la desaparición definitiva de la arquitectura de adobe o tapial, que es sustituida por cabañas con paredes de barro y material orgánico, de difícil reconstrucción. Debido a la aparición de un elevado número de vestigios de incendios, se deduce que las estructuras fueron objeto de las llamas con relativa normalidad, lo cual no

sería de extrañar en este tipo de construcciones. El presunto decaimiento de la arquitectura doméstica cuya causa se relacionó, por parte de Schüle (1980), con una posible adaptación a los terremotos, se planteó sin tener en cuenta que no se puede relacionar la complejidad únicamente con el tipo de material empleado, muy diverso en el contexto argárico (Molina y Cámara, 2004). De hecho, aun teniendo en cuenta la escasez de las evidencias, resulta lógico plantear una opción muy distinta que se basaría en la construcción de estructuras arquitectónicas más complejas, posiblemente de paredes rectangulares, pero sin cimentación ni utilización de piedra, lo cual explicaría precisamente la causa de su destrucción.

Asimismo, la importancia del Cerro de la Virgen en estos momentos se revela en el nivel de riqueza de los ajuares recuperados de las sepulturas, que, siguiendo las clásicas tradiciones de la Cultura del Argar, desde la fase IIIB comienzan a construirse dentro del poblado, y en el hecho de que la fortificación se renueva constantemente. En cuanto a los materiales cerámicos, se corresponden en términos generales a los de la Cultura del Argar clásica del Sureste desde la fase IIIB mientras en la fase IIIA se aprecia una progresiva transformación desde el sustrato campaniforme local que podría haber dado, de no mediar la expansión argárica, a desarrollos propios. Las copas argáricas, muy escasas, no aparecen antes de la fase III.3 y la cerámica de tipo campaniforme que se localiza en los primeros momentos se debería a pervivencias o a alteraciones postdeposicionales derivadas de la construcción de sepulturas argáricas que explicarían los escasos fragmentos de las últimas fases (Schüle y Pellicer, 1966; Schüle, 1980).

3.3.3. Elementos arquitectónicos

El poblado del Cerro de la Virgen se constituye como un lugar de habitación permanente de gran envergadura (Caballero, 2014). Así pues, en el siguiente apartado se procederá describir de forma detallada, las principales estructuras que han permitido obtener información sobre las dinámicas y estrategias socioeconómicas vinculadas a la secuencia ocupación prehistórica.

Muralla

Cabe destacar, en primer lugar, el hallazgo de una muralla que alcanzaría entre 2-4 m. de anchura en su tramo más meridional. Los pequeños tramos de muralla excavados en la ladera oeste están muy mal conservados, no obstante, se plantea que podrían corresponder a un cierre exterior del poblado (cuadrantes 10D-11D). Sin embargo, al sur (cuadrantes 14-16, G-I), los resultados han permitido documentar en la parte meridional un complejo sistema defensivo que en algunos tramos alcanzaba una altura de casi 4 m. conformado por cuatro líneas de amurallamiento sucedidas a lo largo de 20 m. (la primera con muro principal y refuerzos) (Schüle, 1986; Cámara *et al.*, 2018). La existencia de las líneas de la muralla meridional se relacionaría con la documentación de varias murallas concéntricas que rodean el poblado desde el norte (Becker y Brandherm, 2010), o más bien, como parte de un sistema de fortificación interna a modo de “ciudadela”, que se situaría en la zona más elevada del Cerro de la Virgen.

El sistema de construcción del muro de fortificación principal se puede observar en las secciones arqueológicas del C/24 próximo a una puerta. Este sistema se identifica por la presencia de una capa de barro, sobre la cual se localiza un primer nivel de piedras planas de reducidas dimensiones tamaño y un segundo nivel compuesto por piedras bien trabajadas, dispuestas de forma oblicua y trabados con mortero. A continuación, sobre este paquete, se disponen piedras oblicuamente, pero con orientación opuesta conformando la característica de técnica de espina de pez (fig. 3. 16). Y, finalmente, el conjunto concluye con otra capa de barro y piedras horizontales como ajuste para iniciar otra hilada utilizando la misma técnica de construcción.

La erección de la muralla según W. Schüle correspondería a las primeras fases de ocupación del cerro, pues en los cuadrantes 14G-15G la muralla principal estaba sellada por un muro que incluía en su parte exterior cerámica argárica (Schüle, 1980) de forma que ya existía previamente a la fase del Bronce. Paralelamente indica que, en la zona sur y oeste, la base de la muralla se encuentra directamente en contacto con la roca madre, sin que se haya podido reconocer fosa de cimentación alguna (Schüle, 1980). Y, también que el material constructivo del alzado de los muros (adobes) coincide con el utilizado para las cabañas durante las fases I y IIA. Ph. Kalb asimismo (1969) durante la preparación de un perfil en el cuadrante 12E, situado en el interior del poblado, observó la formación de horizontes calcolíticos en sentido contrario a la inclinación de la ladera

formados por como resultado de una construcción de notable entidad orientada transversalmente al declive natural del terreno (Delgado-Raack, 2013).

En relación con la propuesta de erección de la muralla desde el inicio de la ocupación del cerro, las recientes dataciones procedentes de muestras de carbón de los postes embutidos en la muralla más exterior (Cámara *et al.*, 2018) han permitido clarificar las siguientes cuestiones. En este sentido, se ha planteado que el primer, y más interior, muro de fortificación puede relacionarse con las fases iniciales de ocupación, mientras que las modificaciones se sitúan en los últimos siglos del III milenio cal A.C. Por consiguiente, se propone que durante la evolución de las fortificaciones del Cerro de la Virgen existirían cambios temporales en los sistemas de fortificación con la posible erección de un muro más externo (2) alrededor del 2200-2150 cal A.C. (Bronce Antiguo local), de acuerdo con los datos de la madera incluida en su estructura. Se conformaría como un momento de importantes transformaciones en el yacimiento (Molina *et al.*, 2017 a) y el sudeste en general (Lull *et al.*, 2015) coincidente con avances en los sistemas de fortificación (Lull *et al.*, 2014).



Fig. 3. 16. Mampostería en espina de pez en el muro principal (1) en el corte 25 (Cámara *et al.*, 2018: fig. 5, fotografía realizada por C. Pérez).

Canal

La apertura de una cata por la ladera occidental del cerro permitió documentar según W. Schüle un complejo sistema de antiguas conducciones de agua superpuestas, cuya última fase quedaría fechada por una sepultura que tapó la acequia al final de su uso. En el cuadrante 12D, se recuperó así parte de un canal que fue excavado en la arcilla del cerro hasta alcanzar una profundidad de cada 2 m. y una anchura de aproximadamente 3 m. La utilización de este antiguo canal podría haber estado en uso desde la fase de fundación del poblado, conduciendo agua a lo largo de las laderas del mismo, como se constataría a partir del relleno superior del canal con cerámica campaniforme, así como la utilización de adobes que serían igual al material de construcción de las primeras. Y, tras su colmatación con 2 m. de sedimento el canal fue amortizado por un muro de pieza caliza. Posteriormente, a poca distancia y al otro lado del cerro, se construyó un segundo canal, de menor capacidad y factura irregular, con piedras, un revestimiento de tapias que finalmente quedó abandonada y cubierta por los escombros caídos de la loma del cerro cabañas (fig. 3. 17) (Schüle, 1966, 1967, 1980). La cuestión funcional de estas estructuras no ha sido resuelta en la actualidad. Según W. Schüle, estas construcciones debieron de servir como acequias para el regadío de los campos de cultivo aledaños. Sin embargo, análisis posteriores de discriminación de isótopos indicarían una ausencia de regadío al menos en el cultivo de cereales, aunque sin descartar la aplicación de la técnica en cultivos de huerta que pudieran establecerse próximos al asentamiento del Cerro de la Virgen (Araus *et al.*, 1997). De manera que estas conducciones pudieron tener como objetivo principal el abastecimiento de agua a los habitantes del poblado y a su cabaña ganadera.



Fig. 3. 17. Canal de agua: cuadrante 12/C desde el norte (Fotografía cedida por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada) (Schüle, 1980: tafel 108 b).

Tumbas

Las campañas de excavación permitieron registrar un total de 36 tumbas que contenían individuos en posición fetal y se clasifican en cuatro tipos de construcciones sepulcrales (fig. 3. 18) (Schüle 1966; Molina *et al.*, 2016):

1. Sepultura en fosa, sin construcción ninguna, por debajo del piso de la casa.
2. Sepultura en fosa, con la base de la pared revestida de piedra, más compleja algunas incluyen ajuar relevante como la número 1 en la cual se localizó un puñal largo.
3. Sepultura en pozo con pared de mampostería de piedra, se identifica por su mayor monumentalidad, como representa la sepultura 14 con postes embutidos y techumbre de ramaje.
4. Sepultura en vasija de cerámica

W. Schüle hizo una estimación del número total de tumbas calculando que podrían alcanzar el centenar (Schüle y Pellicer, 1966) y propuso que los tres tipos primeros de sepulturas debieron existir desde momentos avanzados coincidiendo con la presencia de la cerámica campaniforme. Mientras que el cuarto tipo (sepultura en vasija cerámica) se adscribió únicamente a la fase final de la ocupación del yacimiento. Sin embargo, las interpretaciones más recientes plantean que las tumbas localizadas en la meseta superior no pueden datarse antes de la Edad del Bronce, salvo en casos adscritos a los momentos de transición entre el Cobre Final y el Bronce Antiguo local (sepulturas 30A, B y C) (Molina *et al.*, 2016). De manera que en la actualidad no se han podido localizar contextos funerarios adscritos a la fase Campaniforme, no obstante, a partir de la monografía publicada por W. Schüle (1980), se ha podido conocer que:

“en la loma de la orilla del río Orce y frente al Cerro de la Virgen, parece que existían, hasta finales del siglo pasado o principios del actual, unas construcciones de pedruscos grandes que bien podían interpretarse como tumbas megalíticas que en aquellos años se desmontaron porque molestaban en el secano. Según unos vecinos mayores, testigos de su destrucción, salieron de ellas unos cacharros con dibujos parecidos a la cerámica campaniforme del Cerro de la Virgen, más huesos de persona” (Schüle, 1980).

Por otra parte, gracias al testimonio oral transmitido por el propio W. Schüle a F. Molina, este último nos informa de que “en realidad pensaba que las tumbas de la necrópolis calcolítica del Cerro de la Virgen, estarían relacionadas con una serie de cuevecillas artificiales, utilizadas hasta hace poco tiempo como “conejas” y no con auténticas tumbas megalíticas” (F. Molina, comunicación personal 26/11/2023).



Fig. 3. 18. Fase III Bronce: sepultura 32 (en fosa); b. Sepultura 14 Argar b Cuadrante 10/F (tumba monumental en pozo con revestimiento de mampostería). (Fotografías cedidas por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada).

4 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA CERÁMICA

Como fase inicial para efectuar una aproximación al conjunto cerámico y sus características tipológicas y tecnológicas se tuvo en cuenta como factor principal la cronología. Los niveles de muestreo se definen a partir de la secuencia estratigráfica y se ha seleccionado el material cerámico adscrito a todas las fases campaniformes (I, II.1., II.2, II.3-II.4, III.1-III.2) del yacimiento Cerro de la Virgen. Cabe precisar que se han incluido en el estudio muestras adscritas al periodo del Bronce Antiguo, así como fragmentos sin una adscripción cronológica exacta, pero que por sus características formales y/o tecnológicas se ha considerado que aportaban información de interés.

Por otro lado, con la finalidad de no perder potencial informativo, las piezas con decoración o características particulares, pero sin adscripción temporal y que no han sido seleccionadas para el estudio tipológico y de fábrica, ascienden a un número de 176. Estas piezas, aunque no han sido incluidas en el estudio general, sí se han documentado mediante fotografía y se ha comprobado además que 53 aparecían en los dibujos publicados de la monografía de W. Schüle (1980) (Anexo II: tab. 1).

El repertorio cerámico en su conjunto se ha localizado principalmente en el área del poblado en contextos domésticos y se relaciona con vasijas destinadas fundamentalmente al almacenamiento, preparación y consumo de alimentos. En esta tesis no se incluye la cerámica campaniforme de contextos funerarios porque no se han localizado los enterramientos de esta fase, a excepción de determinadas tumbas en fosa y, cuya adscripción se ha relacionado con el Bronce Antiguo o la fase inmediatamente precedente del Campaniforme Final. Por tanto, la mayoría del conjunto se localiza en contextos domésticos y forma parte del repertorio cerámico hallado durante la década de 1960 (fig. 4. 1; tab. 4. 1), así como de los materiales localizados en los cortes 27 y 28 durante la intervención arqueológica realizada en el año 1986 (fig. 4. 2).

De la cerámica procedente de las intervenciones de la década de los 60 sólo se ha podido identificar la localización exacta de 246 fragmentos. En este sentido, se observa que el mayor porcentaje 74%, procede concretamente de los cuadrantes 12-F y 10-G y 10-F,

cuyas campañas de excavación tuvieron lugar entre los meses de junio, julio, agosto y diciembre del año 1965. A continuación, el 21% se localiza en los cuadrantes 11-G y 12-E correspondientes a la excavación desarrollada entre los meses mayo, junio y julio del mismo año 1965. Finalmente, el 5% restante procede, por un lado, del cuadrante 12-C cuya intervención arqueológica tuvo lugar en agosto de 1965. Y, por otro lado, de los cuadrantes 10-E y 11-E cuyas campañas de excavación se desarrollaron entre los meses de mayo, junio y julio del año 1967.

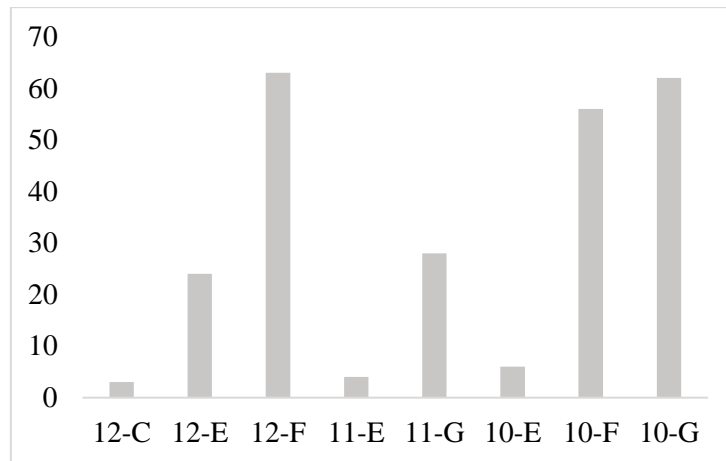


Fig. 4. 1. Gráfico que representa la cuantificación de la cerámica documentada en los cuadrantes durante las excavaciones de los años 1963, 1965, 1967.

12		C
0.00-0.20 alt.	8.41-9.96	87.68-88.00
12		E
0.25-4.75	8.10-9.58	Superficie
0.25-4.75	8.20-8.50	Segunda capa
0.25-4.75	6.80-9.50	Bajo 97.26
0.25-4.75	5-9.50	Bajo 97.0
2.20-3.10	8.30-9.50	Bajo 96.75 Fosa
3-4.75	5-9.50	Bajo 96.75 Exterior casa
0.25-4.75	6.30-9.50	Bajo +97.15
+0.25-4.75	5-9.50	Bajo +96.65
12		F
D'25-4'75	0-4'50	Bajo 98
1.70-3.17	7.15-8.60	De 97.45 a 97.08 hogar
1.20-2.80	2.90-3.80	Debajo del hogar, desde 97.40 a 97.05

0.25-4.75	0-4.50	Bajo 97.40
0.25-4.75	5-9.50	Bajo 97.35
0.25-4.75	0-4.50	Bajo 97.20
0.25-4.75	0-4.50	Bajo 97.00
0.25-4.75	5-9.50	Bajo 96.85
0.25-4.75	5-9.50	Bajo 96.75
0.25-4.75	5-9.50	Bajo +-97.20
0.25-4.75	0-4.50	Bajo +-97.10
0.25-4.75	7-9.50	Bajo +-97.08
0.25-4.75	5-9.50	Bajo +- 96.45
0.25-4.75	0-4.50	97.09
<hr/>		
11	E	
<hr/>		
3,20	2,60	Bajo 11
2.10	9.20	Bajo 2
1.00-1.30	6.00-7.20	Bajo 8
0.80	6.60	Bajo 9
<hr/>		
11	G	
<hr/>		
7.90-9.10	4.60-5.80	Pl. 7 mancha negra 96.15
7.90-9.75	7-8	Pl. 6 96.40 dentro de la casa
+8.00	+3.50	Pl. 11 95.75
7.90-9.75	6-70	Interior de la casa De perfil dentro de la casa (tierra suelta)
9.75	8.20-9.00	96.15
9.60	5.40	97.00 Estrato amarillo
7.90-9.75	+7.50	95.40-95.30
+1.50	+0.40	+97.40
4.70	0.25	+97.40
+3	+0.20	+97.40
+4.50	+0.50	+97.20
4-5	0-1	+97.20
<hr/>		
10	E	
<hr/>		
8.00-9.75	5.00-6.50	Bajo 7
6.70	7.80	Bajo 6
6.40 - 9.75	7.60 - 9.50	Bajo 4
9.45	9.10	Bajo 2a
7,70-9,75	5-9,50	10/E
<hr/>		

10	F	
		perfil de la escalera. Desde +-96,10
8,90	5,80	hasta +- 95,80
5,25-9,75	0-4,50	h= desde 96,35 para abajo
0,25-4,75	5,00-9,50	Bajo 96.83
8,70	7,95	Bajo 96.70 mancha ceniza
9,55	9,30	Bajo 96.63 (Pl. 8)
		Bajo 96.25 tiesto casi entre las piedras
1,95	1,70	del muro
0,25-4,75	0-4,50	Bajo 96.25
+0,25-2,00	3,00-4,50	Bajo 96.02
3,80	4,50	Bajo 96,28 tiestos cf. desde el perfil
5,25-9,75	5,00-9,50	Bajo 96,25 (pl. 11)
5,25-9,75	5,00-9,00	Bajo +-95.90 (pl. 12)
0,50	4,50	Bajo +-95.30 (Pp. 17)
+4,00	6,20	Bajo +-95.00
0,25-0,75	5,00-9,00	Bajo +-95,50 (pl. 18)
+3,00	8,00	Bajo +-95,00
		Bajo +- 96.25 Tiesto desde un estrato de
1,55	0,75	Ceniza
+7,70	9,30	Bajo +- 96.13
5,25-9,75	5,00-9,50	Bajo +- 9.28 (pl. 17)
8,70	9,20	Bajo (+40 pl. 10)
1,05	3,30	95.70
0,25-1,00	3,00-4,50	+95.65
0,25-2,50	3,00-4,50	+95.50 (Pl. 16)
5,25-9,75	5,00-9,50	+95,95
10	G	
5,25-9,75	0-4,50	H= desde 96.46 para abajo
5,25-9,75	0-4,50	H= desde 96.35 para abajo
		h= +-96,15
5,50-9,80	5,80-9,50	(tiestos este)
+6,70-7,40	8,20-9,40	Bajo +-95.12
5-9	2,50-4,50	97.30
+7,90	+6	95.50

Tab. 4. 1. Numeración de los cuadrantes en los cuales se localiza la cerámica procedente de las excavaciones desarrolladas ente los años 1963, 1965, 1967.

En lo que respecta a la cerámica localizada durante la última campaña de excavación correspondiente al año 1986 se puede establecer que, de los 309 fragmentos seleccionados, el 70% procede del corte 27 y el 30% del corte 28.

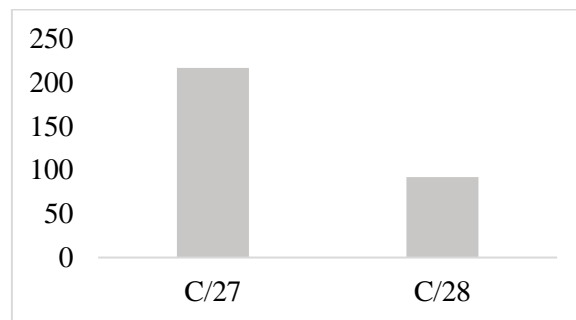


Fig. 4. 2. Cuantificación de la cerámica procedentes de los cortes 27 y 28 realizados durante la intervención arqueológica del año 1986.

Documentación gráfica del repertorio cerámico en la bibliografía

Se ha podido constatar que el mayor número de piezas cerámicas procede de las intervenciones arqueológicas desarrolladas entre 1963, 1965 y 1967. Por ello, se ha realizado un proceso de identificación de los dibujos de las cerámicas publicadas en la monografía *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* (Schüle, 1980), con el objeto de relacionar las representaciones con las cerámicas incluidas en este trabajo y, en última instancia, obtener una mejor cuantificación y valoración del conjunto. Así, en relación con el total de las piezas analizadas en el estudio, se han identificado 379 fragmentos dibujados (Schüle, 1980: tafel 1-106), mientras que 189 fragmentos son inéditos, no habiéndose publicado en la monografía de referencia.

De las piezas que no han sido analizadas en el trabajo, pero sí se han documentado mediante fotografía, el total asciende a un número de 176, de las cuales 53 aparecen publicadas en la monografía de (Schüle, 1980) y, otras 123 no estaban publicadas (Anexo II: tab. 1).

4.1.1. Sistema de muestreo y criterios de selección

Considerando las diversas actuaciones arqueológicas y el volumen de materiales, desde el inicio se hizo necesario organizar el estudio del repertorio en varias fases de trabajo, con el fin de obtener un mejor aprovechamiento de la información y la metodología aplicada. No obstante, previamente a explicar la estrategia de muestreo y selección de los materiales, se ha de indicar que un alto volumen de las piezas recuperadas tanto durante las excavaciones de la década de los 60 y la campaña de excavación del año 1986 ya han sido estudiadas parcialmente en trabajos realizados anteriormente.

Así pues, se tiene constancia de que las piezas recuperadas durante las intervenciones arqueológicas dirigidas por Schüle, fueron objeto de una descripción basada principalmente en criterios formales (Schüle y Pellicer, 1966). Asimismo, en la tesis doctoral inédita de T. Bubner (1977) se realizaron diversos inventarios de cerámica campaniforme, entre ellos del Cerro de la Virgen, sin embargo, estos materiales no formaron parte de un análisis sistemático de la totalidad de la cerámica con decoración campaniforme del yacimiento. Por otro lado, se ha de mencionar la tesis doctoral inédita de H. Ulreich (1980), a partir de la cual se publicaron únicamente los resultados de un breve estudio tecnológico (Ulreich, 1981).

También, en la última década se han realizado tres trabajos que analizan una parte del conjunto cerámico recuperado durante la intervención arqueológica de 1986, desarrollada en el marco del “Proyecto Millares”. En este sentido, se debe mencionar el estudio presentado en la Tesis Doctoral realizada por M. Carrilero (1991), así como una reciente publicación (Molina *et al.*, 2017 a) que presenta los resultados preliminares del estudio de la cerámica decorada realizada a partir de un Trabajo de Fin de Máster (Villarroya, 2016). Y, por último, un segundo trabajo centrado en el análisis tipológico y tecnológico de la cerámica lisa de las fases campaniformes y que fue objeto de otro Trabajo de Fin de Máster, pero en este caso, realizado por la presente autora (Pinillos, 2019 a, b; Pinillos, 2023).

De este modo, una vez realizada esta primera aproximación al conjunto cerámico como parte del Trabajo de Fin de Máster (Pinillos, 2019 a), para la presente tesis doctoral se decidió incluir también el repertorio de cerámica lisa, pero ampliando el estudio tecnológico con la aplicación de las siguientes técnicas arqueométricas: Difracción de Rayos X (DRX), Fluorescencia de Rayos X (pFRX) y petrografía mediante Lámina Delgada (LD). Paralelamente, se incrementó la muestra para continuar con el estudio

tipológico, tecnológico y decorativo, agregando la cerámica con decoración campaniforme correspondiente a las campañas de excavación de los años 60 y a la última campaña del año 1986 (fig. 4. 3). Con respecto al conjunto de cerámica decorada campaniforme procedente de la última intervención de 1986 cabe precisar que, aunque ya fue objeto de un estudio inicial a partir del citado Trabajo de Fin de Máster (Villarroya, 2016) y, posteriormente publicado parcialmente (Molina *et al.*, 2017 a), para la realización del presente trabajo este repertorio ha sido analizado y documentado nuevamente en su totalidad.

Por otro lado, se ha de indicar que en este estudio para la adscripción cronológica de la cerámica, no se ha utilizado la nomenclatura propuesta por Schüle en las diversas fases cronoculturales (IA, IB, IC, IIC, IIIA, IIIB, IIIC) (Schüle, 1980), sino que, teniendo en cuenta la modificación de la secuencia estratigráfica inicial a partir de las últimas series de dataciones radiocarbónicas, se ha aplicado la nomenclatura asignada posteriormente por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada (I, II.1, II.2, II.3-II.4, III.1-III.2, III, III.3, III.4) (Molina *et al.*, 2004, 2014, 2016, 2017 a; Cámara y Molina 2009; Cámara *et al.*, 2018).

En lo que respecta al sistema de muestreo y criterios de selección, la fase inicial del estudio ha consistido en contabilizar el número de fragmentos y, posteriormente, seleccionar las piezas que fueron objeto de análisis. A continuación, sobre el conjunto de la muestra cerámica, se aplicó un sistema de muestreo que se basó en una primera selección de los fragmentos que aportaban un mayor potencial informativo. Para la aplicación del sistema de muestreo se siguieron los criterios establecidos en el Sistema de Información Arqueológica de Andalucía (SIAA) diseñados por el grupo de investigación GEPRAN de la Universidad de Granada (Molina *et al.*, 1991, 1996; Esquivel *et al.*, 1996). La articulación de estos criterios es jerárquica y, aunque un mismo artefacto puede no incluir varios criterios de selección, según este sistema se incorporarán a la muestra seleccionada a partir del siguiente orden:

1. Morfometría: incluye las formas completas, así como aquellas que tienen un perfil casi completo que permite su reconstrucción intuitiva (nunca inferior a 2/3 del total de la pared) o la conservación de suficiente borde como para reconstruir su diámetro. Los fragmentos seleccionados a partir del criterio morfométrico se someterán a un análisis estadístico.

2. Decoración: este criterio abarca todos aquellos elementos decorativos (impresiones, incisiones, pasta blanca, engobes o serie de mamelones cuyo uso no se ha interpretado como elementos de aprehensión) que presentan las superficies de las vasijas. Para el caso de estudio de la cerámica con decoración campaniforme este criterio de selección será considerada prioritario.
3. Asas: son los fragmentos relacionados con elementos de presión (asas, o apliques) que se insertan en la pared externa del recipiente cerámico y posibilitan su sujeción.
4. Bordes, fondos, galbos (carena, cuello o panza): bajo este tipo de fragmentos se incluyen todos los individuos que no permiten la reconstrucción total de la pieza, pero sí aportan información sobre la variabilidad tipológica del repertorio cerámico.
5. Tecnología: bajo este criterio se engloban aquellas piezas que tienen características tecnológicas particulares, como desgrasantes anómalos en la muestra, una pasta distinta en textura y/o coloración, tratamientos de superficie especiales, así como evidencias de marcas de modelado o de instrumentos y lañados.

4.1.2. Muestras cerámicas seleccionadas

El número total de muestras seleccionadas para el estudio es de 907 fragmentos. De este conjunto 752 piezas se corresponden con cerámica decorada y 155 con cerámica lisa. La mayor parte del repertorio, concretamente el 66%, procede de las intervenciones arqueológicas desarrolladas por el Instituto Arqueológico Alemán durante los años 1963, 1965 y 1967. De este conjunto de materiales se ha priorizado la selección del repertorio de cerámica decorada campaniforme.

El 34% de la muestra restante se corresponde con muestras de cerámica decorada no campaniforme y cerámica lisa. La selección de la cerámica lisa procede fundamentalmente de los materiales recuperados durante la campaña de excavación desarrollada entre los años 1985-1986 dirigida por el Dpto. de Prehistoria y Arqueología

en el marco del “Proyecto Millares”. Por consiguiente, para el presente estudio no se ha seleccionado la cerámica lisa recuperada en las excavaciones de la década de los años 60, exceptuando un número muy limitado de fragmentos que resultaba interesante incluir por sus características tecnológicas.

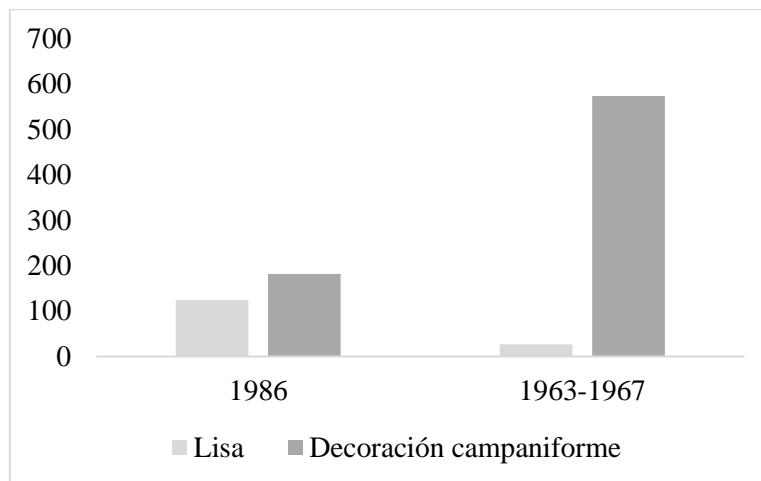


Fig. 4. 3. Gráfico que representa el número total de cerámica decorada y lisa seleccionada para el estudio procedente de las campañas de excavación arqueológicas desarrolladas entre 1963-1967 y la campaña de 1986.

De la muestra total se seleccionó por el criterio de morfometría el 21%, por el de decoración el 73% (del cual el 72% corresponde a campaniforme y el 3% a otras decoraciones) y por el criterio de tecnología el 4%. Se han seleccionado los materiales cerámicos porque, como se ha indicado previamente, hasta el momento los estudios se han desarrollado parcialmente. El análisis tipológico, tecnológico y decorativo no está completo y, permanece asimismo prácticamente inédito el conjunto de cerámica con decoración campaniforme localizado durante los años 60.

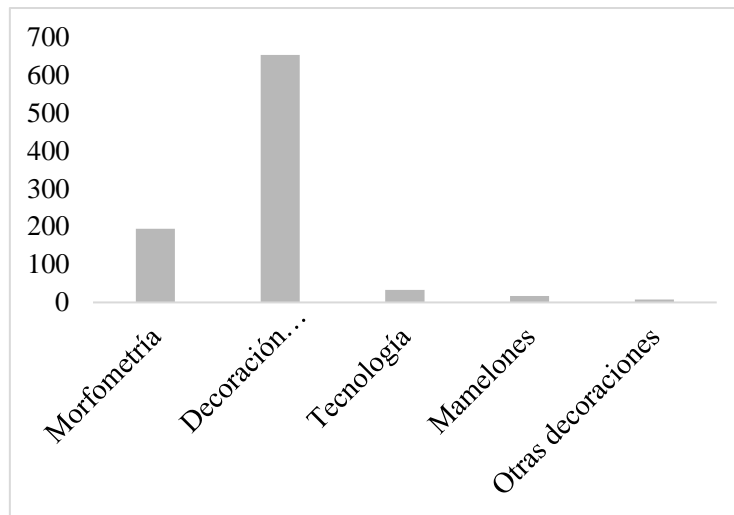


Fig. 4. 4. Gráfico que representa el número de muestras seleccionadas según los criterios del sistema de muestreo.

En relación con la secuencia estratigráfica, el 3% de la muestra cerámica seleccionada se adscribe a la fase I Precampaniforme, el 73% a la fase Campaniforme y el 9% a la fase del Bronce Antiguo. El restante 15% del repertorio analizado se identifica con niveles superficiales, la fosa medieval (IV) o, bien, son piezas que presentan una combinación de múltiples fases (ej. I-II-III), por lo que no se ha podido determinar su adscripción cronocultural exacta (fig. 4. 5).

En relación con la fase Precampaniforme (2600-2500 cal A.C.) se han documentado 24 fragmentos total en su mayoría cerámica lisa. Durante el periodo Campaniforme las fases que presentan mayor concentración de cerámica se corresponden con la II.1 (Campaniforme Inicial 2500-2450/2350 cal A.C.) y II.2 (Campaniforme Pleno 2.350-2.250 cal A.C.) alcanzando una representación total de 481 fragmentos. En siguiente lugar, la fase II.3-II.4 (Campaniforme Final 2250-2150 cal A.C.) presenta un menor número de vasijas, identificándose un total de 183 ejemplares. Respecto a las fases II.1 y II.2, se ha de precisar que en esta cuantificación se ha optado por analizarlas de manera conjunta. Esto se debe a que, en un porcentaje de las cerámicas procedentes de las excavaciones de la década de los años 60, no se diferencian una fase de otra, apareciendo ambas de forma conjunta. Por consiguiente, esta limitación, habrá de tenerse en cuenta en el análisis secuencial del repertorio cerámico con decoración. Por último, cabe señalar que durante la fase III.1-III.2 (Bronce Antiguo Local 2150-1900 cal A.C.), se han registrado un total de 83 fragmentos.

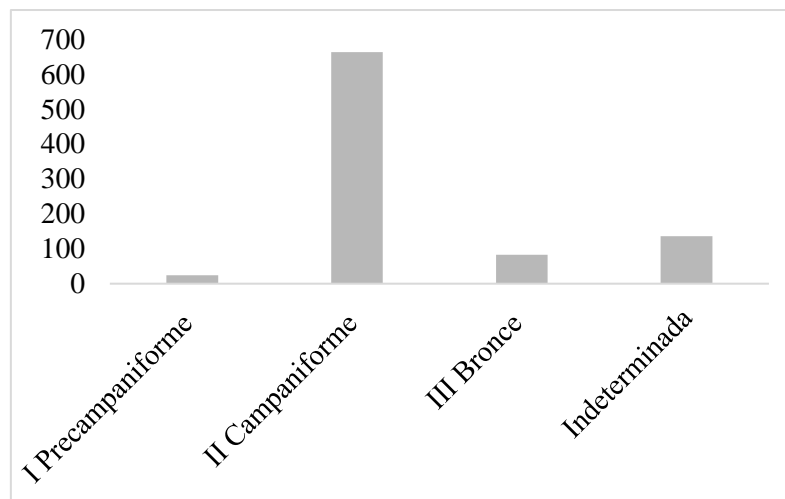


Fig. 4. 5. Gráfico que representa el volumen total de cerámica seleccionada para el estudio según las distintas fases cronoculturales.

4.1.3. Muestras de sedimentos del entorno geológico seleccionadas

La selección y el tratamiento de la materia prima obtenida para la elaboración de productos cerámicos conforman la primera fase del proceso de manufactura siendo una parte esencial del conjunto de estrategias de gestión que desarrolla una comunidad (Clop, 2007).

Así, con la finalidad de aproximarnos a posibles áreas de captación de las materias primas que componen la producción cerámica, se ha llevado a cabo un proceso de recogida y análisis de los sedimentos del entorno geológico próximo al Cerro de la Virgen. Este procedimiento resulta útil para inferir la utilización de recursos procedentes de áreas próximas o lejanas por parte de las sociedades prehistóricas, tal y como se ha podido constatar a partir de numerosos trabajos que siguen esta línea de investigación (Rice, 1984; Arnold, 1985, 2006; Neupert, 2000; Albero, 2007; Clop, 2007; Dorado *et al.*, 2015; Padilla y Dorado, 2017; Dorado, 2019).

En este sentido, tomando como base el modelo teórico “The Threshold Model for ceramic resources” (Arnold, 1985, 2006), se ha realizado un análisis de sedimentos para identificar principalmente rangos bajos de distancia (1, 3-4, 7 km) en la captación de materias primas y, por tanto, comprender posibles patrones de movilidad y áreas de aprovisionamiento asociados a la producción alfarera local.

El análisis de sedimentos del entorno geológico ha consistido, en primer lugar, en realizar una caracterización mineralógica mediante Difracción de Rayos X para identificar el

contenido mineral cualitativo de las arcillas del entorno geológico. En segundo lugar, se ha llevado a cabo un análisis geoquímico mediante Fluorescencia de Rayos X para comparar los resultados obtenidos en las muestras de sedimentos respecto de la composición química de las cerámicas. El tercer paso se ha centrado en realizar un proceso de cocción de los sedimentos. De este modo, con el fin de simular las condiciones y techos calóricos de los procesos de cocción cerámica en época prehistórica, los sedimentos geológicos fueron introducidos durante 8 horas con un incremento constante de aproximadamente 100°C por hora, en un horno de cámara cerrada con aperturas externas en la parte superior (modelo Tecno-piro SBM 400S), hasta alcanzar una temperatura de 820°. A continuación, una vez obtenidas las muestras de sedimentos cocidos, se procedió a repetir las analíticas de DRX y FRX con el fin de comparar los resultados con los datos analíticos obtenidos de los sedimentos no sometidos al proceso de cocción y de las muestras cerámicas.

La recogida de sedimentos se llevó a cabo en un radio no superior a 5 km, considerando la información geológica de la Hoja 951: 23-38 Orce (IGME, 1979 a), así como criterios de composición, coloración y determinados recursos del medio físico que pudieron haber condicionado la selección de la materia prima.

En total fueron seleccionadas 5 muestras de sedimentos geológicos recuperadas del entorno próximo al yacimiento arqueológico. La localización de los puntos de recogida de las muestras se documentó mediante un GPS Garming etrex 30 y se indica en coordenadas UTM (tab. 4. 1).

ID	Latitud	Longitud	m.s.n.m
V-Sed-001	37 19285	- 3 59603	742
V-Sed-002	37 17043	-3 60275	806
V-Sed-003	37 17043	-3 60275	806
V-Sed-004	37 72620	-2 51329	909
V-Sed-005	37 72691	-2 51533	909

Tab. 4. 2. Coordenadas UTM de los puntos de obtención de muestras de sedimentos procedentes del entorno geológico del yacimiento

La primera muestra obtenida del entorno geológico del Cerro de la Virgen se recogió en el camino situado antes de la subida al cerro sobre el que se ubica el sitio arqueológico. Procede de un paquete estratigráfico conformado por conglomerados calcáreos y arenas en la matriz arcillosa de tonos marrones (V-Sed-001). Las muestras segunda y tercera se localizan en el área de ladera del cerro que constituye la unidad geomorfológica sobre la que se establece el asentamiento. La segunda muestra de sedimento se caracteriza por la presencia de abundantes margas, limos y conglomerados (V-Sed-002). La tercera muestra presenta características similares a la anterior, sin embargo, muestra una textura más arcillosa y con tonalidad marrón más oscura, lo cual puede deberse a la presencia de materia orgánica debido a la proximidad de una acequia (V-Sed-003). La cuarta muestra de sedimento ha sido recogida en la parte inferior del cerro, concretamente en la margen del curso fluvial del río Orce, por lo que procede de un tipo de suelo rico en materia orgánica y elevada cantidad de arenas de matriz arcillosa y tonalidad marrón intensa muy oscura (V-Sed-004). Por último, la quinta muestra se seleccionó en el área del camino que conduce al cerro, pero en una zona más alejada que la primera muestra y procede de un banco de yesos y calizas (V-Sed-005), por lo que difiere totalmente de las características sedimentarias de las anteriores muestras (fig. 4. 6).



Fig. 4. 6. Localización de los sedimentos y fotografía de los estratos geológicos: 1. (V-sed-001); 2. (V-sed-002); 3. (V-sed-003); 4. (V-sed-004); 5. (V-sed-005).

5 MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ALFARERA

Los estudios de la producción alfarera han sido abordados desde múltiples dimensiones dentro de la disciplina arqueológica, desde la funcional hasta la religiosa-simbólica, donde las personas y los objetos cerámicos crean relaciones sociales, políticas, de memoria e identitarias como las de género entre otras (Hosler, 1996; Gosselain, 1998, 2000). Sin embargo, durante varias décadas la tecnología ha sido concebida como un fenómeno separado de la sociedad y del contexto histórico en el que se definen los esquemas de racionalidad, los valores y las elecciones en el campo de relaciones de poder determinadas (García y Calvo, 2013). Esta visión presenta amplias limitaciones para la comprensión de los procesos tecnológicos en sociedades alejadas del esquema capitalista (Gosselain, 1992; Pfaffenberger, 1992; Sillar, 2000; Dobres 2000). En este sentido, se considerará que los procesos tecnológicos cobran sentido en el contexto social en el que se fabrican, usan, intercambian o se abandonan los objetos (Gosselain 1992, 1999; Lemonnier, 1992). Así pues, las distintas fases del proceso de producción cerámica implican decisiones basadas tanto en criterios técnico-funcionales como criterios relacionados con las concepciones del mundo natural y sobrenatural de la sociedad en que se insertan (García y Calvo, 2013).

Para poder aproximarnos al análisis de la práctica alfarera y los procesos de producción, circulación y uso emplearemos una conceptualización amplia de la cadena operativa, lo cual posibilitará analizar de forma articulada los aspectos técnicos (pastas, manufactura, cocción), visuales, (motivos decorativos, pigmentos) y de procedencia. Para ello se implementará una metodología integral que combina un protocolo experimental, con el estudio de aspectos tipológicos y tecnológicos a partir de la aplicación de técnicas estadísticas y arqueométricas (Ratto *et al.*, 2021).

A continuación, se procederá a describir los procedimientos aplicados para el estudio de los materiales cerámicos tras el primer proceso de muestreo. De forma que en los siguientes apartados se explicarán los sistemas de documentación, de clasificación tipológica, así como las diversas técnicas analíticas del campo de la arqueometría aplicadas con el fin de identificar la cadena operativa de la secuencia de producción (Calvo y García, 2013).

5.2. SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN

Una vez realizado el primer proceso de muestreo se procedió a inventariar y documentar gráficamente todas las cerámicas seleccionadas mediante dibujo y fotografía. Para ello, fue necesaria la creación una base de datos, que permitiera almacenar la información de cada muestra y que pudiese ser utilizada posteriormente para las descripciones del examen visual y análisis estereoscópico. Por tanto, a continuación, se describirán los sistemas de registro utilizados durante el estudio.

5.2.1. Base datos

La base de datos utilizada responde a la necesidad de almacenar de una forma ágil el amplio volumen de datos generados a partir de los distintos procedimientos de análisis arqueométricos. Pues en las últimas décadas no sólo se ha incrementado el número de técnicas analíticas, sino también, su análisis a partir de la aplicación de técnicas estadísticas (Aitchison, 1993, 1984). En esta coyuntura, la opción de crear bases de datos para gestionar este tipo de información analítica se constituye como una herramienta imprescindible que responde a objetivos y planteamientos claramente diferenciados. Este es el ejemplo de las bases de datos creadas por algunos de los laboratorios más destacados adscritos a las universidades de Lyon, Oxford, o instituciones de como el *Royal Institute for Cultural Belgium Heritage* (Lozano, 2017)

Entre las bases de datos destacan también aquellas que se han elaborado a partir de la documentación de información de regiones o países, caso por ejemplo de Portugal con 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. O, bien, en el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía con la creación del Sistema de Información Arqueológica de Andalucía (SIAA) (Molina *et al.* 1991, 1996; Esquivel *et al.* 1996) o el Sistema Informatizado de Registro Arqueológico (SIRA) (Adroher 2010, 2014a, 2014b;

Adroher y Roldán, 2017). En relación con las bases de datos más utilizadas, destacan especialmente los sistemas de información vinculados a ámbitos geográficos y temporales específicos, orientados a la organización de los artefactos/ecofactos procedentes de las intervenciones arqueológicas y que, además, sustituyen las antiguas fichas de campo pudiendo servir paralelamente como sistemas de apoyo a la administración. Se ha de considerar, no obstante, que los sistemas de almacenamiento de información elaborados para organizar la información cerámica responden a principios y planteamientos particulares. Por tanto, no existe una base de datos completa, sino tantas como intereses y objetivos de investigación se propongan (Lozano, 2017).

La base de datos se ha creado siguiendo el diseño de trabajos anteriores (Dorado, 2019) y adaptándose según los requerimientos del presente estudio. Esto ha permitido organizar de forma estructurada y jerarquizada los datos de cada artefacto cerámico. La decisión de utilizar este modelo de base de datos se debe principalmente a que permite unificar los resultados cualitativos y cuantitativos de los análisis arqueométricos y resultados morfométricos de la cerámica arqueológica facilitando el acceso a los datos de forma sencilla.

La base de datos se ha creado mediante el programa Microsoft Access 2010 de Microsoft Office y se estructura en hojas independientes. En la primera hoja correspondiente a información general se incorpora el conjunto de datos de cada cerámica (fig. 5.1). Se incluyen en un primer apartado los siguientes campos: número de entrada en la base de Datos (ID), número de excavación, yacimiento, corte, unidad estratigráfica (U.E.), periodo, cronología, estilo cerámico, emplazamiento y, por último, el apartado de publicación, donde se incluye la referencia de la cerámica documentada previamente (Schüle, 1980). Un segundo apartado integra los campos referidos a: criterio de selección, dimensiones (medidas de la boca y medidas de la base), tipología, localización geoespacial, fecha de excavación, contexto y otras observaciones. Y, por último, el tercer apartado hace referencia a la información de las analíticas y la documentación de cada pieza cerámica incluyendo los siguientes campos: número de muestra (se corresponde con el nº ID), campos sí/no para informar de la documentación de fotografías generales de documentación (foto) y en detalle (foto lupa), de la muestra obtenida (obt. muestra) y su cantidad (queda muestra) y el grupo tecnológico (gr. tecnol.). Por último, se han generado una serie de campos con el fin de especificar: los análisis aplicados sobre cada

muestra cerámica, si están preparadas y enviadas para análisis a los laboratorios correspondientes y la obtención de los resultados.

La segunda hoja de la base de datos destinada al análisis macroscópico contiene las descripciones del examen visual y análisis estereoscópico de las piezas. Este apartado incluye también en un primer nivel los campos asociados a: número de entrada en la base de datos (ID), número de muestra, número de excavación, unidad estratigráfica (U.E.), periodo, cronología, estilo cerámico y grupo tecnológico creado para el conjunto del yacimiento (gr. tecno.). A continuación, se añade un segundo nivel que contiene las descripciones de tipo tecnológico con los campos referentes a: modelado de la pieza (tecnología), cocción, matriz. En siguiente lugar, se encuentran las descripciones obtenidas mediante lupa estereoscópica con los siguientes campos: desgrasantes inorgánicos/orgánicos, textura, porcentaje de inclusiones y su descripción cualitativa (frecuencia), el ratio de las inclusiones según sus medidas (% estimado según tamaño), su morfología (esfericidad/desgaste inclusiones) y su distribución en la matriz (ordenación inclusiones). Finalmente, en el último nivel se añaden los campos de: tratamientos de superficies (trat. superficie ext. y trat. superf. int.), tonalidades (color sup. exterior y color sup. Interior), acabado, decoración (para la descripción de las técnicas y los motivos decorativos), observaciones y documentación gráfica obtenida mediante lupa estereoscópica (foto lupa).

Las hojas de la base de datos tercera, cuarta, quinta y sexta incluyen los resultados de las técnicas analíticas arqueométricas y los datos morfométricos relativos al estudio tipológico. La visualización de la información obtenida se muestra mediante tablas y, al igual que en los niveles anteriores, incluyen la contextualización de las muestras los siguientes campos comunes: número de muestra (ID), número de inventario y fase estratigráfica.

a

CERRO DE LA VIRGEN (ORCE, GRANADA)

ID: N° EXCAVACIÓN, YACIMIENTO, CORTE, U.E.

PERIODO, CRONOLOGÍA, ESTILO CERÁMICO

PUBLICACIÓN, EMPLAZAMIENTO

CRITERIO SELECCIÓN, MEDIDAS DE LA BOCA (DIÁMETRO, GROSOR LABIO Y GROSOR PARED), MEDIDAS DE LA BASE (DIÁMETRO Y GROSOR), TIPOLOGÍA, CONTEXTO/OBSERVACIONES

LOCALIZACIÓN GEOESPACIAL, CUADRANTE Z, FECHA DE EXCAVACIÓN:

N° MUESTRA, FOTO, FOTO LUPA, OBT. MUESTRA, QUEDA MUESTRA, GR TECNOL

ANÁLISIS MACROSCÓPICO

MP DRX MOLIDA, ENVIADA DRX, LABORATORIO DRX, RESULTADO DRX

ENVIADA LD, LABORATORIO LD, RESULTAD LD

ENVIADO IR, LABORATORIO IR

ENVIADA FRX, LABORATORIO DE FRX, RESULTADO FRX

b

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA

ID, N° MUESTRA, N° EXCAVACIÓN, U.E., GR TECNOL, Buscar

PERIODO, CRONOLOGÍA, ESTILO

TECNOLOGÍA, COCCIÓN, MATRIZ

DESGRASANTES, TEXTURA MATRIZ

% INCLUSIONES, INCLUSIONES: % ESTIMADO SEGÚN TAMAÑO, ESFERICIDAD/DESGASTE INCLUSIONES, ORDENACIÓN INCLUSIONES

FRECUCENCIA

TRAT SUPERFICIE EXI, TRAT SUPERF ENT, DECORACIÓN

COLOR SUP EXTERIOR, COLOR SUP INTERIOR

ACABADO

FOTO LUPA, OBSERVACIONES

Fig. 5. 1. Estructura de la base de datos con desglose de la información en campos, ejemplos: a. hoja 1 información general, b. hoja 2 descripción macroscópica.

5.2.2. Documentación gráfica

El dibujo cerámico facilita poder establecer comparaciones entre los artefactos cerámicos y registrar el contenido de un conjunto mediante su representación. Así pues, se ha realizado un proceso de documentación gráfica para obtener un registro gráfico de las cerámicas que facilite la elaboración de una clasificación tipológica, así como una mejor visualización de las características tecnológicas y decorativas

La metodología utilizada en el dibujo de las ilustraciones cerámicas se ha basado en la aplicación del método tradicional. Por convención todas las vasijas con simetría central muestran una línea vertical. En el lado izquierdo de esta línea, se representa el perfil de la pared de la vasija y su superficie interior, mientras que, en el lado derecho se muestra la superficie exterior (Orton *et al.*, 1997).

Sin embargo, se ha de considerar que, en ciertas ocasiones dependiendo de los intereses de los proyectos de investigación, pueden existir variaciones en la representación del patrón de las ilustraciones (Dorado, 2019: fig. 5). De tal manera, a continuación, se indicarán las normas específicas de representación utilizadas según las características de las piezas cerámicas para el dibujo de los perfiles y los alzados para los siguientes casos:

1. Reconstrucción de la forma completa y superficie con decoración externa: en este caso se realiza el dibujo del perfil en el lado izquierdo y la fotografía se coloca en perspectiva en el lado derecho dentro del dibujo (fig. 5. 2 a). Si con la fotografía en perspectiva se pierde la decoración, esta se representa en plano, en la parte externa del dibujo (fig. 5. 2 b, c).

2. Reconstrucción de la forma completa y superficie con decoración interna: el dibujo del perfil se sitúa en el lado izquierdo y la fotografía se coloca en este mismo lado sobre la parte externa del dibujo y en plano (fig. 5. 2 d, e). Si es una forma biselada (fuente o plato) se sitúa la fotografía de la pieza orientada a la izquierda encima del dibujo del perfil.

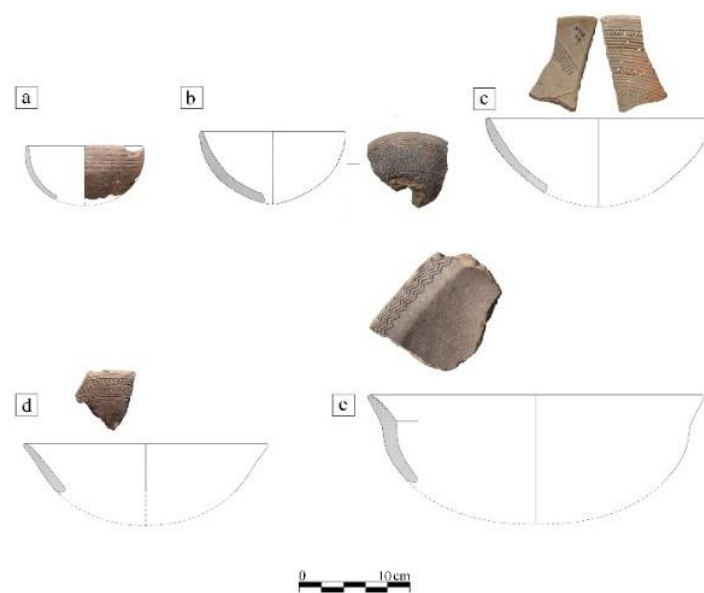


Fig. 5. 2. Ejemplos de reconstrucción de las formas completas con superficies internas y/o externas decoradas.

3. Si no se reconstruye la forma completa y la superficie externa tiene decoración: el dibujo perfil se ubica en el lado izquierdo y la fotografía de la pieza a su derecha, situándola en perspectiva si no se pierde la decoración, o en plano, si se pierde la decoración (fig. 5. 3 a, b).

4. Si no se reconstruye la forma completa y la superficie interna tiene decoración: el dibujo perfil se ubica en el lado izquierdo y la fotografía se representa en plano en la parte superior del perfil (fig. 5. 3 c, d).

5. En el caso de que sea un fondo con ónfalo se dibuja el perfil y la fotografía se sitúa en plano sobre la parte superior del dibujo en plano (fig. 5. 3e). Por último, si se tratase de una ficha u otra pieza similar, se seguirá el mismo procedimiento, pero colocando la fotografía sobre la parte inferior (fig. 5. 3 f).

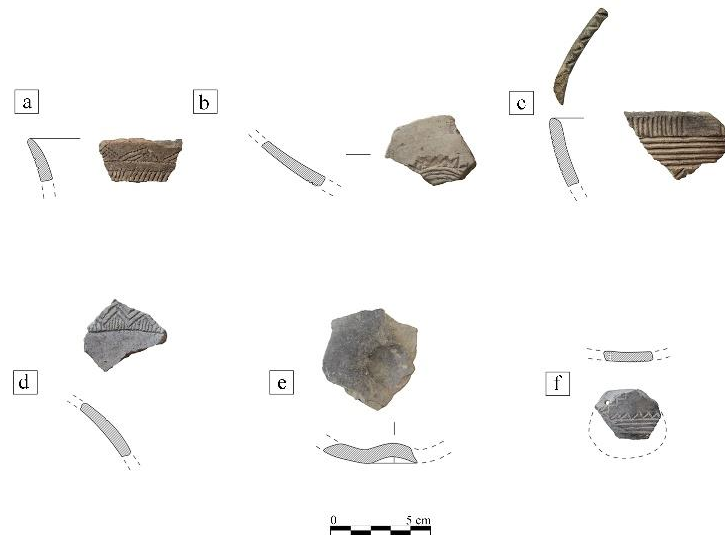


Fig. 5. 3. Ejemplos de reconstrucción de las piezas con forma no reconstruible que presentan superficies internas y/o externas decoradas.

Asimismo, como se puede observar en las figuras previas, se ha optado en la representación gráfica por combinar tanto el dibujo como la fotografía. La utilización del dibujo de las cerámicas permite obtener una mejor visualización de la forma y orientación. Mientras que, con la fotografía, se puede visualizar de forma más detallada la textura, tonalidad, algunos tipos de decoración y/o aspectos tecnológicos como el modelado, reutilizaciones, alteraciones postdeposicionales etc.

Para la documentación fotográfica se ha utilizado una cámara Canon EOS 600D con objetivo Canon EFS 17-85mm. Y, posteriormente se ha aplicado un tratamiento de las imágenes y preparación de las láminas a través del software Adobe Photoshop CS6, para elaborar los montajes fotográficos junto con la digitalización del perfil y, obtener finalmente, una reconstrucción de las piezas cerámicas (fig. 5. 4). De manera que, a partir de esta técnica, se puede visualizar la pieza en detalle suponiendo una mejora respecto a los trabajos donde el perfil de la pieza se acompañaba por una fotografía recortada del fragmento (Cabré, 1930, 1932; Fresneda, 1980; Dorado y Gámiz, 2020). Por último, con

el fin de visualizar de forma sencilla las composiciones, junto al dibujo de las piezas se han realizado representaciones de los principales esquemas decorativos en aquellos fragmentos que conservaban un mayor desarrollo del cuerpo cerámico.

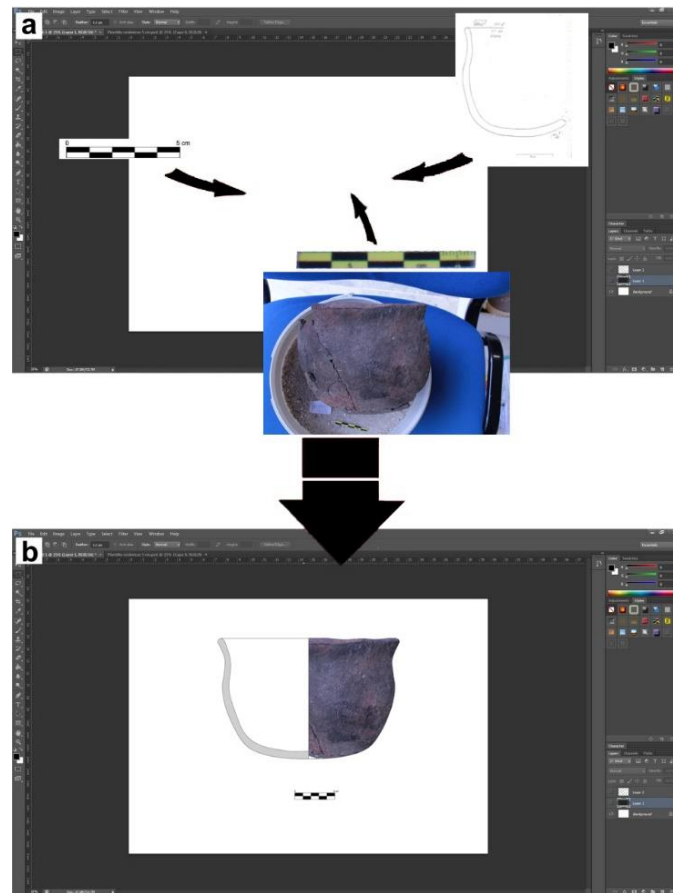


Fig. 5. 4. Preparación de las láminas a través del software Adobe Photoshop CS6: a. Proceso de digitalización del perfil: escalar y vectorizar la imagen; b. Reconstrucción final de la pieza.

5.3. ESTUDIO TIPOLOGICO

5.3.1. Introducción

El incremento del número de excavaciones arqueológicas en Francia, Alemania y Gran Bretaña promovió la recuperación de un amplio número de objetos entre los cuales destaca la cerámica. En Europa, será a partir de finales del siglo XIX e inicios del S.XX con la escuela histórico-cultural, cuando se inician los primeros estudios sistemáticos con el desarrollo de propuestas metodológicas destinadas a la clasificación de tipos y formas de la cerámica arqueológica. Las primeras clasificaciones fueron realizadas principalmente sobre cerámica romana *terra sigillata* (Rhodes, 1979), destacando entonces en el ámbito peninsular el análisis dedicado a la cerámica argárica por los hermanos Siret (Siret y Siret, 1887). Durante esta fase inicial, las clasificaciones tipológicas se fundamentaban en establecer una comparativa entre las formas cerámicas y su posterior adscripción a grupo cultural, sirviendo por tanto como fósil guía (Petrie, 1891).

Este enfoque teórico se ha mantenido prácticamente hasta la actualidad, sin embargo, desde mediados del siglo XX los estudios se diversifican, surgiendo nuevos intereses por contrastar las observaciones de la cerámica prehistórica con los datos etnográficos, así como por analizar las relaciones entre las personas alfareras y su contexto o los significados simbólicos de las vasijas. Pero al mismo tiempo, a final de la década de los sesenta, se produce un notable avance con la publicación de D.L. Clarke *Arqueología Analítica* (1968). A partir de este periodo, incrementan las obras en las que se aplica el uso de las matemáticas con el fin de obtener una mayor objetividad en el análisis de los datos. Así, uno de los desarrollos más notables en metodología estadística se observa en el campo de la taxonomía y la clasificación, conformándose el análisis tipológico como una de las principales preocupaciones del arqueólogo/a (Moreno, 1993). En este sentido, una de las discusiones teóricas más importantes que condiciona la trayectoria de las investigaciones arqueológicas a partir de mitad del siglo XX fue el debate tipológico, estableciéndose entre otras cuestiones, las limitaciones sobre el concepto “tipo” y la clasificación de recipientes basada en fragmentos (Shepard, 1956; Orton *et al.*, 1997; Fernández, 2010, 2011).

Como se puede deducir, en las últimas décadas las tendencias en el estudio de la cerámica se han ido adaptando a las líneas de investigación dominantes (Contreras, 1984), pudiendo concebirse en la actualidad la clasificación tipológica, como una fase inicial en la organización y el análisis de repertorio cerámico a partir de la agrupación de atributos formales y métricos (Sharer y Ashmore, 1979).

5.3.2. Sistema de muestreo y selección de la muestra

Uno de los objetivos de este trabajo se centra evaluar en la medida de lo posible el grado de correspondencia entre la tecnología de fábrica y la tipología (Gibson y Woods, 1990) Ello implica que las vasijas analizadas estén asociadas a formas lo más completas posible. Así pues, en la estrategia de muestreo utilizada para la selección de las piezas sometidas al estudio tipológico, se han considerado los siguientes criterios:

1. Muestras que representan niveles de ocupación y secuencias estratigráficas contextualizadas temporalmente fechadas a partir de dataciones radio-carbónicas.
2. Formas completas de cerámicas lisas y con decoración campaniforme, así como las piezas con un perfil casi completo que permitiera mediante dibujo arqueológico su reconstrucción intuitiva (nunca inferior a 2/3 del total de la pared) y, que tuviese la conservación de suficiente de algunas de las partes identificables (principalmente bordes, carenas o fondos) para reconstruir su diámetro.
3. Criterios cronológicos. Las cerámicas seleccionadas cubren un amplio espectro cronológico abarcando desde el periodo Precampaniforme hasta momentos del Bronce Antiguo. Esta estrategia posibilita realizar aproximaciones a las características de la producción cerámica en distintas fases y aproximarnos a la continuidad y/o cambio de aspectos tecnológicos a nivel sincrónico y diacrónico.
4. Formas completas o reconstruibles de cerámica lisa o decorada, sin adscripción cronológica exacta pero que, por métodos indirectos, como la presencia de cerámica decorada en el mismo contexto, se pueden asociar a los niveles de ocupación campaniforme del yacimiento.

Para la realización del estudio tipológico la muestra seleccionada asciende a 195 vasijas. Las cerámicas están adscritas principalmente al desarrollo secuencial de los contextos domésticos excavados en el poblado y proceden de los registros arqueológicos obtenidos durante la primera como la segunda fase de intervenciones arqueológicas (1963-1970; 1986).

Del conjunto de 195 piezas identificadas tipológicamente, 13 pertenecen a la fase Precampaniforme (2500 cal A.C.), 42 se corresponden con la fase del Campaniforme Inicial (2500-2350 cal A.C.), 51 se adscriben al Campaniforme Pleno (2350-2250 cal A.C.), 40 piezas se localizan en el Campaniforme Final (2250-2150 cal A.C.), 27 se adscriben al Bronce Antiguo Local (2150-1900 cal A.C.). Finalmente, se incluyen también un total de 22 fragmentos descontextualizados de los cuales, quince son piezas que se localizan en la fosa (IV) y, siete proceden de estratos superficiales, no obstante, por sus características resultan útiles para completar el estudio tipológico considerando el volumen de fragmentación por el cual se identifica el conjunto.

Finalmente, cabe añadir que, para obtener una mejor exposición y presentación de los resultados morfométricos, el análisis estadístico se ha realizado, en primer lugar, sobre el conjunto de cerámica (incluyendo las piezas lisas y decoradas) y, en segundo lugar, analizando sólo las formas con decoración campaniforme.

5.3.3. El concepto de tipología

En el proceso de clasificación de un conjunto cerámico, al igual que sucede con cualquier otro tipo de artefacto, existe una tendencia a agrupar los ítems semejantes y a separarlos de los grupos con características diferentes. En este sentido, se ha de considerar que la cerámica puede adquirir una amplia variabilidad de formas, ya que es el producto de un medio casi exclusivamente plástico. Además, esta característica se puede incrementar en un mayor grado, si su proceso de fabricación se ha realizado a mano y sin la aplicación de un medio que aporte energía cinética. Así pues, este aspecto variable que identifica a la industria cerámica permite clasificar un repertorio cerámico de maneras muy diversas (Orton, 1997), provocando a su vez dificultades en la definición de las unidades de una clasificación tipológica y del propio concepto de tipología.

En relación con el concepto de tipología, cabe señalar que en el presente trabajo se entenderá como el sistema de clasificación basado en atributos como la forma, la manufactura o la funcionalidad de los artefactos. Los miembros representativos de este sistema son conocidos como “serie de tipos”. De modo que, después de clasificar los objetos cerámicos mediante tipos, se podrá analizar su distribución temporal e inferir qué tipos están relacionados. No obstante, se debe considerar que uno de los problemas que presenta cualquier tipología, es que los resultados obtenidos están condicionados por decisiones subjetivas relacionadas con la selección de la muestra, de los atributos, de los métodos etc. (Contreras, 1984).

5.3.4. Las unidades de análisis

De este modo, resulta necesario definir qué cualidades y atributos de un sistema, son adecuados para el método de clasificación y los objetivos de la presente investigación. Así pues, a continuación, en consonancia con las propuestas de trabajo previamente desarrolladas sobre repertorios cerámicos (Contreras, 1984, 1986; Lizcano, 1986; Moreno, 1993; Contreras y Cámara, 2000; Aranda, 2001; Fernández, 2010, 2011; Dorado *et al.*, 2015; Vico, 2016, 2018, 2021; Gámiz, 2018; Pinillos, 2019 a), se procederá a la definición de las unidades que conforman la clasificación tipológica. Para ello, se han utilizado las siguientes unidades de descripción tipológica (Contreras, 1986; Aranda, 2000):

- Grupo tipológico: es el resultado del conjunto de diferentes tipos. Los grupos tipológicos se identifican por tener características morfométricas que representan una elevada correlación entre la forma y el contenido. Asimismo, suelen incluir tipos con una función semejante y características tecnológicas concretas, lo cual permite analizar su variabilidad. De tal modo se plantea que, en términos generales, la cualidad principal que permitiría agrupar a los tipos es la función.
- Tipo: es la unidad básica de descripción de la combinación específica de atributos. El tipo posibilita la identificación de un conjunto de recipientes cerámicos con la misma forma, características morfométricas similares y una tecnología particular.

La identificación del tipo facilita su posterior comparación con otros conjuntos cerámicos diferentes.

5.3.5. Definición: atributos formales y variables morfométricas

Los atributos formales

Previamente al análisis estadístico fue necesario llevar a cabo una clasificación intuitiva. La clasificación sobre el conjunto cerámico ha sido realizada individualmente y se basa en una organización ya establecida a partir de las formas generales características del repertorio cerámico tradicional de la Prehistoria Reciente en el sur peninsular (vasos, cuencos, platos, fuentes, cazuelas, ollas, orzas, etc.). Durante la clasificación intuitiva se han considerado aquellos atributos formales, decorativos o tecnológicos que identifican las particularidades de cada forma general (formas carenadas, bordes biselados, cuerpos de tendencia parabólica, semiesférica, etc.), lo cual ha facilitado la posterior diferenciación en tipos (Fernández, 2010). En esta clasificación intuitiva se ha aplicado el procedimiento desarrollado por el *Grupo de Estudios de la Prehistoria Reciente de Andalucía* (HUM-274 GEPRAN) adscrito al Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada (Contreras, 1986; Moreno, 1993; Contreras y Cámara, 2000; Aranda, 2001; Gámiz, 2018; Vico, 2021). La utilización de este sistema de clasificación intuitiva, a partir de la forma y las variantes morfológicas de cada uno de los grupos principales, facilitará el establecimiento de paralelos entre las producciones cerámicas de distintos contextos arqueológicos (Fernández, 2010, 2011).

Las variables morfométricas

El objetivo del estudio morfométrico es realizar una sistematización de las formas a partir de diferentes magnitudes (Contreras 1986; Moreno 1993; Aranda 2001; Fernández 2011; Dorado *et al.* 2015; Vico 2016). De este modo, la totalidad de los fragmentos han sido medidos sobre dibujos a escala 1:1, considerando en la definición de las variables elegidas dos elementos: la geometría y la proporción. La geometría de la vasija incluye tanto el contorno general como cada de sus partes, y la proporción la relación existente entre las partes (Aranda, 2000). De este modo se ha considerado que las siete variables siguientes

discriminaban con mayor precisión la geometría y proporción de las formas cerámicas (fig. 5. 5):

- *Diabo*: Diámetro del borde. Es la variable que incluye el diámetro total del borde. Se mide desde un extremo del borde hasta el otro contrario. En aquellos ejemplares en que no se ha conservado el borde completo se ha utilizado un bordímetro con el objetivo de obtener el ángulo de apertura lo más aproximado posible al original de la variable.
- *Altto*: Altura total. Es la distancia existente entre el borde de la vasija y la base. Se mide desde la línea horizontal correspondiente al diámetro del borde hasta el fondo de la vasija o, en caso de no tener, hasta el límite de inferior de la reconstrucción gráfica.
- *Diamax*: Diámetro máximo del cuerpo cerámico. Se refiere a la medida de máxima anchura del contenedor. Es una variable que suele presentarse en formas compuestas, no obstante, también puede contabilizarse en formas ovoides cuando el ancho de la panza sobrepasa el diámetro del borde.
- *Altmax*: Altura del diámetro máximo del cuerpo. Es la variable que se toma entre el borde y el diámetro máximo de ensanchamiento.
- *Diamin*: Diámetro de estrechamiento. Es una medida que se corresponde normalmente con el máximo estrechamiento del cuerpo superior del recipiente cerámico, es decir, donde se produce el estrechamiento del cuello, aunque también puede darse en cualquier punto de la vasija.
- *Altmin*: Altura de estrechamiento. Es la variable que mide la distancia entre el borde y el diámetro mínimo de estrechamiento
- *Angbo*: Ángulo del borde. Es la variable que se calcula a partir de la proyección de la línea del borde y el diámetro máximo del mismo. Para efectuar su medición es necesario utilizar un goniómetro cuyo ángulo recto equivale a 100°

centesimales. Por tanto, en las formas abiertas los ángulos del borde sobrepasan esta medida, mientras que sucede lo contrario con aquellas formas de tendencia cerrada.

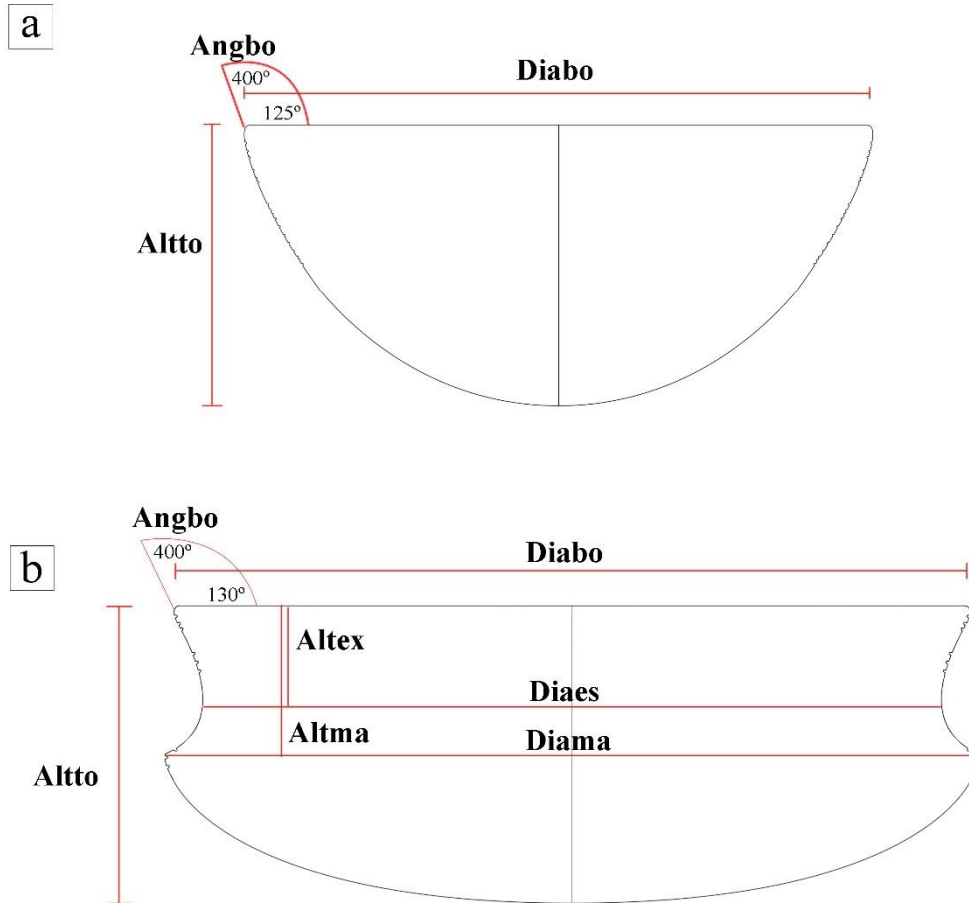


Fig. 5. 5. Representación gráfica de las variables consideradas en los análisis estadísticos para a) formas simples y b) formas compuestas: diámetro del borde (*Diabo*), altura total de la vasija (*Altto*), diámetro máximo del cuerpo (*Diama*), altura del diámetro máximo del cuerpo (*Altma*), diámetro mínimo del cuerpo superior, donde se produce el estrechamiento del cuello (*Diaes*), altura del diámetro mínimo del cuerpo superior (*Altex*) y ángulo del borde (*Angbo*).

Las variables morfológicas correspondientes a los diámetros y alturas se han registrado en milímetros, mientras que la variable que se identifica con el ángulo de borde, se ha medido en grados con un sistema centesimal. El diámetro de borde y la altura total son variables comunes a todas las formas cerámicas. Sin embargo, existen ejemplares en los que algunas de las variables restantes (*Diama*, *Diaes*, *Altma* *Altex*), no están presentes en la forma cerámica, por lo que se le ha asignado el valor cero.

Paralelamente se ha de señalar que, las principales variables informativas no morfométricas incluidas en el análisis clúster como en el ACP han sido el tipo y la forma, que quedan representadas en símbolos en los gráficos de dispersión de unidades.

5.3.6. Las técnicas estadísticas

En el presente trabajo se aplicará un análisis multivariable que puede definirse como “la rama de la estadística que trata de las relaciones entre conjuntos de variables dependientes y los individuos que las presentan” (Kendall, 1975). Los métodos multivariados son diversos destacando, por un lado, los métodos de agrupamiento jerárquico con el análisis cluster que posibilita la simplificación del número de unidades de estudio. Y, por otra parte, los métodos de componentes principales que son complementarios al análisis cluster y que representan las tendencias de cada unidad por separado, pero también las relaciones globales entre estas unidades (Esquivel y Contreras, 1984; Contreras, 1984, 1986). La realización de trabajos previos ha permitido constatar que las técnicas cluster y de Análisis de Componentes Principales producen resultados análogos pero representados en gráficos totalmente diferentes (Fernández, 2010, 2011). Por consiguiente, en el siguiente apartado, se procederá a describir las características principales que identifican al método de clasificación estadística utilizado y, que se corresponde con el Análisis de Componentes Principales (ACP).

5.3.7. Análisis de Componentes Principales

El método de componentes principales es una técnica multivariante de ordenación que sitúa las unidades en un espacio dimensional (Contreras, 1984). En la aplicación de este análisis estadístico factorial, es posible considerar dos o más variables, determinando la covarianza entre las mismas. De forma que la correlación entre los distintos atributos permite disminuir el número de datos y generar nuevas variables que, a su vez, pueden agruparse y se identifican como componentes. Consiste en convertir las variables originales (n) en nuevas variables (factores o, en este caso, componentes) en las que están representadas las originales a partir de su combinación. Por tanto, cada variable nueva o

componente, se identifica como una combinación lineal de las variables originales y se crea a partir del cálculo del peso que cada variable aporta a cada componente.

La representación gráfica de la distribución de los datos mediante ejes posibilita comprobar si existen indicaciones de agrupación y la forma que adoptan los conglomerados (Hodson, 1969; Aldenderfer, 1982; Contreras, 1984). Así, mediante el ACP se analizan las muestras individuales como puntos en un espacio geométrico, cuyos ejes se definen por las variables (Doran y Hodson, 1975; Orton *et al.*, 1997).

De manera que esta técnica genera tantos componentes como variables originales, pero con la ventaja de que las primeras componentes explican la mayor parte de la variabilidad del conjunto. Cuanto mayor sea esa varianza explicada en las dos o tres primeras componentes, más fiables son los resultados de la clasificación, pues la supresión de otras componentes provoca una mínima distorsión en la representación de los datos (Doran y Hodson, 1975; Aranda, 2000). La primera componente tiene la dirección de la máxima variación de los datos, la segunda componente es ortogonal a la primera y tiene la dirección de la máxima variación de los datos no incluida en la primera componente, y así sucesivamente, existiendo tantas componentes como variables se hayan incluido.

Los valores de las dos o tres componentes que explican la mayor parte de la variabilidad, tienden a representarse en un diagrama en pocas dimensiones generalmente en dos ejes ortogonales, posibilitando a su vez conservar la estructura original de los datos (Orton *et al.*, 1997). De este modo, los datos quedan representados en un plano bidimensional elaborado sobre las medidas calculadas y que refleja la distribución entre los componentes (Fernández, 2010). El ACP como técnica metodológica, tiene las ventajas de proporcionar información sobre las variables en estudio, así como de los sujetos (Contreras, 1984). Por lo que este análisis, puede aportar una información muy útil tanto para analizar las relaciones entre las variables y las relaciones entre unidades, como para ayudar a determinar si hay una tendencia en los datos originales y qué variables la determinan. También realiza una transformación de los datos de forma que una elevada proporción de la variación entre las variables se comprime en un número menor. Así pues, en definitiva, establece un marco de las relaciones entre las observaciones originales que se puedan representar en dos dimensiones y, paralelamente, posibilita la representación de las variables que más condicionan la diferenciación entre las observaciones (Shennan, 1992; Orton *et al.*, 1997). El programa utilizado para este análisis estadístico ha sido el software estadístico IBM SPSS Statistics Version 28.0.0.0 (edición de 64 bits).

5.4. ESTUDIO TECNOLÓGICO

5.4.1. Introducción

Los estudios arqueométricos adquieren gran importancia en la clasificación y caracterización de la producción alfarera pues permiten, entre otras cuestiones, obtener información sobre la procedencia, tecnología empleada y posibles funciones, usos sociales y grado de habilidad de las personas implicadas en la fabricación (Albero, 2011; Forte, 2020). No obstante, para determinar los atributos tecnológicos de la cerámica y estas cuestiones, es necesaria la aplicación de una estrategia metodológica analítica integral. Por tanto, la aplicación de diferentes técnicas arqueométricas, posibilita el establecimiento de una base interpretativa desde la cual es posible realizar una aproximación a la sociedad que elaboró y/o utilizó la cerámica. Pero también permite aproximarse a las posibles continuidades o rupturas en los esquemas de racionalidad (Capel *et al.*, 1982, 1995; Roux, 2019) y, de este modo, obtener información relacionada con las conductas humanas durante las diversas fases de producción y fabricación.

Las múltiples ventajas que ofrece la arqueometría cerámica para analizar cuestiones arqueológicas han propiciado, especialmente a partir de la década de los 80, el avance de metodologías analíticas a partir de análisis físico-químicos que permiten a su vez aproximarse cualitativa y cuantitativamente a las técnicas de manufactura cerámica (Rice, 1984; Barrachina, 1998). Por tanto, esta variante cuantitativa de la arqueometría, ha permitido establecer más eficientemente el grado de variabilidad de múltiples aspectos de la producción alfarera. Además, la combinación con los análisis estadísticos, también facilita la resolución de aspectos relacionados con la organización de la producción y de la sociedad en el ámbito espacial y temporal. Todo ello ha favorecido que los estudios arqueométricos, especialmente en cerámicas arqueológicas, se hayan desarrollado en las últimas décadas enormemente en el ámbito internacional (Cresswell, 1976; Rice, 1987; Lemonnier, 1993; Quinn, 2013) y también en España, consolidándose paulatinamente su aplicación en regiones como Andalucía, Extremadura, País Vasco o Cataluña entre otras (Cordero *et al.*, 2006; Albero, 2011; Heras y Olaetxea, 1992).

Así pues, con el fin de realizar una caracterización tecnológica del repertorio cerámico e identificar la cadena operativa de la secuencia de producción cerámica (García y Calvo,

2013), a continuación, se explicará el sistema de muestreo general utilizado en la fase de tratamiento analítico del conjunto cerámico (Capel *et al.*, 1979). Y, posteriormente, en los apartados sucesivos se definirá la metodología de trabajo utilizada en cada técnica arqueométrica de forma específica, indicando las muestras seleccionadas, el proceso de preparación, las características de los equipos utilizados y las condiciones de trabajo.

5.4.2. Sistema de muestreo y selección de la muestra

En esta fase de la tesis procedió a una selección de aquellos fragmentos que pudieran ser objeto de tratamiento analítico. En este sentido, cabe señalar que el análisis macroscópico ha resultado indispensable para obtener información relacionada con los diferentes pasos de la cadena operativa cerámica (captación de la materia prima, modelado, cocción o decoración). No obstante, se debe considerar que las observaciones macroscópicas preliminares sobre la variabilidad cualitativa y cuantitativa de las arcillas se basan en criterios descriptivos de naturaleza intuitiva, de modo que no reflejan totalmente la composición real de las materias primas utilizadas (De la Fuente y Vera, 2015). Por ello, los resultados del análisis macroscópico pueden ser susceptibles de correcciones mediante análisis de microscópicos y de composición a través de la caracterización mineralógica, química y petrográfica, ayudando a reconstruir en la medida de lo posible de forma más exacta las elecciones tecnológicas (Cultrone *et al.*, 2011; Forte, 2013-14).

Desde una perspectiva analítica, la caracterización arqueométrica de los atributos de la pasta, de la composición mineralógica, textural y química, va a permitir establecer un sistema de trabajo analítico y definir con mayor claridad las distintas fábricas cerámicas vinculadas a rasgos tecnológicos. Para determinar una fábrica se requiere observar la matriz y los desgrasantes que componen la pasta cerámica. De esta manera el procedimiento para analizar el conjunto cerámico se ha basado en la implementación de distintas y variadas técnicas de análisis, tratándose de una estrategia habitual en arqueometría (tab. 5. 1) (Turbanti, 2004; Spataro, 2006; Albero, 2011).

Así pues, en esta fase se realizó un análisis macroscópico mediante lupa binocular sobre el conjunto del repertorio y, a continuación, en base a los resultados macroscópicos, se han aplicado distintos análisis mineralógicos y químicos. Para estos tratamientos

analíticos, no se han seleccionado todas las muestras cerámicas analizadas macroscópicamente, sino que se han priorizado los siguientes criterios:

1. Criterios cronológicos: representación de un porcentaje ponderado de cada fase que incluyese el 20-30%. Implica la selección de muestras de niveles de ocupación y secuencias estratigráficas contextualizadas temporalmente. Las cerámicas seleccionadas cubren un amplio espectro cronológico abarcando desde el periodo Precampaniforme hasta momentos de la transición al Bronce Antiguo. De forma que esta estrategia posibilita realizar aproximaciones a las características de la producción cerámica en distintas fases y aproximarnos a la continuidad y/o cambio de aspectos tecnológicos a nivel sincrónico y diacrónico.
2. Representación de las fábricas establecidas inicialmente a partir de la observación macroscópica.
3. Piezas cerámicas: que puedan ser lisas y decoradas, asociadas tanto a formas reconstruibles como fragmentos amorfos.
4. Pastas y formas atípicas, fragmentos con particularidades tecnológicas: que no tienen una adscripción cronológica exacta pero que, por métodos indirectos, como puede ser la presencia de cerámica decorada del yacimiento, se pueden asociar a los niveles de ocupación campaniforme del yacimiento.
5. Estado de conservación de la pieza.
6. Recursos económicos disponibles.

		Información							
Estudio mineralógico	Técnica de análisis	Origen Materias primas	Depuración de la pasta	Adición de desgrasantes	Mezclas de arcilla	Modelado	Cocción	Tratamientos de superficie	Fases postdeposicionales
Estudio mineralógico	Difracción de Rayos X (DRX)	V		V			V		V
Estudio mineralógico	Análisis petrográfico (LD)	V	V	V	V	V			
Estudio mineralógico	Espectroscopía de infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR-ATR)	V							
Estudio químico	Fluorescencia de Rayos X (pFRX)	V		V					V
Análisis de macrotrazas y texturas	Estereomicroscopía con lupa binocular (ELP)			V		V	V	V	V

Tab. 5. 1. Información que proporciona la aplicación de las distintas técnicas arqueométricas en el estudio de la producción cerámica.

5.4.3. Técnicas y métodos

5.4.3.1. Macrotrazas y análisis de texturas mediante estereomicroscopía con lupa binocular (ELP)

5.4.3.1.1. Descripción de la técnica

La técnica de estereomicroscopía con lupa binocular (ELP) se ha utilizado con el fin de realizar una aproximación a la tecnología cerámica a partir de la observación de las trazas tecnológicas y la textura de la matriz. Esta técnica permite realizar un análisis inicial de la representatividad de los aspectos tecnológicos (Cuomo di Caprio, 2007) resultando de gran utilidad cuando se complementa con análisis de mineralógicos y de composición química.

5.4.3.1.2. Método de análisis

Análisis de trazas tecnológicas

En relación con el análisis de las trazas tecnológicas, en primer lugar, se debe considerar que todo proceso de elaboración cerámica deja huellas de fabricación que en algunos casos pueden resultar evidentes y, en otros, no tanto, pero constituyen indicadores tecnológicos de producción (Lemonnier, 1993; Roux 1994, 2019). De modo que el estudio de las huellas de fabricación consiste en el análisis de formas completas o fragmentos observados en superficie y/o en sección, para identificar las trazas recurrentes y anomalías vinculadas a gestos específicos o secuencias de gestos, útiles para la reconstrucción de las fases de modelado, decoración y tratamientos de superficie aplicados sobre vasijas cerámicas. Las trazas del proceso de producción se corresponden casi en su totalidad con los pasos de elaboración del artefacto previos a la cocción. De modo que la materia prima es todavía arcilla y posee propiedades químicas y físicas específicas, como la plasticidad, que permiten que el material siga sufriendo modificaciones con la simple adición de agua, aunque algunos gestos técnicos pueden aplicarse después de la cocción (Cuomo di Caprio, 2007; Lepère 2014).

Los estudios de trazas tecnológicas y funcionales, han comenzado a desarrollarse fundamentalmente en la última década, gracias a la definición de la cadena operativa y los conceptos derivados de la traceología sobre material lítico (Semenov, 1964) y aplicados al material cerámico arqueológico (Levi y Recchia, 1995; Livingstone-Smith, 2000; Roux y Miroschedji, 2009; Livingstone-Smith y Viseyrias, 2010; Forte 2013-14; Roux y Jeffra, 2015), estudios experimentales y etnoarqueológicos (Skibo, 1992; Roux 1994; Lugli y Vidale, 1996; Gelbert, 2001). Esta coyuntura explica que actualmente en la Península Ibérica todavía resulte relativamente escasa su aplicación como método sistemático (Dorado, 2019), no obstante, recientes trabajos demuestran su utilidad los estudios cerámicos y su consecuente implementación cada vez mayor en los últimos años (Padilla y Dorado, 2017; Gámiz, 2018; Padilla, 2018; Vico, *et al.*, 2018; Vico, 2021; Coria, 2021; Dorado, 2019; Dorado *et al.*, 2021).

En este trabajo se ha utilizado como referencia principalmente la metodología planteada por V. Forte en el análisis de trazas tecnológicas aplicadas sobre el material arqueológico (Forte, 2013-14), aunque también las aportaciones utilizadas en trabajos referenciados anteriormente. Esto implica que no se han aplicado las variables y criterios descriptivos establecidos en base a una metodología única. Así pues, teniendo en cuenta las consideraciones previas, el análisis de las trazas se aplicó a partir las siguientes variables:

1. Morfología:

- Forma: se refiere a la morfología del trazo y puede variar entre estría, conjunto de estrías, surco y depresión.
- Frecuencia: cada traza puede aparecer con una frecuencia determinada y, por tanto, caracterizarse como aislada o como una serie de trazas próximas, pero no siempre superpuestas o múltiples que cubren homogéneamente una superficie.
- Incidencia: puede variar en sección superficial o profunda y con márgenes, que pueden ser regulares, irregulares, redondeados o afilados.

2. Fondos: consistió en el análisis de las características de la unión entre el fondo y la pared y las anomalías en la topografía de las superficies interna y externa.

3. Pared: el análisis se centró en las superficies interna y externa y las fracturas de la superficie, documentando las trazas primarias asociadas a la fase de modelado.

4. Tratamiento de superficie: se ha centrado en el análisis de las trazas de las superficies internas y externas que pueden asociarse a la fase posterior de modelado. De esta forma, se han definido las características de la topografía con el objeto de distinguir si las trazas que son resultado de la fase de modelado, de las trazas originadas en la fase de acabado final de la superficie.
5. Decoración: las decoraciones analizadas en este trabajo se relacionan principalmente con incisiones e impresiones, es decir, motivos decorativos obtenidos por deformación de la superficie arcillosa y en diferentes estados de la pasta. Pero también se ha podido identificar la aplicación de tratamientos de modificación de la superficie a partir de rellenos de pasta blanca y pigmento, por consiguiente, para su estudio se ha considerado:
 - Caracterización del soporte: principales formas de las vasijas con decoración campaniforme.
 - Análisis de la relación entre el tratamiento de la superficie y la decoración.
 - Descripción de las técnicas decorativas, morfología de los motivos y aproximación a márgenes funcionales de las herramientas, pasta blanca, pigmentos superficie.
 - Identificación de las principales composiciones decorativas.

Análisis de texturas

A continuación, después del estudio de trazas tecnológicas, se realizará el análisis de texturas basado en la observación de las inclusiones y los desgrasantes o concreciones que componen la matriz. Así pues, con el término “desgrasante” se entenderá de forma general como los elementos no plásticos en las tierras, pudiendo ser matizado en caso de distinguir los elementos presentes de forma natural, de aquellos que han sido añadidos intencionadamente (Clop, 2007). De manera que el estudio de texturas permitirá determinar la frecuencia, tamaño y esfericidad de las inclusiones y desgrasantes que componen las cerámicas (Albero, 2011).

El estudio de la textura de la pasta cerámica hasta la implementación del análisis de imagen se ha realizado tradicionalmente mediante dos tipos de procedimientos. Por una

parte, el análisis cualitativo mediante la elaboración de tablas comparativas y, por otra, el análisis semi-cuantitativo realizado a través de un extenso proceso de contabilización y medida manual e individual de un número específico de granos de diferente tamaño localizados en la muestra cerámica. En ambos procedimientos se divide la muestra en segmentos y, posteriormente, se calcula la cantidad de diferentes tamaños presentes en cada uno de ellos. Las limitaciones derivadas de este tipo de técnicas han propiciado el desarrollo en los últimos años de nuevas aproximaciones al estudio de las texturas. Pero también, la aplicación del análisis digital de imágenes y software especializado que permite obtener rápidamente una descripción numérica a partir del tamaño, forma, tonalidad y ubicación de los objetos documentados en la imagen (Polvorinos del Río *et al.*, 2005; Albero, 2011).

En el presente trabajo, el análisis textural se ha realizado a partir de un examen óptico de las pastas y la distribución del tamaño de los granos presentes en el fragmento cerámico, distinguiendo entre los que son de tipo orgánico y mineral. Para ello se ha seguido el método y los valores cualitativos de trabajos previos sobre producciones cerámicas prehistóricas del sur de la península ibérica (Gámiz, *et al.*, 2013; Dorado, 2019) adaptándose a las necesidades del registro específico objeto de estudio. Se ha optado por la aplicación del análisis de texturas porque permite obtener información relacionada con el tipo, la cantidad y el tamaño de los componentes de la fracción gruesa que se encuentran en la pasta cerámicas. De esta manera, se puede establecer una definición preliminar de los Grupos Texturales (GT), lo que resulta de gran utilidad para caracterizar tecnológicamente vasijas con un origen semejante o realizadas con técnicas y materias primas comunes (Darvil y Timby, 1982; Echallier, 1984; Rice, 1987; Gibson y Woods, 1990; Orton *et al.*, 1997; Velde y Druc, 1999; Spataro, 2002; Morales, 2005; Livingstone-Smith, 2007; Albero, 2011).

Así pues, el análisis estereomicroscopio mediante la utilización de lupa binocular ha consistido en la observación de la superficie del fragmento cerámico y la fractura en fresco del corte transversal. Para ello se han incluido las variables planteadas en protocolos analíticos previos (Gámiz, *et al.*, 2013; Dorado, 2019) aunque con modificaciones adaptadas a las particularidades del repertorio estudiado:

1. Fracción fina: ha consistido en la observación del grado de compacidad, el núcleo de la matriz, el área entre el núcleo y la pared externa (margen externo) y el área entre el núcleo y la pared interna (margen interno). La descripción cromática de

los contactos entre las diferentes áreas identificadas en la matriz permite obtener información sobre el tipo de atmósfera en la que ha sido cocida la cerámica (oxidante, reductora o mixta) y condiciones.

2. Escala granulométrica: dividida en cuatro valores, muy fino-fino ($>0 - 0.249$ mm.), medio ($0.25 - 0.499$ mm.), grueso (0.5 a 1 mm.) y muy grueso (>1 mm.). Estas medidas han sido modificadas a partir de trabajos anteriores basados en tablas de referencia aplicadas en edafología y micromorfología (Orton *et al.*, 1997; Dorado, 2019).
3. Frecuencia de los desgrasantes e inclusiones: consiste en estimar el porcentaje con respecto a la matriz (Bullock *et al.*, 1985). Para ello se han utilizado valores con una correspondencia cualitativa a partir de las tablas de referencia establecidas previamente (Gámiz *et al.*, 2013: fig. 7), adaptándose según los requerimientos de la muestra y determinando cinco valores cualitativos de frecuencia estimada:
 - *Muy Poco*: $<5\%$
 - *Poco*: $5-10\%$
 - *Medio*: $10-20\%$
 - *Abundante*: $20-30\%$
 - *Dominante*: $30-50\%$
4. Morfología de los granos: pueden presentar tendencia angulosa o esférica dependiendo de su funcionalidad y/o procedencia. La identificación del grado de angulosidad o esfericidad se ha realizado distinguiendo entre las siguientes formas: muy redondeado, redondeado, subredondeado, subanguloso, anguloso y muy anguloso (Quinn, 2013: fig. 4.11).
5. Ordenación de los desgrasantes en la matriz: puede ser ordenada o caótica. La disposición ordenada refleja una distribución de los desgrasantes homogénea, es decir, sin aglomeraciones ni amplios espacios vacíos. Mientras que una disposición caótica queda representada mediante una dispersión de los granos sin orden aparente (Gámiz *et al.*, 2013: fig. 8).

5.4.3.1.3. Selección de la muestra

El análisis macroscópico de macrotrazas y de texturas se ha podido realizar de manera íntegra sobre un total de 842 fragmentos cerámicos. Este número incluye casi la totalidad del conjunto objeto de estudio. Las piezas que no han podido someterse a un análisis macroscópico completo ha sido por motivos de conservación del propio fragmento, pues la acción de refrescar la fractura mediante la realización de un corte trasversal de la pared podía suponer una importante alteración de la decoración y/o la propia fragmentación de la pieza. De manera que, en 65 de los fragmentos el protocolo de selección ha consistido en analizar la pieza procediendo fundamentalmente al análisis macroscópico de macrotrazas sobre las superficies.

5.4.3.1.4. Preparación de la muestra

Para realizar una adecuada descripción de la matriz a través de la sección se ha efectuado un corte en la pared de la vasija. El corte se ha realizado con unas tenazas, procurando que fuese longitudinal a la orientación de la pieza y en la parte de la panza o cuerpo cerámico. Se ha evitado realizar el corte en los extremos para no alterar la dimensión original de la vasija y en los bordes donde suele concentrarse mayor proporción de antiplásticos ofreciendo una visión poco representativa de su distribución (Gámiz *et al.*, 2013; Vico, 2021). No obstante, en determinadas ocasiones la orientación del corte se ha debido modificar, con el fin de no afectar a la decoración u otras particularidades de tecnológicas de la pieza. Se ha decidido la realización del corte del fragmento porque permitía observar secciones cerámicas de mayor proporción y eliminar las concreciones.

5.4.3.1.5. Características de los equipos y condiciones de trabajo

Las muestras cerámicas se analizaron en el Laboratorio de Arqueometría Antonio Arribas Palau utilizando una lupa estereoscópica Leica Zoom 2000, con un aumento de 10'5 X. Paralelamente se procedió a la adquisición de microfotografías de las superficies interna y externa y de las matrices cerámicas. Para este proceso de documentación gráfica se ha utilizado una Lupa estereoscópica Leica Wild Heerbrugg con cámara DFC-350 conectada a PC con oculares de 10x y lentes de 0.5x y 1x y el software informático de adquisición de datos Last Interactive Measurement Module V.4 de Leica. Los datos obtenidos del análisis macroscópico se incluyen en la hoja de la base de datos correspondiente a

descripción macroscópica, la documentación gráfica relativa a las fotografías generales y microfotografías de las piezas cerámicas pueden ser consultados en el Anexo III.

5.4.3.2. Espectroscopía Infrarroja

5.4.3.2.1. Descripción de la técnica

La técnica de espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier en Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR) se ha aplicado con el objetivo de realizar una caracterización de los rellenos de pasta blanca y posibles pigmentos (orgánicos e inorgánicos) aplicados en las superficies cerámicas. Los espectros permiten determinar profundizar en el análisis de la elección de una materia prima u otra y, por tanto, en las elecciones técnicas vinculadas a diferentes fases de la cadena operativa (Capel, 1979; Manoharan *et al.*, 2007; Odriozola *et al.*, 2012).

La espectroscopía y el descubrimiento del espectro infrarrojo (IR) están relacionados con la naturaleza de la luz y la materia. Los primeros estudios se empiezan a aplicar durante el siglo XIX para analizar la radiación solar y la atmósfera y su desarrollo está vinculado a la creación de dispositivos de medición de la radiación electromagnética en función de su longitud de onda.

La espectroscopia IR se utiliza como técnica analítica vinculada al patrimonio cultural fundamentalmente a partir de la década de los años 90, aunque la luz ultravioleta fue descubierta en 1801 por J. W. Ritter. El desarrollo de la técnica de reflectancia total atenuada en espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier posibilitó la medición de muestras sin un tratamiento químico previo y de forma más rápida (Kustova *et al.*, 1992). Así pues, desde el inicio de su aplicación, posibilitó el análisis de forma no destructiva de pigmentos, adhesivos y secantes, entre otros materiales. Sin embargo, sí durante este primer periodo todavía resultaba destructiva sobre determinados objetos sólidos, como la cerámica que requería un proceso de molido previo. Esta característica provocó que la espectroscopía IR no se aplicase prácticamente a la cerámica arqueológica hasta avanzada la primera década del siglo XXI coincidiendo con el uso de técnicas alternativas no destructivas mediante aparatos portátiles y nuevas técnicas de reflectancia

no invasivas (Convertini y Querré, 1998; Constantin, 2003; Manoharan *et al.*, 2007; Odriozola *et al.*, 2012; Mihailova *et al.*, 2015; Hurtado, 2015)

5.4.3.2.2. *Método de análisis*

La espectroscopía IR trabaja con luz infrarroja y se basa en la medición de las vibraciones moleculares. Casi todos los minerales presentan bandas de absorción en la región infrarroja (Ostrooumov, 2009).

Para ello es necesario que la energía que las moléculas necesitan absorber se produzca cuando el campo electromagnético externo vibre con la misma frecuencia que el campo interno de la molécula. 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 (Sócrates, 2001; Dorado, 2019).

Por tanto, la incidencia con un haz en el espectro infrarrojo sobre una muestra y su representación de la radiación frente al número de onda de la radiación incidente permite obtener bandas de absorción. Estas bandas de absorción identifican los enlaces de las moléculas que componen la muestra quedando representadas en un diagrama de picos de absorción y diferenciándose dos zonas. Por un lado, la zona de grupos funcionales, donde se agrupan átomos o conjuntos de átomos enlazados entre sí y cuyas bandas de absorción se encuentran en una franja en 12500 y 1600 cm^{-1} . Y, por otro, la zona de huella molecular, que es exclusiva de cada molécula y se encuentra entre los 1600 y los 400 cm^{-1} .

5.4.3.2.3. *Selección de la muestra*

Para la aplicación de esta técnica se han seleccionado, en primer lugar, cuarenta y una muestras de pasta blanca asociadas a cerámicas con decoración campaniforme. Y, en segundo lugar, siete muestras de polvo de la superficie cerámica, de las cuales tres se corresponden con vasijas lisas y decoración plástica (mamelones), mientras que otras tres se relacionan con fragmentos con decoración campaniforme (tab. 5. 2).

La selección de las cerámicas se ha basado en criterios cronológicos principalmente, de manera que treinta se adscriben a las fases del campaniforme inicial y pleno (II.1, II.2), otras once al campaniforme final (II.3-II.4) y, las seis restantes muestras no se pueden

relacionar con una fase concreta, pero todas proceden de cerámica decorada campaniforme y han sido utilizadas con el fin de ampliar la muestra. En este sentido, cabe señalar que se ha tenido en cuenta el estado de conservación de la pieza, extrayendo la muestra de las partes específicas de aquellos contenedores que conservaban mayor cantidad de pasta o pigmento con el fin de evitar su pérdida total.

ID	Forma	Decoración	Composición	Fase cronocultural
164	Cuenco pequeño	incisa simbólica	Pasta blanca	S/I
223	Cuenco pequeño semiesférico	indeterminada	Pasta blanca	II.1-II.2
228	Amorfo, posible vaso	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
234	Vaso campaniforme	impresa	Pasta blanca	S/I
248	Cuenco	incisa, impresa		II.1
249	Vaso campaniforme	incisa	Pasta blanca	II.1-II.2
263	Cuenco pequeño semiesférico	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
265	Amorfo, cuenco	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
271	Cuenco pequeño semiesférico	indeterminada	Pasta blanca	II.3-II.4
281	Amorfo, vaso grande	incisa, impresa	Pasta blanca	III
282	Cuenco semiesférico de tamaño medio	incisa, impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
288	Plato de borde engrosado	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
290	Amorfo, posible fondo de vaso grande	incisa	Pasta blanca	S/I
305	Cuenco pequeño semiesférico	incisa, impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
322	Cuenco pequeño semiesférico	impresa	Pasta blanca	II.1
328	Cuenco pequeño semiesférico	incisa, impresa	Pasta blanca	II.1-II.2
333	Amorfo, posible fondo	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
338	Amorfo, cuenco	incisa, impresa	Pasta blanca	II.1
340	Cuenco de tamaño medio	impresa	Pasta blanca	II.1
347	Amorfo, vaso campaniforme	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
359	Vaso grande	incisa	Pasta blanca	II.3-II.4
371	Amorfo, cuenco pequeño	incisa, impresa	Pasta blanca	II.2
385	Amorfo, vaso con decoración campaniforme	incisa, impresa	Pasta blanca	II.1-II.2
400	Vaso campaniforme	incisa, impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
413	Amorfo, posible cuenco	incisa e impresa	Pasta blanca	S/I
440	Amorfo, posible vaso campaniforme	incisa impresa	Pasta blanca	II.1
446	Amorfo, vaso pequeño	marítima	Pasta blanca	II.1
452	Cuenco semiesférico de tamaño medio	incisa, impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
454	Amorfo, vaso	incisa, impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
459	Amorfo, posible cuenco	incisa, posible simbólica	Pasta blanca	II.3-II.4
496	Vaso campaniforme	incisa marítima	Pasta blanca	II.2
512	Amorfo, cuenco	incisa	Pasta blanca	S/I
514	Amorfo, cuenco	incisa, impresa	Pasta blanca	S/I

541	Amorfo, posible cuenco	impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
544	Cuenco pequeño	impresa	Pasta blanca	II.3-II.4
555	Olla lisa	mamelón	Pigmento	II.2
556	Fuente	impresa	Pasta blanca	II.2
557	Olla lisa	mamelón	Pigmento	II.1-II.2
563	Cuenco pequeño	impresa	Pasta blanca	II.1-II.2
576	Amorfo, posible vaso campaniforme	impresa	Pasta blanca	II.1-II.2
612	Amorfo, posible vaso-cazuela	incisa	Pigmento	II.3-II.4
632	Fuente honda	impresa	Pasta blanca	II.1
638	Amorfo, vaso campaniforme	impresa	Pigmento	II.1
642	Cuenco	marítima	Pigmento	II.1
649	Amorfo, posible cazuela	impresa	Pasta blanca	II.1
664	Olla lisa	mamelón	Pigmento	II.1-II.2
716	Amorfo, vaso campaniforme	impresa,	Pigmento	II.1-II.2
723	Amorfo, vaso campaniforme	marítima	Pasta blanca	II.1-II.2

Tab. 5. 2. Muestras cerámicas seleccionadas para la caracterización de pasta blanca y pigmentos mediante la técnica de FTIR-ATR (S/I fase sin identificar).

5.4.3.2.4. Preparación de la muestra

Para la aplicación de la técnica FTIR-ATR, se ha extraído mediante un ligero proceso de raspado de la superficie cerámica, una cantidad reducida de polvo de la pared cerámica o del relleno de pasta blanca incrustado en los surcos de los motivos decorativos.

5.4.3.2.5. Características de los equipos y condiciones de trabajo

Este análisis se desarrolló en el laboratorio de arqueometría Antonio Arribas Palau con la utilización del espectrómetro Jasco modelo 4700 con módulo de Reflectancia Total Atenuada (ATR) y en condiciones de luz ambiental. Los espectros obtenidos se han procesado en modo absorbancia de forma que representan los picos específicos del número de onda de la radiación absorbida. El espectrómetro se utilizó con una resolución en un rango W entre los 4000 y 400 cm^{-1} y se tomaron un total de 25 escáneres para cada una de las muestras.

Durante el tratamiento posterior de los datos se utilizó el software Spectra Manager v2 para sustraer el ruido de la línea base del espectro introducido por la presencia de dióxido de carbono ambiente y obtener, a continuación, las posiciones de los picos en cada

espectro. Finalmente, los espectros han sido comparados con ejemplos de la base de datos “2023 Database of ATR-FT-IR spectra of various materials”¹ (Vahur *et al.*, 2016) e incluidos en el Anexo IV.

5.4.3.3. Difracción de Rayos X (DRX)

5.4.3.3.1. Descripción de la técnica

La Difracción de Rayos X es una técnica analítica que se ha utilizado con el fin de establecer la temperatura estimada de cocción cerámica y, realizar una caracterización mineralógica tanto de las vasijas como de los sedimentos del entorno geológico, mediante la elaboración de Grupos Mineralógicos (GM).

La aplicación de esta técnica sobre cerámica arqueológica tiene una amplia trayectoria, desarrollándose desde 1970 como demuestra la publicación de diversos trabajos pioneros en España (Antón, 1973; Capel 1977, 1983, 1985; Navarrete y Capel, 1977; Gallart, 1980). Sin embargo, en la disciplina arqueológica alcanza mayor difusión en el ámbito internacional y nacional, especialmente a partir de la década de los años 90 (Buxeda y Cau, 1995; Seva, 1995; Seva y Almiñana, 1996; Barrachina, 1998; Molera *et al.*, 1998; Barrios *et al.*, 1999). En la actualidad se puede considerar como una de las técnicas arqueométricas más utilizadas en análisis cerámicos gracias a su resolución y la información que proporciona en relación con la procedencia, las características mineralógicas y la temperatura de cocción, además de tener un coste económico bajo en comparación con otro tipo de analíticas (Milá *et al.*, 2000; Barrios *et al.*, 2001; Polvorinos, 2001; Polvorinos *et al.*, 2005; Madrid y Buxeda, 2005; Capel *et al.*, 2006; Clop, 2007; Igea *et al.*, 2008; Albero 2011; Albero y Aranda, 2014; Cubas *et al.*, 2014; Dorado *et al.*, 2015; Molina *et al.*, 2017 a; Vico *et al.*, 2018; Gámiz, 2018; Cau *et al.*, 2018; Dorado, 2019; Coria, 2021; Vico, 2021; Dorado *et al.*, 2021; Pinillos *et al.*, 2022).

¹ Consulta disponible en: <https://spectra.chem.ut.ee/> (última visita 15/09/2023).

5.4.3.3.2. *Método de análisis*

Esta técnica se basa en incidir un haz de rayos X de una longitud de onda específica sobre la muestra molida y, a continuación, medir la dispersión angular y la intensidad de los rayos X difractados en los planos cristalinos (Padial, 1999). Cada mineral tiene una disposición distinta de átomos, iones o moléculas, así como un patrón de difracción que posibilita interpretar los planos en términos de la estructura atómica de los cristales. En los sólidos cristalinos, los átomos se distribuyen en estructuras periódicas y regulares. De manera que, las partículas cristalinas originan una difracción que puede representarse en líneas de picos que se corresponden con los átomos en el cristal (Cullity, 1956; Klein y Hurlbut, 1985).

En este sentido se ha de considerar que los minerales que componen una cerámica se clasifican en tres tipos (Capel *et al.*, 1979). Por una parte, los compuestos residuales, es decir, aquellos que después de la exposición al fuego no modificaron su estructura prácticamente y se encuentran en una fase primaria como, por ejemplo, el cuarzo, la calcita y la mica. Por otro lado, se pueden identificar los elementos neoformados que se vinculan con fases de altas temperaturas y son resultado de las reacciones físico-químicas provocadas, en estado sólido o gaseoso, de la cocción de la pieza. Los elementos neoformados pueden ser la gehlenita, diópsido, wollastonita y hematites, su presencia permite establecer la temperatura aproximada de cocción de los objetos cerámicos. Finalmente, se distinguen el vidrio y los materiales amorfos originados durante la cocción, pero que en condiciones de presión y un medio húmedo pueden modificarse provocando la aparición de silicatos hidratados, carbonatos y zeolitas. La aparición de estos elementos depende de las condiciones de meteorización de las cerámicas, o bien, de los compuestos que pueden ser fácilmente alterables, de manera que se originan posteriormente al proceso de fabricación y uso (Navarrete y Capel, 1977; Capel, 1983, 1986).

5.4.3.3.3. *Selección de la muestra*

Para la aplicación esta técnica se han seleccionado 281 muestras cerámicas, tres muestras de pasta blanca y diez muestras de sedimentos (cinco sin cocer y cinco cocidos) geológicos recuperadas del entorno próximo al Cerro de la Virgen (tab. 5. 3). No obstante, sobre los sedimentos se han realizado dos análisis de DRX por muestra. Un análisis con

los sedimentos sin someter a proceso de cocción y otro después de haber sido sometidos a un proceso de cocción.

La selección de las muestras cerámicas se realizó a partir de un proceso jerárquico priorizando los siguientes criterios específicos:

1. Cronología: selección de un porcentaje ponderado de cada fase hasta obtener una representación aproximada de entre el 20% del total de la muestra cerámica.
2. Tecnología: representación del conjunto de los grupos texturales establecidos a partir del análisis de texturas mediante macroscopía.
3. Morfometría: selección de piezas que han sido reconstruidas morfométricamente.
4. Decoración.
5. Particularidades tecnológicas: pastas y formas atípicas.

5.4.3.3.4. Preparación de la muestra

El análisis mediante DRX es una técnica destructiva de manera que fue necesaria la obtención de un fragmento de la pieza cerámica y su posterior procesado. El corte del fragmento se hizo con unas tenazas de forma longitudinal sobre el cuerpo cerámico y evitando posibles áreas con concreciones de carbonato cálcico que pudieran alterar los resultados finales. Posteriormente, se llevó a cabo la molienda del fragmento con un mortero de ágata hasta obtener una textura en polvo con una granulometría óptima (Moore y Reynolds, 1989) que permitiese homogenizar la muestra y un obtener resultados más precisos (Weymouth, 1973; Navarro, 2008). Este proceso de molienda se realizó de igual manera sobre el total de las muestras de sedimentos del entorno geológico del yacimiento.

5.4.3.3.5. Características de los equipos utilizados y condiciones de trabajo

En el análisis mineralógico mediante DRX se ha desarrollado en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada. Para su realización se han

empleado dos difractómetros, utilizando condiciones de análisis similares para disminuir fallos en las intensidades absolutas:

- Difractómetro Bruker D8 Advance con una fuente de rayos X de ánodo de cobre de alta estabilidad, un detector de fuente y un detector rápido (Lynxeye) aplicando la geometría Bragg-Brentano y la radiación Cu K α ($\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$) como eje incidente. La potencia de trabajo ha sido de 40 Kv y 40 mA. Las medidas se configuraron en un rango de θ - 2θ , $\Delta\theta=0,04^\circ$ y se realizaron entre 5 y $701^\circ 2\theta$ con un intervalo de 1s para cada paso en condiciones de temperatura ambiente (25°C) utilizando el método tradicional de polvo (Moore y Reynolds, 1989).
- Difractómetro Bruker D8 Discover con una fuente de rayos X de ánodo de cobre de alta estabilidad, un detector de fuente y un detector rápido (Pilatus3R 100K-A) aplicando la geometría Bragg-Brentano y la radiación Cu K α ($\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$) como eje incidente. La potencia de trabajo ha sido de 50 Kv y 1 mA. Las medidas se configuraron en un rango de θ - 2θ , $\Delta\theta=0,02^\circ$ y se realizaron entre 5 y $701^\circ 2\theta$ con un intervalo de 30 s para cada paso en condiciones de temperatura ambiente (25°C) utilizando el método tradicional de polvo (Moore y Reynolds, 1989).

Por último, los difractogramas obtenidos fueron analizados mediante el software X Powder12 Versión 00.27 (Martín-Ramos, 2006, 2008) y la base de datos PDF2 del Centro Internacional de Datos de Difracción (Martín-Ramos *et al.*, 2012). En los difractogramas desplazados por una inadecuada lectura del difractómetro se ha utilizado el estándar del cuarzo (Chisholm, 2005) y la ficha Quartz (85-0796) de la base de datos PDF2.

Asimismo, considerando que los resultados cuantitativos no pueden considerarse en términos absolutos (Calvet *et al.*, 1980; Traveria y Font, 1984; Albero, 2011), se ha optado por realizar una estimación semi-cuantitativa con el método de Ratios de Intensidad de Referencia (RIR) cuya ponderación es aplicable normalmente a materiales de baja cristalinidad (Chung, 1974).

Finalmente, los datos obtenidos de los difractogramas fueron sometidos a un análisis estadístico mediante el software IBM SPSS Statistics Version 28.0.0.0 (edición de 64 bits) utilizando un dendrograma a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias (Dorado, 2019). Después de establecer las diferentes agrupaciones, se utilizó el procedimiento Medias para calcular las medias de los grupos y minerales.

En cuanto a la cocción de las cinco muestras de sedimentos geológicos, este proceso fue realizado en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada. De manera que las muestras en polvo fueron introducidas durante 8 horas, con un incremento constante de aproximadamente 100°C por hora, en un horno de cámara cerrada con aperturas externas en la parte superior (modelo Tecno-piro SBM 400S), hasta alcanzar una temperatura máxima de 820°.

5.4.3.3. Fluorescencia de Rayos X (pFRX)

5.4.3.3.1. Descripción de la técnica

La técnica de fluorescencia de rayos X se ha aplicado en el presente estudio, con el objetivo principal de comparar la composición química de los sedimentos del entorno geológico del Cerro de la Virgen y el repertorio cerámico e, inferir posibles áreas de procedencia de captación de la materia prima (Wilson, 1978; Bishop *et al.*, 1982; Jones y Day, 1987).

La fluorescencia de rayos X ha sido uno de los métodos más utilizados en los análisis cerámicos, pues facilita la agrupación de artefactos según su origen geoquímico con una precisión relativamente alta y, teniendo un coste económico bajo en relación otras técnicas analíticas (Stern y Descoedres, 1977; Riley, 1982; Culbert y Schwalbe, 1987; Pollard y Heron, 1996). Este tipo de estudios se iniciaron en la década de los años 80 aplicados fundamentalmente sobre el análisis de cerámicas del Mediterráneo Oriental y Oriente Próximo. En España, sin embargo, alcanzan un mayor desarrollo en los años 90 (Cordero *et al.*, 2006) lo cual se explica, en parte, por la escasez de investigaciones de carácter regional que relacionasen las materias primas de los entornos geológicos con la cerámica proporcionada por diferentes yacimientos (Heras y Olaetxea, 1992).

La fluorescencia de Rayos X es una técnica espectroscópica que emplea la emisión secundaria provocada al excitar una muestra con una fuente de radiación X. De modo que la muestra se irradia con rayos X primarios. A continuación, los rayos X desplazan o excitan, electrones de las capas interiores de los átomos que componen los elementos químicos de la muestra. En consecuencia, cuando los niveles de energía vacantes son reemplazados por electrones de los niveles exteriores, el exceso energético se convierte en fotones y, por consiguiente, en rayos X secundarios o fluorescentes. Cada rayo X

secundario emite una longitud de onda característica que puede detectarse y cuantificarse a través de un analizador o detector semiconductor multicanal (Rice,1987; Pollard y Heron, 1996; Aboal *et al.*, 2003; Cuomo di Caprio, 2007; Pollard *et al.*, 2007).

El resultado de este proceso se representa en un espectro con diferentes picos e intensidades que se corresponden con la longitud de onda. Cada elemento de la tabla periódica se identifica por una longitud de onda específica. De esta manera los picos e intensidades se pueden correlacionar con los elementos químicos de la muestra. Por tanto, este método es útil para analizar la composición y valorar los elementos mayoritarios, minoritarios y elementos traza presentes en los materiales e investigar sobre la fuente o fuentes de captación (Heras y Olaetxea, 1992; Weiner, 2010; Albero, 2011).

5.4.3.3.2. Método de análisis

La aplicación de esta técnica a la muestra estudiada posibilita identificar los valores de los elementos mayoritarios y minoritarios. Sin embargo, cabe precisar que, aunque la fluorescencia de rayos X puede detectar 80 de los 92 elementos más frecuentes, la mayor parte de estudios se limitan a citar entre 10 y 20. La elección de los elementos está condicionada por los intereses de los proyectos de investigación, así como por el equipo instrumental y sus filtros de identificación (Orton *et al.*, 1997; Maritan *et al.*, 2005; Carmona *et al.*, 2008).

Por tanto, en el análisis realizado mediante la técnica pFRX no se han cuantificado el total de los elementos químicos, de forma que los valores obtenidos de la fluorescencia de rayos X son relativos. El análisis elemental tiene una cuantificación limitada, pero aporta información que permite identificar la composición química de las muestras (Milazzo, 2004). Así pues, una vez obtenidos los resultados cuantitativos, los datos se expresan en partes por millón (1 ppm=0,0001%) (Orton *et al.*, 1997). Y, después del proceso de cuantificación, son analizados estadísticamente con el objeto de establecer comparaciones y agrupaciones entre la composición química de las muestras (Ruíz *et al.*, 1988; Vico, 2021) que ayuden en última instancia, a interpretar las posibles relaciones en la producción cerámica (Carmona *et al.*, 2008) y los sedimentos (Leal *et al.*, 2014; Dorado, 2019).

5.4.3.3.3. Selección de la muestra

Para la aplicación la técnica pFRX se han seleccionado 288 muestras cerámicas y diez muestras de sedimentos geológicos (cinco sin cocer y cinco cocidas) recuperadas del entorno próximo al Cerro de la Virgen (tab. 5. 3).

En los sedimentos se han realizado dos análisis por cada muestra: un primer análisis con los sedimentos sin someter a proceso de cocción y, un segundo análisis, después de haber sido sometidos a un proceso de cocción.

La selección de las muestras cerámicas se realizó siguiendo el mismo proceso jerárquico que el utilizado para la técnica de Difracción de Rayos X, con la finalidad de comparar los resultados y, obtener información más precisa sobre la naturaleza de la materia prima. De tal modo, se ha priorizado en la selección de la muestra cerámica por orden los siguientes los criterios:

1. Cronología: selección de un porcentaje ponderado de cada fase hasta obtener una representación aproximada de entre el 20% del total de la muestra cerámica.
2. Tecnología: representación del conjunto de los grupos texturales establecidos a partir del análisis de texturas mediante macroscopía.
3. Morfometría: selección de piezas que han sido reconstruidas morfométricamente.
4. Decoración.
5. Particularidades tecnológicas: pastas y formas atípicas.

5.4.3.3.4. Preparación de la muestra

La cuantificación de los elementos de las muestras cerámicas y de sedimentos requirió la realización previa de un proceso de molienda en mortero de ágata hasta obtener una textura en polvo inferior a 30 μm . Cabe precisar que para este análisis se utilizaron las mismas muestras que en el análisis de DRX. Se optó por la reutilización de las muestras preparadas en polvo porque permitía una mejor cuantificación y la disminución de

problemas causados por la heterogeneidad de la muestra (Albero, 2011), así como una menor destrucción de los fragmentos cerámicos y disminución del tiempo de preparación.

5.4.3.3.5. Características de los equipos utilizados y condiciones de trabajo

Para la caracterización geoquímica (pFRX) sobre las muestras en polvo de cerámica y de sedimentos del entorno geológico se ha utilizado un analizador portátil XRF Niton XL3T-950 GOLD de PANATEC con tubo de rayos X de 50 kV y 100 microamperios. El software empleado en el proceso de cuantificación ha sido Thermo Scientific 8NDT) PC software 8.4G y se ha realizado una medición por cada muestra. El filtro utilizado se corresponde con el modelo Soils que identifica los siguientes elementos: Mo, Zr, Sr, U, Rb, Th, Pb, Au, Se, As, Hg, Zn, W, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V, Ti, Sc, Ca, K, S, Ba, Cs, Te, Sb, Sn, Cd, Ag, Pd. El filtro Soils tiene dos haces de 60" por haz para un total de 120". Cada modo opera a una tensión diferente, esto permite mejorar la fluorescencia del conjunto de elementos más comunes en los suelos y seleccionar diferentes filtros para optimizar las relaciones pico/fondo.

De manera que la aplicación de esta técnica a la muestra estudiada ha posibilitado seleccionar y cuantificar los siguientes elementos: Mo, Zr, Sr, Rb, U, Rb, Th, Pb, As, Zn, W, Cu, Fe₂O₃, MnO, Cr, V, TiO₂, Sc, CaO, K₂O y S, expresados en ppm (1 ppm=0,0001%). El resto de los elementos químicos no fueron considerados por estar por debajo del límite de detección del equipo (<LOD) (Freestone *et al.*, 1985; Mommsen, 2004; Buxeda y Tsantini, 2009).

Finalmente, los datos obtenidos del proceso de cuantificación han sido analizados estadísticamente mediante un proceso de reducción de dimensiones con Análisis de Componentes Principales (ACP) y, a continuación, comparados mediante un dendrograma con vinculación intergrupos (Aitchison, 1983, 1984; Whallon, 1990; Glascock, 1992; Baxter, 1994, 2003; Padilla *et al.*, 2006) mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics Version 28.0.0.0 (edición de 64 bits).

Cabe señalar que la técnica pFRX tiene de ciertas limitaciones cuando se aplica a estudios de procedencia. Algunas de estas limitaciones se deben a que la cerámica puede incluir agregados que no se localizan en las arcillas del entorno, o bien, a que los agregados que estaban presentes en las cerámicas han desaparecido o se han transformado. Estas

alteraciones se vinculan con procesos de fabricación, uso, deposición, excavación, almacenamiento y análisis de la cerámica. De manera que las agrupaciones que se realizan del conjunto cerámico a partir de su composición química, no se relacionan directamente con las materias primas, sino principalmente con distintas pastas cerámicas sometidas a procesos similares. Así pues, al analizar la varianza total en la composición de los artefactos cerámicos, se deben considerar este tipo de factores (Buxeda, 1999 a, b; Livingstone-Smith, 2000; De la Fuente, 2008; Fantuzzi, 2010; Albero, 2011), teniendo en cuenta que la información que proporciona la técnica pFRX no es exacta.

Sin embargo, su contribución es mejor que las caracterizaciones cualitativas, ya que permite observar características generales de la composición de las muestras. De hecho, su combinación con otras técnicas de mayor resolución ha permitido evidenciar que existe un alto grado de correlación entre los resultados químicos y mineralógicos (Padilla *et al.*, 2006; Craig *et al.*, 2007; Liritzis y Zacharias, 2011; Speakman *et al.*, 2011; Goodale *et al.*, 2012; Bonizzoni *et al.*, 2013; Hunt y Speakman, 2015). Esto la convierte en una técnica generalmente aceptada en nuestra disciplina y adecuada para los objetivos de este estudio.

Asimismo, resulta adecuado señalar que, para comprobar la fiabilidad de los límites de detección, se realizó un procedimiento de calibración del equipo a partir de más de 60 análisis de patrones diferentes. La siguiente tabla muestra las desviaciones del patrón 32xCAS3 en cada análisis (fig. 5. 6). La medición de las desviaciones ha sido realizada por los equipos INCIPIT e IH-CCHS (ambos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas), evidenciando un alto grado de correlación entre los resultados. Además, como se puede observar, las variaciones entre los diferentes análisis realizados por el espectómetro generan desviaciones muy bajas, lo que permite considerar la estabilidad de las medidas a lo largo del tiempo.

Centro	SAMPLE	Ti	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sn	Sb	Pb	Bi
UGR	32xCAS3						96,71		2,92	0,34		0,02	
UGR	32xCAS3						96,70		2,92	0,34		0,01	
UGR	32xCAS3						96,70		2,92	0,34		0,01	
UGR	32xCAS3						96,70		2,92	0,34		0,02	
UGR	32xCAS3						96,69		2,91	0,35		0,02	
UGR	32xCAS3						96,69		2,92	0,35		0,01	
UGR	32xCAS3						96,68		2,93	0,35		0,02	
UGR	Average						96,70		2,92	0,34		0,01	
	32X												
UGR	CAS3						96,70		2,92	0,36			
	Abs.											-	
UGR	Deviation						0,00		0,00	0,02		0,01	

Tabla 7.1. Valores obtenidos de la UGR analizando el patrón 32xCAS3.

Centro	SAMPLE	Ti	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sn	Sb	Pb	Bi
INCIPTT	32xCAS3						96,75	0,02	2,89	0,31		0,04	
INCIPTT	32xCAS3						96,74	0,04	2,88	0,30		0,04	
INCIPTT	Average						96,75	0,03	2,88	0,30		0,04	
INCIPTT	32X CAS3						96,70		2,92	0,36			
	Abs.							-				-	
INCIPTT	Deviation						-0,05	0,03	0,04	0,06		0,04	

Tabla 7.2. Valores obtenidos del INCIPTT analizando el patrón 32xCAS3.

Centro	SAMPLE	Ti	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sn	Sb	Pb	Bi
IH-CCHS	32xCAS3						96,53		3,11	0,33		0,03	
IH-CCHS	32xCAS3						96,51		3,14	0,31		0,04	
IH-CCHS	32xCAS3						96,53		3,09	0,34		0,04	
IH-CCHS	Average						96,52		3,11	0,32		0,04	
IH-CCHS	32X CAS3						96,70		2,92	0,36			
	Abs.												
IH-CCHS	Deviation						0,18		0,19	0,04			

Fig. 5. 6. Valores obtenidos por los equipos INCIPTT e IH-CCHS analizando el patrón 32xCAS3.

5.4.3.3. Análisis Petrográfico (LD)

5.4.3.3.1. Descripción de la técnica

El análisis petrográfico permite determinar la composición mineralógica de las rocas y minerales presentes en la pasta, su tamaño, proporción, la orientación e interrelación de los mismos, así como posibles tratamientos en superficie como engobes o bruñidos (Echallier, 1984; Quinn, 2013). En este trabajo su uso tiene como fin ampliar la información de los análisis texturales de las pastas cerámicas y profundizar en los resultados obtenidos en las otras técnicas a partir de la identificación petrográficas (Gibson y Woods, 1990; Livingstone-Smith, 2000, 2007).

El análisis petrográfico es una técnica que pertenece al campo de la microscopía óptica, siendo ampliamente utilizada para la caracterización de cerámica prehistórica, pues permite analizar la composición mineralógica, la textura y la microestructura de las cerámicas. Su interés metodológico reside en la capacidad de aportar datos empíricos en cuestiones relacionadas con aspectos tecnológicos como el aprovisionamiento de la materia prima, el procesado de arcillas o las estrategias de cocción, así como posibles lugares de procedencia o territorios de captación la materia prima (Clou, 2008; Reedy, 2008; Quinn, 2013; Albero, 2014; Aranda-Contamina *et al.*, 2018). Pero también tiene un amplio desarrollo en estudios relacionados con la micromorfología de suelos o la reconstrucción paleogeográfica y paleoambiental de los asentamientos arqueológicos (Inacio, 2009; Quinn, 2013).

Cabe señalar que los fundamentos de la preparación de láminas delgadas y el uso de la microscopía de luz polarizada apenas se ha modificado desde su introducción en el siglo XIX, propiciando que en ciertas ocasiones la técnica de petrografía haya sido considerada anticuada. Sin embargo, a pesar de que ciertamente no es tecnológicamente sofisticada en comparación con otras técnicas arqueométricas, tiene la ventaja de que el equipo es más fácil de configurar y el menor coste de las láminas delgadas en relación con otras analíticas posibilita el estudio de un mayor número de muestras (Quinn, 2013). Estas características han favorecido en las últimas décadas un amplio progreso de los estudios de petrografía sobre cerámica arqueológica (Peterson, 2009). No obstante, los primeros trabajos deben enmarcarse fundamentalmente a partir de la década de los años 70' en el ámbito académico de la escuela francesa y anglosajona (Shepard, 1956; Curtois, 1976; Howard, 1982; Williams, 1982), interesada en valorar aspectos del comportamiento sociales a partir de la reconstrucción de patrones de comercio e intercambio. En lo que respecta a la Península Ibérica, los estudios de petrografía cerámica se fueron introduciendo de una manera lenta, principalmente a partir de finales de los años 70' (Capel y Delgado, 1978; Capel, 1983; Capel *et al.*, 1990). No obstante, durante los años posteriores y parte de la década de los 90' fue uno de los métodos de análisis más escasamente utilizado en España, pese a que en otros países ya tenía una gran difusión (Heras y Olaetxea, 1992). Se puede señalar que realmente la consolidación de esta técnica se inicia a partir fundamentalmente de inicios del siglo XXI, como demuestra la proliferación de publicaciones sobre petrografía cerámica aplicada a producciones de periodos cronoculturales y ámbitos geográficos diversos (Clou, 2007, 2011; Cubas y

Ontañón, 2009; Inácio, 2009; Saiz *et al.*, 2010; Albero, 2011; Molina y Arizzi, 2014; Sánchez-Climent *et al.*, 2018; Dorado, 2019; Dorado *et al.*, 2021; Vico *et al.*, 2020; Cultrone *et al.*, 2011, 2014; Coria, 2021).

5.4.3.3.2. *Método de análisis*

El objetivo de la petrografía cerámica, también identificada como “análisis mineralógico” o “microscopía óptica” (Quinn, 2013) se basa en el análisis de láminas delgadas cerámicas mediante la utilización microscopio petrográfico. Cada mineral interactúa de forma diferente cuando es atravesado por la luz pudiendo determinar su identificación y naturaleza (Cuomo di Caprio, 2007). El microscopio petrográfico utiliza la luz transmitida polarizada e incluye un plato giratorio y dos filtros con un analizador equipado que se puede insertar y extraer modificando los planos de vibración de la luz. El primer filtro en luz polarizada plana (LPP) se sitúa debajo de la muestra provocando que la muestra vibre con una orientación N-S. El segundo filtro en luz polarizada cruzada (LPX), provoca que las ondas en contraste con la luz ordinaria vibren sólo en un plano con una orientación N-S (Albero, 2011; Coria, 2021). De este modo, las láminas delgadas de muestras cerámicas han sido observadas con microscopio petrográfico con luz polarizada plana y cruzada procediendo a su descripción a partir del sistema modificado de I. K. Whitbread. Este sistema consiste en agrupar las muestras según sus características principales: inclusiones, colores de interferencia, matriz, porosidad (expresada como c:f:v) y utilizando 10 µm como límite entre el grano grande y el fino (Whitbread, 1995). Por otro lado, la distribución del tamaño de grano y la orientación de los componentes, se analizarán visualmente siguiendo las directrices de P. Bullock (Bullock *et al.*, 1985) y la técnica de identificación de la categoría de frecuencia de A. J. Matthew (Matthew *et al.*, 1997).

5.4.3.3.3. *Selección de la muestra*

La selección de 50 muestras para la elaboración de láminas delgadas destinadas al análisis de petrografía mediante lámina delgada ha estado condicionada por los criterios definidos inicialmente, así como por los resultados obtenidos de los análisis macroscópicos, mineralógico y químico, con el objetivo de que los principales grupos estuviesen representados (tab. 5. 3). Asimismo, cabe señalar que, al considerar el criterio

morfométrico, la selección de estas muestras se ha realizado escogiendo formas cerámicas tanto lisas como decoradas, relacionadas tradicionalmente con diferentes funciones: almacenaje, consumo y preparación de alimentos. Y, por último, en esta selección se han priorizado también las muestras cerámicas que reflejasen las diferentes decoraciones campaniformes.

5.4.3.3.4. Preparación de la muestra

La preparación de la muestra consiste en realizar una lámina delgada perpendicular a la superficie de la cerámica para su posterior montaje y pulido hasta alcanzar un grosor inferior a 30 μm (Kerr, 1965; Cuomo di Caprio, 1985; Gibson y Woods, 1990; Albella, 2003; Banning, 2005; Peterson, 2009). Como se puede deducir, este proceso laborioso exige conocimientos específicos basados en el protocolo establecido para el estudio de petrográfico y mineralógico de rocas o secciones sedimentarias edáficas. De modo que la preparación de la lámina delgada fue enviada para su realización al personal técnico del Servicio de preparación de rocas y materiales duros vinculado al Servicio General de Apoyo a la Investigación-SAI (Universidad de Zaragoza).

No obstante, el proceso de preparación de lámina delgada puede sintetizarse en los siguientes pasos: secado, corte, impregnación, obtención del bloque, pulimento, montaje, micro-corte y desbaste, adelgazamiento, cubrimiento y limpieza (Gámiz, 2018; Dorado, 2019; Vico, 2021). En este sentido, cabe precisar que las láminas delgadas objeto de estudio fueron elaboradas incluyendo las siguientes características específicas: tamaño de lámina pequeña (28mm x 48mm), impregnación con resina epoxi, pulido de alúmina, lámina sin cubrir y sin tinción.

5.4.3.3.5. Características de los equipos utilizados y condiciones de trabajo

El análisis petrográfico se ha llevado a cabo en el laboratorio de arqueometría Antonio Arribas Palau del Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. El microscopio óptico utilizado ha sido el modelo Karl Zeiss Axio Lab.A1 con una cámara acoplada, con plato giratorio y dos focos de luz. Los objetivos ópticos empleados han sido 5x/0,15 y 10x/0,25. Las microfotografías de las láminas delgadas se realizaron con una cámara Canon EOS 600D acoplada al microscopio tanto en LPP como en LPX. Los datos obtenidos de las descripciones petrográficas han sido incluidos en la base de datos en una

tabla específica realizada a partir del sistema de clasificación de petrofábricas, adjuntándose la documentación gráfica de cada lámina delgada en el Anexo V.

ID	Forma	Tipo	Decoración	Fase	Técnica analítica
570	Plato simple	X	D	I	M, DRX, FRX, LD
76	Plato biselado	IX	NO	I	M, DRX, FRX, LD
91	Vaso peq. con carena baja	XV	NO	I	M, DRX, FRX
64	Olla ovoide med.	XXVI	NO	I	M, DRX, FRX
89	Vaso de par. abiertas	VIII	NO	I	M, DRX, FRX
32	Cuenco semiesférico tam. medio	V	NO	I	M, DRX, FRX M, DRX, FRX, LD
92	Vaso peq. con carena baja	XV	NO	I	M, DRX, FRX, LD
50	Olla ovoide grande con borde vert.	XXVII	NO	I	M, DRX, FRX, LD
540	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.1	M, DRX
413	Cuenco		D	II.1	M, DRX
34	Fuente borde biselado	XIII	NO	II.1	M, DRX
309	Vaso campaniforme	XVIII	D	II.1	M, DRX, FRX
311	Plato simple	X	D	II.1	M, DRX, FRX
362	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.1	M, DRX, FRX M, DRX, FRX, LD
325	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.1	M, DRX, FRX, LD
340	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.1	M, DRX, FRX
341	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.1	M, DRX, FRX
322	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
364	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
338	Vaso campaniforme		D	II.1	M, DRX, FRX
339	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.1	M, DRX, FRX
320	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, DRX, FRX M, DRX, FRX, LD
148	Fuente borde biselado	XIII	D	II.1	M, DRX, FRX, LD
215	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.1	M, DRX, FRX
205	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, DRX, FRX
184	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
397	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, DRX, FRX
396	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
374	Vaso campaniforme	XVIII	D	II.1	M, DRX, FRX
376	Olla ovoide med.	XXVI	NO	II.1	M, DRX, FRX
377	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.1	M, DRX, FRX
632	Fuente		D	II.1	M, DRX, FRX

633	Fuente		D	II.1	M, DRX, FRX
634	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
635	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
636	Vaso carenado		D	II.1	M, DRX, FRX
637	Cazuela carenada med.	XXII	D	II.1	M, DRX, FRX
	Amorfo, vaso				
638	campaniforme		D	II.1	M, DRX, FRX
640	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
13	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.1	M, DRX, FRX
	Amorfo, vaso				
438	campaniforme		D	II.1	M, DRX, FRX
	Amorfo, vaso				
439	campaniforme		D	II.1	M, DRX, FRX
440	Amorfo, cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
441	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX M, DRX, FRX,
442	Cuenco		D	II.1	LD
443	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
444	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
445	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
446	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
	Fuente simple casquete				M, DRX, FRX,
42	esfér.	XIV	NO	II.1	LD
	Olla ovoide grande con				M, DRX, FRX,
49	borde vert.	XXVII	NO	II.1	LD
248	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, DRX, FRX
255	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, DRX, FRX
256	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, DRX, FRX
259	Vaso campaniforme		D	II.1	M, DRX, FRX
260	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
261	Amorfo, posible cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
262	Amorfo, lañado		NO	II.1	M, DRX, FRX
12	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.1	M, FRX, LD
14	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.1	M, FRX
33	Fuente borde biselado	XIII	NO	II.1	M, FRX
	Cuenco semi. borde entr.				
26	med.	VI	NO	II.1	M, FRX
	Cuenco semiesférico tam.				
35	medio	V	NO	II.1	M, FRX
100	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, FRX
	Cuenco semiesférico tam.				
31	medio	V	NO	II.1	M, FRX
642	Cuenco		D	II.1	M, DRX, FRX
343	Cuenco			II.1	M, FRX
506	Cuenco		D	II.1	M, LD
505	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, LD
57	Plato biselado	IX	NO	II.1	M, LD
499	Amorfo, cuenco		D	II.1	M, LD
	Amorfo, posible vaso				
504	campaniforme		D	II.1	M, LD
508	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.1	M, LD

	Amorfo, vaso				
501	campaniforme		D	II.1	M, LD
354	Cazuela carenada		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
	Amorfo, vaso				
355	campaniforme		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
618	Vaso grande		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
619	Cazuela		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
622	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
330	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
220	Vaso campaniforme		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
557	Olla		D(no*)	II.1-II.2	M, DRX, FRX
558	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
150	Vaso campaniforme		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
762	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
764	Fuente		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
766	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
814	Amorfo, vaso grande		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
674	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
602	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
663	Fuente		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
664	Olla		D (no*)	II.1-II.2	M, DRX, FRX
665	Cazuela		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
666	Vaso campaniforme		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
692	Plato		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
589	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
727	Cuenco		D	II.1-II.2	M, DRX, FRX
302	Amorfo, posible olla		NO	II.2	M, DRX, FRX
263	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
264	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
265	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
269	Vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
283	Vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
286	Plato simple	X	D	II.2	M, DRX, FRX
288	Plato		D	II.2	M, DRX, FRX
291	Vaso		D	II.2	M, DRX, FRX
348	Vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
334	Plato simple	X	D	II.2	M, DRX, FRX
365	Plato simple	X	D	II.2	M, DRX, FRX
353	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
326	Vaso campaniforme	XVIII	D	II.2	M, DRX, FRX
327	Plato simple	X	D	II.2	M, DRX, FRX
328	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX, M, DRX, FRX,
345	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	LD
	Fuente simple casquete				
152	esfér.	XIV	D	II.2	M, DRX, FRX
	Cuenco peq. casqu.				
153	esférico	III	D	II.2	M, DRX, FRX, M, DRX, FRX,
179	Orza ovoide borde saliente	XXXI	D	II.2	LD
173	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX

174	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.2	M, DRX, FRX
175	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
223	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.2	M, DRX, FRX
225	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
185	Cazuela carenada med.	XXII	D	II.2	M, DRX, FRX
170	Vaso		D	II.2	M, DRX, FRX
186	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
192	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
258	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.2	M, DRX, FRX
285	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
554	Fuente borde biselado	XIII	D	II.2	M, DRX, FRX
574	Cazuela carenada grande	XXIV	D	II.2	M, DRX, FRX
575	Amorfo, vaso grande		D	II.2	M, DRX, FRX
569	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
369	Amorfo, cazuela		D	II.2	M, DRX, FRX
370	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
571	Plato simple	X	D	II.2	M, DRX, FRX
577	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
786	Olla		D (no*)	II.2	M, DRX, FRX
791	Amorfo, cazuela		D	II.2	M, DRX, FRX
771	Plato		D	II.2	M, DRX, FRX
783	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
773	Vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
733	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
801	Amorfo, vaso grande		D	II.2	M, DRX, FRX
734	Fuente		D	II.2	M, DRX, FRX
804	Amorfo, posible fuente		D	II.2	M, DRX, FRX
702	Amorfo, posible cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
590	Fuente		D	II.2	M, DRX, FRX
591	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
592	Fuente		D	II.2	M, DRX, FRX
527	Amorfo, cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX, M, DRX, FRX,
411	Cuenco		D	II.2	LD M, DRX, FRX,
426	Vaso		D	II.2	LD M, DRX, FRX,
428	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.2	LD
429	Amorfo, cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
430	Amorfo, cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
71	Plato biselado	IX	NO	II.2	M, DRX, FRX
432	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
455	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
433	Amorfo, cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
434	Amorfo, cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
435	Vaso campaniforme		D	II.2	M, DRX, FRX
436	Amorfo, posible cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX

40	Fuente plana borde biselado	XII	NO	II.2	M, DRX, FRX, LD
437	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX, LD
250	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.2	M, DRX, FRX
307	Cazuela cuerpo sup. entrante	XXIII	D	II.2	M, DRX, FRX
303	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.2	M, DRX, FRX
304	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, DRX, FRX
305	Cuenco		D	II.2	M, DRX, FRX
518	Vaso		D	II.2	M, FRX
249	Vaso campaniforme	XVIII	D	II.2	M, FRX
486	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.2	M, LD
48	Cuenco semiesférico tam. medio	V	NO	II.2	M, LD
487	Vaso campaniforme Amorfo, vaso		D	II.2	M, LD
497	campaniforme		D	II.2	M, LD
278	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
359	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
165	Amorfo, cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
166	Amorfo, cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
167	Amorfo, cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
216	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
217	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
218	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
219	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
815	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
730	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
611	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
612	Amorfo, cazuea		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
410	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, M, DRX, FRX,
516	Amorfo, cuenco		D	II.3-II.4	LD
		XXVII			
45	Olla cuello marc. b. sal.	I	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
7	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
8	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
9	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
18	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
84	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
68	Plato biselado	IX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
416	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
114	Vaso peq. de borde biselado		NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
420	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
69	Plato biselado	IX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
421	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD

422	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
423	Amorfo, cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
424	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
95	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
425	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
427	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
431	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
81	Plato biselado	IX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
450	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
105	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
87	Vaso carena media	XVI	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
54	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
401	Amorfo, vaso		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
368	Fuente		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
55	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
57	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
106	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
27	Cuenco semi. borde entr. med.	VI	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
58	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
28	Cuenco semi. borde entr. med.	VI	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX
403	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
367	Amorfo, vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
318	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
67	Orza ovoide borde saliente	XXXI	NO	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
454	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
142	Amorfo, cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
233	Vaso campaniforme	XVIII	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
237	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
238	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
282	Cuenco semiesférico tam. medio	V	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX, LD
270	Vaso grande		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
271	Cuenco peq. casqu. esférico	III	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
272	Vaso campaniforme		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
275	Cuenco		D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
51	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, FRX
52	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, FRX
108	Copa	XXXIII	D	II.3-II.4	M, FRX
56	Olla ovoide grande	XXIX	NO	II.3-II.4	M, FRX

5	Cuenco peq. casqu. esférico	III	NO	II.3-II.4	M, FRX
459	Cuenco		D	II.3-II.4	M, LD
94	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	II.3-II.4	M, DRX, FRX
30	Cuenco semiesférico tam. medio	V	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX, LD
358	Amorfo, posible cuenco		D	III.1-III.2	M, DRX, FRX
573	Cuenco esférico borde abierto	VII	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
2	Cazuela carenada peq.	XXI	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
10	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
46	Olla cuello marc. b. sal.	XXVII	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX, LD
11	Cuenco peq. semiesférico	I	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
90	Vaso lenticular	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
65	Orza carenada	XIX	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
85	Vasito	XXXII	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
15	Cuenco peq. semiesférico	II	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX, LD
16	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
66	Orza con cuello marcado b.sa	XXX	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
17	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
66	Cuenco esférico borde abierto	VII	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX, LD
83	Plato borde biselado vert.	XI	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
19	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
59	Olla ovoide peq.	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX, LD
39	Olla ovoide grande	XXV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
84	Cuenco	XXIX	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
22	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
23	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
85	Amorfo, posible cazuela		NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
82	Olla		NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
451	Amorfo, cuenco		D	III.1-III.2	M, DRX, FRX
82	Plato biselado		NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX, LD
316	Vaso campaniforme	IX	D	III.1-III.2	M, DRX, FRX
24	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
453	Amorfo, cuenco		D	III.1-III.2	M, DRX, FRX
63	Olla ovoide grande	XXIX	NO	III.1-III.2	M, DRX, FRX
281	Vaso grande		D	III.1-III.2	M, DRX, FRX
102	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	III.1-III.2	M, DRX, FRX, M, FRX
110	Orza		D (no*)	III.3	M, DRX, FRX, LD
113	Orza		D (no*)	III.3	M, DRX, FRX, LD
247	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	III.3	M, DRX, FRX
103	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	IV	M, DRX, FRX, LD
104	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	IV	M, DRX, FRX

88	Vaso carenado globular	XVII	D (no*)	S/I	M, DRX, FRX
939	Amorfo		D	S/I	DRX, FRX
941	Amorfo		D	S/I	DRX, FRX
940	Amorfo		D	S/I	FRX
578	Fuente		D	S/I	M, DRX, FRX
816	Amorfo, vaso grande		D	S/I	M, DRX, FRX
794	Cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
795	Amorfo, cazuela		D	S/I	M, DRX, FRX
822	Vaso campaniforme		D	S/I	M, DRX, FRX
817	Amorfo		D	S/I	M, DRX, FRX
603	Cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
732	Cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
596	Cuenco con umbo		D	S/I	M, DRX, FRX
584	Plato simple	X	D	S/I	M, DRX, FRX
617	Cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
		XXVII			
43	Olla cuello marc. b. sal.	I	NO	S/I	M, DRX, FRX
251	Quesera		NO	S/I	M, DRX, FRX
414	Vaso		D	S/I	M, DRX, FRX
112	Olla cuello marc. b. sal.		D (no*)	S/I	M, DRX, FRX
	Amorfo, vaso				
415	campaniforme		D	S/I	M, DRX, FRX
417	Amorfo, cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
418	Vaso		D	S/I	M, DRX, FRX
101	Cuenco peq. semiesférico	IV	D	S/I	M, DRX, FRX
	Amorfo, vaso				
207	campaniforme		D	S/I	M, DRX, FRX
449	Cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
231	Vaso campaniforme	XVIII	D	S/I	M, DRX, FRX
144	Amorfo, cuenco tam. med.		D	S/I	M, DRX, FRX
242	Amorfo, posible cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
245	Amorfo, vaso		D	S/I	M, DRX, FRX
234	Vaso		D	S/I	M, DRX, FRX
235	Cuenco		D	S/I	M, DRX, FRX
236	Vaso campaniforme		D	S/I	M, DRX, FRX
240	Amorfo, posible vaso		D	S/I	M, DRX, FRX
6	Cuenco peq. semiesférico	IV	NO	S/I	M, FRX
V-SED-001	SED			SED	DRX, FRX
V-SED-001					
COCC	SED			SED	DRX, FRX
V-SED-002	SED			SED	DRX, FRX
V-SED-002					
COCC	SED			SED	DRX, FRX
V-SED-003	SED			SED	DRX, FRX
V-SED-003					
COCC	SED			SED	DRX, FRX

V-SED-004	SED	SED	DRX, FRX
V-SED-004			
COCC	SED	SED	DRX, FRX
V-SED-005	SED	SED	DRX, FRX
V-SED-005			
COCC	SED	SED	DRX, FRX

Tab. 5. 3. Muestras cerámicas seleccionadas para la aplicación de las técnicas analíticas: Macroscopía con lupa binocular (M), Fluorescencia de Rayos X (FRX), Petrografía mediante Lámina Delgada (LD). Decoración: (D) campaniforme/no campaniforme (D no*).

5.5. ENSAYO EXPERIMENTAL

5.5.1. Introducción

El protocolo experimental se ha desarrollado con el fin de obtener una mayor comprensión de las elecciones tecnológicas en el proceso de producción de la cerámica campaniforme y, por consiguiente, realizar una mejor aproximación al grado habilidad de las alfareras/os durante la fase Campaniforme.

Desde los años 60 se empiezan a desarrollar los estudios de arqueología experimental (Madsen, 1981), no obstante, ha sido en el transcurso de las tres últimas décadas cuando se observa una mayor sistematización en relación con la producción cerámica, el concepto de cadena operativa y la etnoarqueología (Arnold, 1985; Bronitsky, y Hamer, 1986; Murphy, 1981; Skibo y Schiffer, 1987; Nicholson y Patterson, 1989; Roux, 1994; Lepère, 2014; Degoy, 1997; Gelbert, 2005; Gosselain, 1992; Livingstone-Smith, 2000; Carvalho y Anunciação, 2010; Forte *et al.*, 2018, 2020; Maritan *et al.*, 2019). Gracias a esta coyuntura, actualmente en el ámbito nacional existen diversos centros, universidades y laboratorios que desarrollan estudios experimentales en el marco de programas académicos, proyectos de investigación o destinados a la difusión del conocimiento científico (Pou *et al.*, 1995; Morer *et al.*, 1999; Noain 2002-03; Moreno *et al.*, 2007; Martín y Cuartero, 2008; Rovira, 2011-12; Pau, 2016; Martínez-Sevilla, 2017; Camarero y Arévalo, 2018; Dorado, 2019; Martín, 2021).

5.5.2. Método de análisis

Así pues, para abordar este protocolo experimental, se debe partir del concepto de la cadena operativa de producción alfarera, considerando el análisis de diferentes técnicas y su relación con la utilización de instrumentos concretos y elecciones específicas. Por tanto, previamente a la realización de la experimentación ha sido necesario determinar cuáles son los posibles artefactos presentes en el registro arqueológico y, a continuación, tener una experiencia previa a la experimentación (Callahan, 1995; Reynolds, 1999). Esta aproximación previa se ha realizado durante una estancia en el Laboratorio di Archeologia Sperimentale e Ricerche sulla Tecnologia (LASERT, Universidad de Padua), pudiendo considerarse como una fase de aprendizaje inicial de las distintas técnicas de manufactura cerámica que ha posibilitado realizar la reproducción

experimental con cierto control. Así pues, una vez adquirida cierta destreza y considerando las observaciones previas del análisis de trazas tecnológicas sobre el material arqueológico objeto de estudio, se planteó un protocolo experimental.

Cabe señalar previamente que el método de trabajo aplicado forma parte de un estudio experimental incompleto no previsto inicialmente en el proyecto de Tesis Doctoral. No obstante, se ha considerado adecuado incluir los resultados preliminares porque han permitido resolver cuestiones derivadas de la observación de las elecciones técnicas aplicadas en el repertorio de cerámica arqueológica. Y, además, establece las bases previas para ser completado en un futuro a partir de la elaboración de una colección cerámica experimental realizada con arcillas procedentes de la geología del entorno de Orce, condiciones de cocción semejantes a las aplicadas durante la Prehistoria Reciente y la posible aplicación de técnicas analíticas que permitan su posterior comparación con los materiales arqueológicos.

De esta manera los objetivos principales del estudio experimental preliminar se centraron en:

1. Identificar las trazas generadas por el margen de diferentes instrumentos en los motivos impresos o incisos de la cerámica con decoración campaniforme.
2. Estudiar la relación de la morfología de los motivos decorativos considerando la materia prima (granulometría), los diferentes tratamientos de regularización de la superficie, el estado pasta (fresca, plástica o cuero), el margen del instrumento, la topografía de la superficie y el tiempo de secado.

Tras la realización de la colección experimental, fue necesaria la cocción de las piezas, intentando reproducir en la medida de lo posible condiciones semejantes. Este proceso se realizó con la finalidad de observar con mayor claridad las trazas tecnológicas antes y después de su exposición a altas temperaturas.

5.5.3. Selección de la muestra

Para la realización del estudio experimental que permitiese probar diferentes tratamientos de superficies e instrumentos hasta obtener topografías similares a la cerámica

arqueológica, fue necesaria la elaboración previa de seis plaquetas de unos 10 x 10 cm aproximadamente, así como el modelado de seis cuencos pequeños de unos 120 mm de diámetro cada uno.

5.5.4. Preparación

La materia prima utilizada para la experimentación ha sido arcilla procedente del norte de Italia con un tamaño de grano muy fino. La preparación de la arcilla requirió la adición de agua hasta obtener una textura óptima que permitiese su exposición en un soporte al aire libre y un posterior proceso de secado. El proceso de secado duró entre 48-72 horas aproximadamente dependiendo del grado de humedad relativa en el ambiente. Después de disminuir el exceso de agua en la masa arcillosa se comprobó que tuviese una textura adecuada para su correcta manipulación y modelado. Una vez obtenida la textura idónea, se procedió al almacenaje de la arcilla mediante grandes bolas que fueron introducidas en bolsas y cubos de plásticos para mantener la humedad hasta el momento de su utilización.

5.5.5. Características equipos utilizados y condiciones de trabajo

El ensayo experimental se desarrolló inicialmente en el laboratorio de arqueología experimental (LASERT) del Dipartimento dei Beni Culturali: Archeologia, Storia Dell'arte, del Cinema e della Musica (Universidad de Padua, Italia). Para la aplicación de las distintas técnicas aplicadas sobre las piezas y plaquetas se utilizaron instrumentos de la colección experimental personal de V. Forte asociados a contextos calcolíticos (Forte, 2020: fig. 19). Los instrumentos seleccionados fueron los siguientes: espátulas de hueso planas y ovaladas, punzones de hueso y madera, cuernos de ciervo, peines de madera y hueso y una piedra de cuarzo con superficie lisa. Mientras que para el posterior análisis de trazas tecnológicas se empleó una lupa binocular Leica Zoom 2000 con un aumento de 10'5 X.

A continuación, se llevó a cabo un proceso de documentación gráfica en el laboratorio de arqueometría Antonio Arribas Palau (Universidad de Granada), utilizando una cámara Canon EOS 600D para la adquisición de fotografías generales y para las imágenes de detalle una Lupa estereoscópica Leica Wild Heerbrugg con cámara DFC-350 conectada a PC con oculares de 10x y lentes de 0.5x y 1x y el software informático de adquisición de datos Last Interactive Measurement Module V.4 de Leica.

Finalmente, el proceso de cocción de las plaquetas y cuencos de la colección experimental fue realizado en el Centro de Instrumentación Científica (CIC, Universidad de Granada), en las mismas condiciones que la cocción de los sedimentos. De esta manera, las piezas fueron introducidas durante 8 horas con un incremento constante de aproximadamente 100° C por hora, en un horno de cámara cerrada con aperturas externas en la parte superior (modelo Tecno-piro SBM 400S) hasta alcanzar una temperatura de 820°.

6 RESULTADOS DEL ESTUDIO TIPOLOGICO.

DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES CLASIFICATORIAS

CAPÍTULO 6. RESULTADOS DEL ESTUDIO TIPOLÓGICO. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES CLASIFICATORIAS

A continuación, con el fin de obtener una mayor claridad en la exposición y presentación de resultados estadísticos, el procesado de los datos mediante ACP se ha realizado de la siguiente manera. Inicialmente se ha sometido al tratamiento estadístico un primer grupo conformado por el conjunto cerámico (que incluye vasijas lisas y decoradas) y, posteriormente, un segundo grupo constituido sólo por el repertorio de vasijas que presentan decoración campaniforme.

6.1. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

6.1.1. Resultados estadísticos del conjunto cerámico

El número de muestras analizadas correspondientes al conjunto cerámico, que incluye vasijas sin decoración y con decoración asciende a 195 fragmentos, lo que representa el 21% del conjunto analizado.

El ACP ha permitido obtener los siguientes resultados, la primera componente explica el 47,66% de la variabilidad, la segunda el 22% y la tercera el 14,36%. La varianza acumulada en las dos primeras componentes alcanza un 69,66%, mientras que el total de las tres primeras suponen el 84,03% de la varianza. El resto de las componentes muestran porcentajes por debajo del 8,11%. De estas componentes, para la realización del gráfico de dispersión de puntos se seleccionaron las dos primeras, ya que obtienen la combinación con mayor porcentaje de covarianza en el conjunto analizado (tab. 6. 1).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% de acumulado	Total	% de varianza	% de acumulado
1	3,813	47,663	47,663	3,813	47,663	47,663
2	1,760	22,003	69,666	1,760	22,003	69,666
3	1,149	14,369	84,035	1,149	14,369	84,035
4	,649	8,110	92,144			
5	,358	4,469	96,613			
6	,116	1,455	98,068			
7	,099	1,237	99,305			
8	,056	,695	100,000			

Tab. 6. 1. ACP realizado sobre el conjunto cerámico: resultados del porcentaje de varianza acumulado en cada componente.

Paralelamente el análisis sobre el conjunto cerámico permite determinar que, para la primera componente el mayor peso corresponde a la altura total (0,93), seguido en importancia por el diámetro máximo (0,86). En la segunda componente, el mayor peso se identifica con la variable del ángulo de borde (0,85), sucedido por el diámetro de estrechamiento (0,63). Finalmente, en la tercera componente, el diámetro del fondo (0,88) y la altura de estrechamiento (0,36) son las variables con mayor peso (tab. 6. 2).

	Componente		
	1	2	3
Diabo	,772	,161	-,307
Altto	,937	-,188	-,044
Diana	,865	-,408	,033
Altma	,841	-,304	,042
Diaes	,625	,635	-,278
Altex	,683	,470	,367
Ángo	-,114	,851	-,233
Diafo	,124	,305	,886

Tab. 6. 2. Matriz de componentes: conjunto cerámico.

Los datos obtenidos quedan representados en el diagrama de dispersión simple (figs. 6. 1, 6. 2). Cabe señalar que, considerando el análisis de las posibilidades de combinación que ofrece la representación gráfica, de los tres primeros componentes, se han seleccionado la primera componente y la segunda, pues representan de forma más clara los distintos grupos morfométricos (69,66). En este sentido, se puede observar de forma general en el gráfico que en la primera componente (eje X) los elementos se ordenan, principalmente a partir de la relación establecida entre tres variables, la altura total, el diámetro de borde y la altura máxima. Mientras que, en la segunda componente (eje Y), el ángulo de borde, el diámetro de estrechamiento y la altura de estrechamiento son las variables que discriminan los elementos que conforman la muestra.

La distribución de los elementos permite analizar la organización interna de los distintos conjuntos. Las formas simples y de reducidas dimensiones tienden a localizarse en el cuadrante izquierdo del diagrama, fundamentalmente cucharas, vasitos, cuencos, platos y fuentes. Mientras que, las formas complejas se van dispersando progresivamente hacia la derecha, pudiendo observarse diferentes agrupaciones. Así, un primer grupo quedaría localizado en la parte superior distanciándose del resto y, estaría conformado por formas singulares como la copa y el vaso con pie de anillo. Un segundo grupo se distribuye hacia la parte media del gráfico conformándose principalmente por vasos y cazuelas con formas carenadas. A continuación, se podría distinguir en esta misma parte del gráfico, pero en el área inferior, la agrupación de vasijas con cuerpo ovoide y un vaso lenticular que se distancia del resto. Por último, se observa un tercer conjunto de vasijas que se agrupan hacia la parte media-superior del extremo derecho, estando integrado por formas de gran tamaño con cuello marcado y borde saliente, o bien, con perfiles carenados u ovoides y de borde saliente.

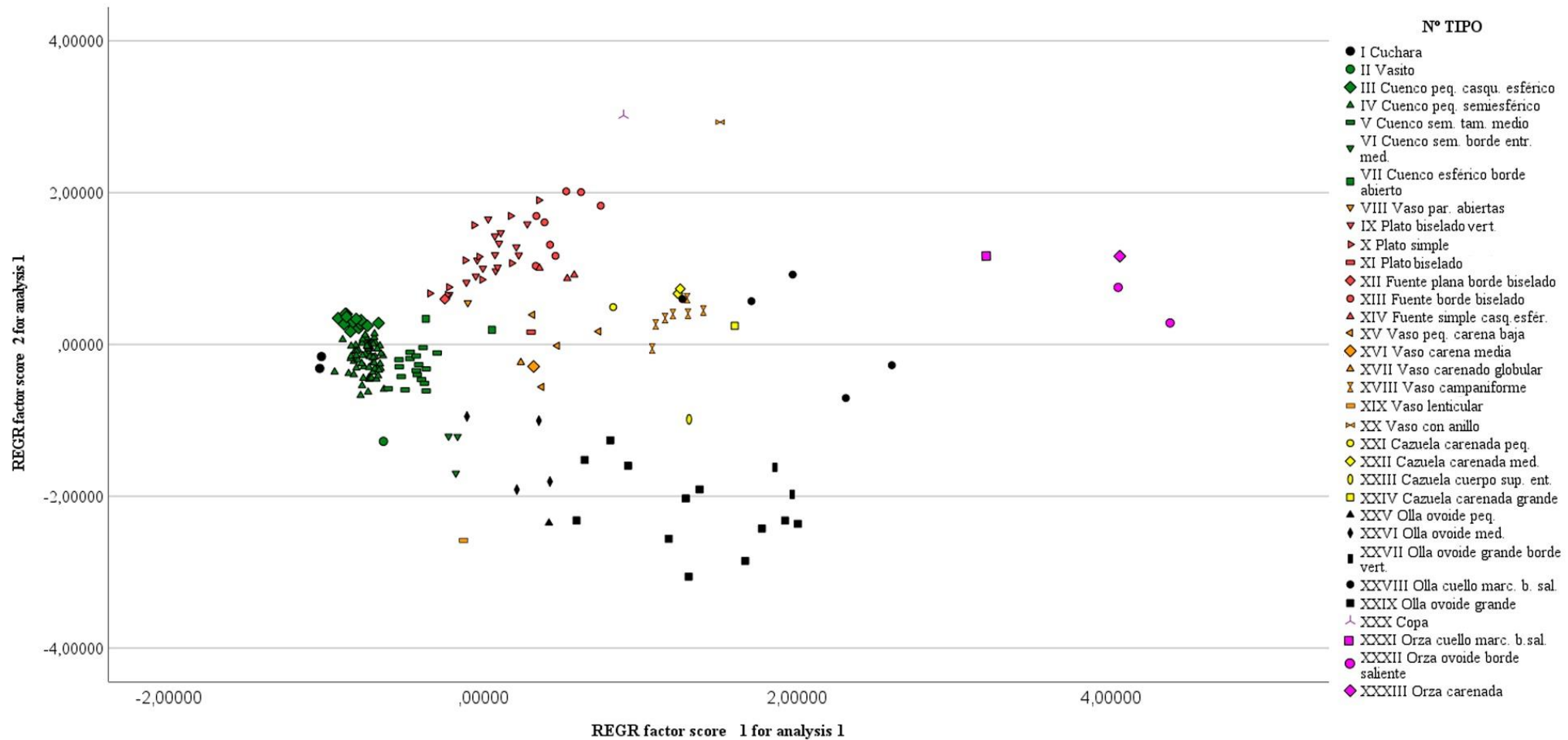


Fig. 6. 1. Gráfico que representa la dispersión de las unidades resultado del ACP (componentes 1 y 2).

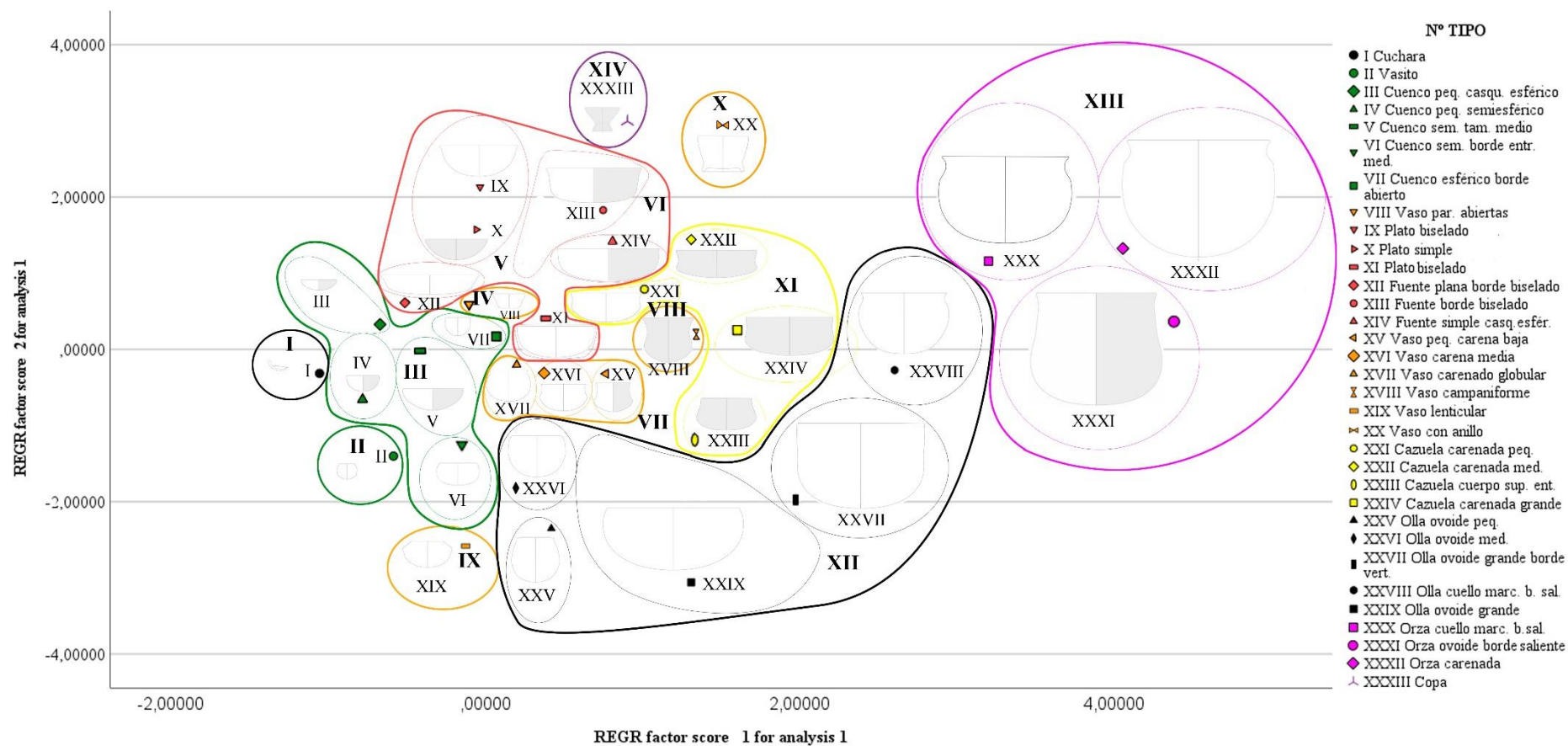


Fig. 6. 2. Diagrama de dispersión de puntos simple: representación de los grupos tipológicos y tipos (formas con relleno en color: blanco y gris-cerámica lisa y decorada; blanco-sin decoración; color gris-formas con decoración campaniforme).

6.1.2. Resultados estadísticos de la cerámica con decoración campaniforme

El segundo conjunto cerámico sometido al análisis estadístico se compone de 99 vasijas con decoración campaniforme lo cual representa un 11% del conjunto total.

Por consiguiente, el ACP a partir de la correlación entre las diferentes variables, ha permitido obtener los siguientes porcentajes de varianza acumulada. La primera componente alcanza el 54,95% de la variabilidad, la segunda el 18,43% y la tercera el 12,64%. Si se suma la varianza acumulada, en las dos primeras componentes se obtiene el 73,38%, mientras que si se contabilizan las tres primeras componentes se alcanza el 86,03%. El resto de los componentes muestran porcentajes por debajo del 8,12%.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4,397	54,957	54,957	4,397	54,957	54,957
2	1,475	18,432	73,389	1,475	18,432	73,389
3	1,012	12,646	86,035	1,012	12,646	86,035
4	,650	8,128	94,163			
5	,227	2,835	96,998			
6	,131	1,639	98,638			
7	,076	,945	99,583			
8	,033	,417	100,000			

Tab. 6. 3. ACP realizado sobre el repertorio de cerámica con decoración campaniforme: resultados del porcentaje de varianza acumulada en cada componente.

La información derivada de la matriz de componentes (tab. 6. 3) refleja que para la primera componente el mayor peso corresponde a la altura de estrechamiento (0,95) y, en siguiente lugar, a la variable de altura total (0,92). En la segunda componente, el mayor peso se alcanza en el ángulo de borde (0, 81), sucedido por el diámetro de borde (0,45). Por último, en la tercera componente, el diámetro del fondo (0,90) y la altura de estrechamiento (0,14) se constituyen como las variables de mayor peso (tab. 6. 4).

	Componente		
	1	2	3
Diabo	,718	,451	-,175
Altto	,924	-,052	,129
Diama	,868	-,368	-,046
Altma	,819	-,445	,011
Diaes	,817	,363	-,273
Altex	,954	,018	,145
Ángo	,047	,810	-,217
Diafo	,147	,382	,906

Tab. 6. 4. Matriz de componentes: cerámica con decoración campaniforme.

De estas componentes, para la realización del gráfico de dispersión simple, al igual que en el caso anterior después de analizar las posibilidades de combinación, se ha seleccionado la primera y segunda componente pues reflejan con mayor claridad los datos morfométricos (73,38).

El gráfico representa cómo en la primera componente (eje X) los elementos se ordenan, principalmente a partir de la relación establecida entre tres variables, la altura de estrechamiento, la altura total y el diámetro máximo (fig. 6. 3).

Mientras que, en la segunda componente (eje Y), el ángulo de borde, el diámetro de estrechamiento y el diámetro de fondo son las variables que determinan principalmente la distribución de las vasijas.

Como se puede observar la disposición de las unidades es similar a la resultante en el ACP sobre el conjunto cerámico. Las formas simples relacionadas con cuencos, platos y fuentes tienden a localizarse en el cuadrante izquierdo del gráfico. Mientras que, las formas complejas se van dispersando hacia la derecha, a excepción de la forma de copa, que por sus particularidades morfométricas se ubica en la parte superior. No obstante, el resto de las formas carenadas y vasos campaniformes, aparecen organizados en la parte media-inferior. Por último, se puede distinguir en el extremo derecho la representación de una vasija, que en este caso se distancia del resto por sus mayores dimensiones.

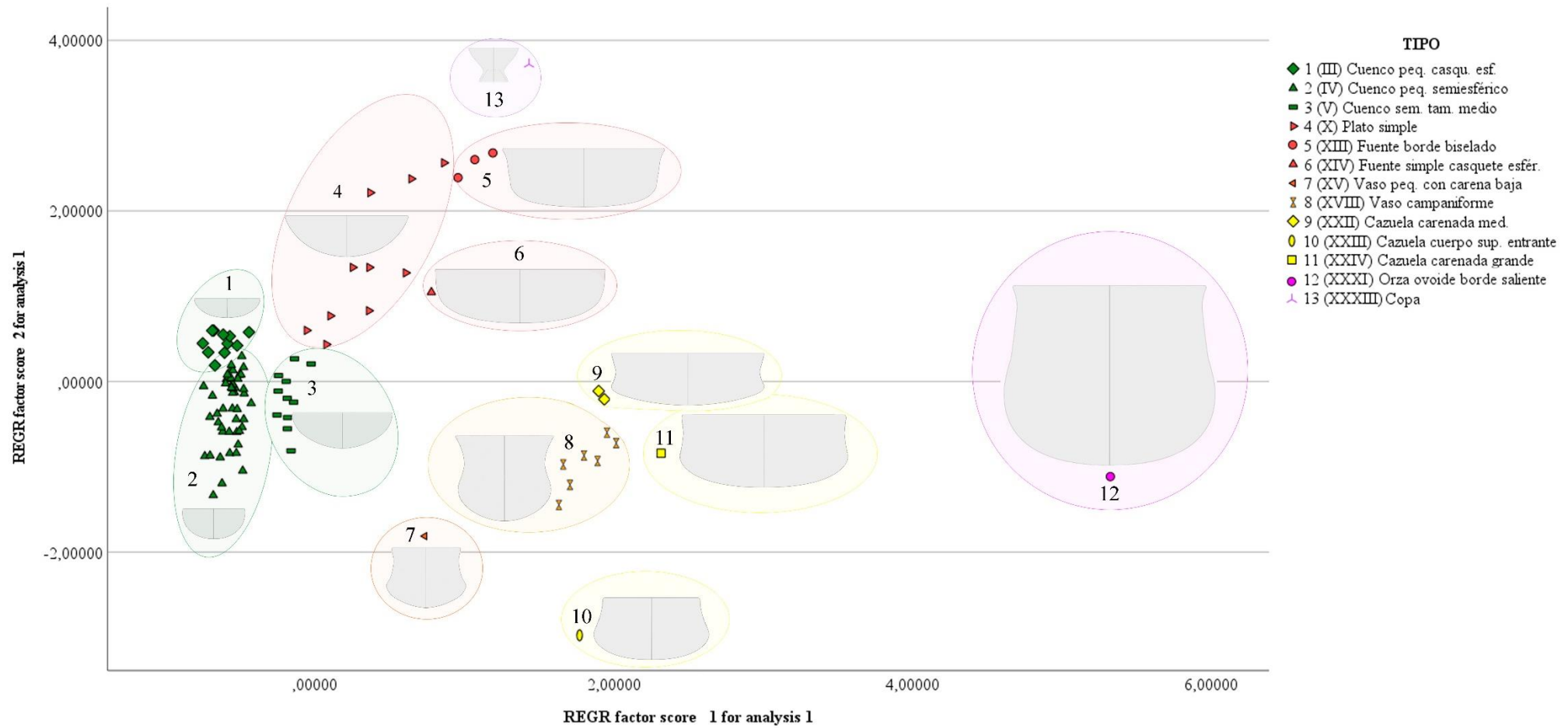


Fig. 6. 3. Diagrama de dispersión de puntos simple: representación de los tipos correspondientes a la cerámica con decoración campaniforme.

6.1.3. Descripción de los conjuntos tipológicos

Los resultados del gráfico de dispersión han permitido distinguir un total de 33 tipos diferentes y aproximarnos al desarrollo tipológico de las cerámicas del Cerro de la Virgen (fig. 6. 17). De tal modo a, continuación, se procederá a describir los atributos morfométricos que los caracterizan. Cabe señalar que, en el gráfico correspondiente a la cerámica con decoración campaniforme, para la identificación de los tipos se han conservado los mismos números romanos que se definen en el gráfico correspondiente al conjunto de la cerámica. No obstante, con el objeto de facilitar la identificación de los tipos vinculados únicamente a las formas con decoración campaniforme, se ha incluido una nueva correlación en números arábigos.

- *Grupo tipológico I. Cucharas*

Tipo I. Cuchara

En este grupo se han documentado dos ejemplares de cucharas. Este tipo se identifica porque tiene una pequeña cazoleta de reducida dimensión y profundidad, sobre la cual se adhiere en el extremo, un elemento de aprehensión que funcionaría como un mango. El diámetro del borde oscila entre 49/48 mm. y la altura entre 20/14 mm., presentando un ángulo de borde que se orienta en torno a los 113° (ID 903, 904) (fig. 6. 4).

- *Grupo tipológico II. Vasito*

Tipo II. Vasito

Este grupo viene representado por un solo tipo. Se corresponde con un vasito de pequeño tamaño que alcanza un diámetro de borde 50 mm., una altura total de 49 mm., un diámetro máximo de 65 mm. y una altura máxima de 20 mm. Es el único que presenta estas características y se orienta a 85° en relación con la horizontalidad del borde adquiriendo una forma entrante (ID 85) (fig. 6. 4).

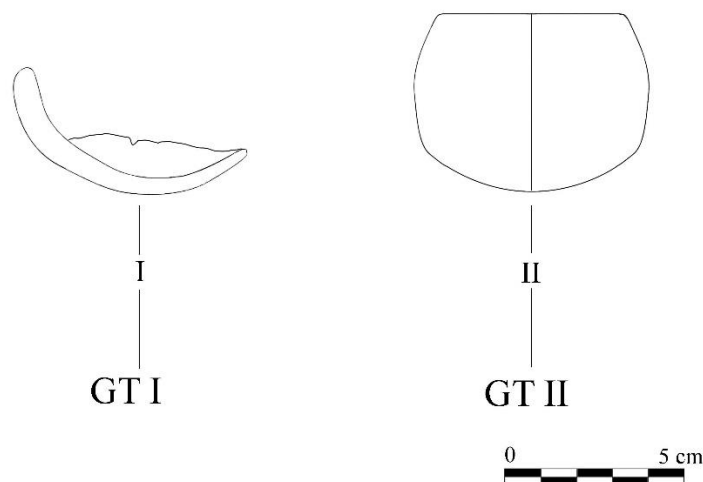


Fig. 6. 4. Grupos tipológicos: cuchara (I) y vasito (II).

- *Grupo tipológico III. Cuencos pequeños y medianos*

Tipo (1) III. Cuencos pequeños de casquete esférico y borde saliente

El tipo III se caracteriza porque se compone de cuencos de pequeñas dimensiones de borde saliente y casquete esférico. Está integrado por un total de trece ejemplares, de los cuales dos son cerámicas lisas y once son vasijas con decoración campaniforme. Tienen diámetros de boca que oscilan entre 150/100 mm. y una altura total entre los 59/30 mm. El ángulo de los bordes suele orientarse en torno a los 132° siendo, por tanto, formas abiertas (ID 4, 5, 153, 158, 174, 215, 223, 250, 271, 276, 303, 362, 898) (fig. 6. 5).

Tipo (2) IV. Cuencos pequeños de casquete semiesférico

En el tipo IV quedan agrupados los cuencos de pequeño tamaño y casquete semiesférico y destaca porque incluye el mayor número de ejemplares del conjunto cerámico sometido al análisis estadístico. Está conformado por un total de 68 recipientes, 20 sin decoración y 48 con decoración campaniforme. Las variables más significativas que caracterizan este tipo son las siguientes. El diámetro de borde oscila entre los 130/100 mm. y la altura total alcanza entre los 64/33 mm., mientras que el ángulo de los bordes tiende a orientarse en torno a los 116°, por lo que se presentan con formas ligeramente abiertas (ID 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 169, 171, 173, 175, 186, 192, 205, 216, 217, 225, 238, 243, 247, 248, 255, 256, 263, 280, 285, 304, 306, 320, 328, 329, 345, 353, 370, 397, 577, 876, 879, 880, 896, 899, 911) (fig. 6. 5).

Tipo (3) V. Cuencos semiesféricos de tamaño medio

En este tipo se agrupan cuencos de tamaño medio y tendencia semiesférica. Está integrado por 18 individuos, de los cuales seis corresponden a cerámicas lisas y, el resto a vasijas con decoración campaniforme. Esta agrupación se diferencia de los tipos de cuencos anteriores (III, IV) porque presenta un diámetro de boca superior que oscila entre los 232/140 mm. y la altura total oscila entre 108/66 mm. Los ángulos del borde se sitúan entre los 117/98° siendo por tanto formas rectas con ligera tendencia abierta y cierta variabilidad (ID 897, 552, 377, 375, 351, 341, 340, 325, 282, 258, 237, 105, 75, 35, 32, 31, 30, 29) (fig. 6. 5).

Tipo VI. Cuencos semiesféricos de borde entrante y tamaño medio

En el tipo VI se incluyen tres cuencos semiesféricos de borde entrante y medianas dimensiones. Sus rasgos morfométricos se identifican con un diámetro de boca en torno a 140 mm., una altura total que va desde los 76/68 mm. y un ángulo del cuerpo superior con tendencia cerrada entre 91° y 75° (ID 28, 27, 26) (fig. 6. 5).

Tipo VII. Cuenco esférico con borde abierto

Tan sólo se han documentado dos ejemplares del tipo VI que se corresponde con cuencos de pequeñas dimensiones con forma esférica y borde marcado y abierto. Los principales atributos formales por los cuales se identifica son los siguientes: diámetro de boca 120/83 mm., altura total 58/62 mm., ángulo del borde entre 130° y 125°, diámetro máximo 115/82 mm, altura máxima 53/21 mm., diámetro de estrechamiento 116/79 mm. y una altura de estrechamiento 9,8/7,5 mm. (ID 573, 3) (fig. 6. 5).

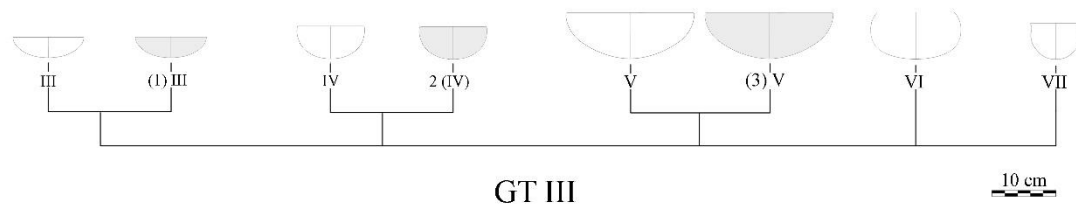


Fig. 6. 5. Grupo tipológico III. Cuencos pequeños y medianos (tipos III, IV, V, VI y VII) *color gris (decoración campaniforme).

- *Grupo tipológico IV. Vaso de pared abierta*

Tipo VIII. Vaso de pared abierta

El tipo VII se compone de un único vaso de paredes abiertas y pequeño tamaño. Sus atributos métricos quedan definidos por un diámetro de boca de 103 mm. y una altura total de 49 mm. En cuanto al diámetro de ensanchamiento máximo, este alcanza 107 mm. y tiene una altura máxima desde el ensanchamiento de 70 mm., presentando un borde abierto con un ángulo de apertura de 121° (ID 89) (fig. 6. 6).

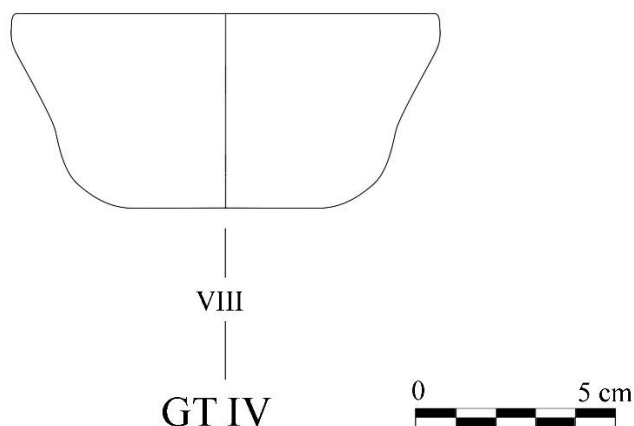


Fig. 6. 6. Grupo tipológico IV. Vaso de pared abierta.

En los siguientes grupos tipológicos V y VI (platos y fuentes), cabe precisar que las variables correspondientes al diámetro de estrechamiento y, la altura de estrechamiento, se han contabilizado sólo para facilitar la comprensión en la distribución de las formas simples en el gráfico de dispersión. Por tanto, no se consideran variables definitorias, pero se incluyen en la descripción de los tipos puesto que han sido sometidas al análisis estadístico.

- *Grupo tipológico V. Platos*

Tipo IX. Plato biselado

Este tipo se compone de un total de 15 platos con borde biselado. Las características métricas que lo definen son las siguientes, alcanza un diámetro de borde que varía aproximadamente entre los 282/184 mm., una altura total entre 104/72 mm., un diámetro de estrechamiento entre 280/183 mm. y una altura de estrechamiento de 41/14 mm. En

todos los casos se trata de formas abiertas, con una media de apertura del ángulo del borde entre 145/120° (ID 878, 82, 81, 80, 79, 78, 77, 76, 74, 73, 72, 71, 70, 69, 68) (fig. 6. 7).

Tipo (4) X. Plato simple

El tipo X está integrado por diez platos de forma simple que presentan decoración campaniforme. Se caracterizan por ser más planos que los platos biselados, con un diámetro de borde que oscila de media entre los 284/163 mm., altura de 90/52 mm., diámetro de estrechamiento 260/160 mm. y una altura de estrechamiento entre 20/7 mm. El ángulo del borde se sitúa entre los 143/118° (ID 933, 584, 571, 570, 365, 334, 327, 311, 301, 286) (fig. 6. 7).

Tipo XI. Plato biselado y tendencia vertical

El tipo XI nos sitúa ante un plato de forma simple con un borde engrosado y biselado que produce un ligero ensanchamiento de las paredes. Su diámetro de borde es de 266 mm., la altura total alcanza 104 mm., el diámetro de estrechamiento es 260 mm. y la altura de estrechamiento de 81 mm. El ángulo del borde se sitúa en 90° por lo que las paredes adquieren una tendencia vertical más cerrada que los tipos IX y X (ID 83) (fig. 6. 7).

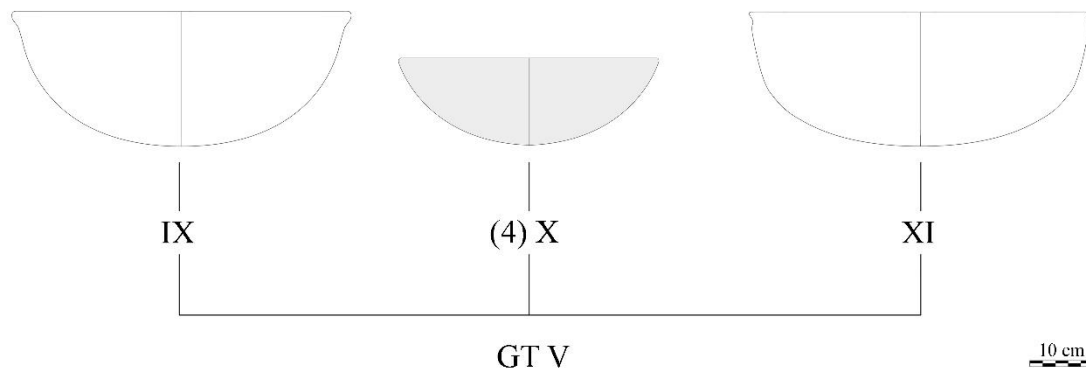


Fig. 6. 7. Grupo tipológico V. Platos: biselado (IX), simple 4(X), XI biselado y tendencia vertical (XI) *color gris (decoración campaniforme).

- *Grupo tipológico VI. Fuentes*

Tipo XII. Fuente plana de borde biselado

Fuente plana de borde biselado. Un único individuo conforma este tipo, se trata de una fuente con un diámetro de boca de 320 mm. y una altura total de 65 mm. por lo es una forma que adquiere escasa profundidad en comparación con el tipo XIII. El ángulo del

borde se sitúa a 135° marcando de esta forma la tendencia abierta del cuerpo superior (ID 40) (fig. 6. 8).

Tipo (5) XIII. Fuente de borde biselado

Este tipo agrupa a fuentes de borde biselado, se integra por ocho ejemplares, de los cuales tres presentan decoración campaniforme. Los principales atributos morfométricos que definen a este tipo son un diámetro de boca que oscilan entre los 330/280 mm., una altura total de 119/81 mm., un diámetro de estrechamiento que oscila entre 321/262 mm. y una altura de estrechamiento entre 27/8 mm. El ángulo de apertura del borde de 141/115°, de modo que sus características métricas hacen que sea una forma abierta y relativamente profunda (ID 932, 554, 148, 38, 37, 36, 34, 33) (fig. 6. 8).

Tipo (6) XIV. Fuente simple de casquete esférico

El tipo XIV está conformado por tres fuentes simples de casquete esférico y una de ellas presenta decoración campaniforme. Las variables morfométricas que definen a este tipo son las siguientes: diámetro de boca 346/285 mm., altura total entre 281/113 mm., diámetro de estrechamiento de 344/281 mm., altura de estrechamiento 19/6 mm. y un ángulo del cuerpo superior entre 12° y 105° (fig. 6. 8).

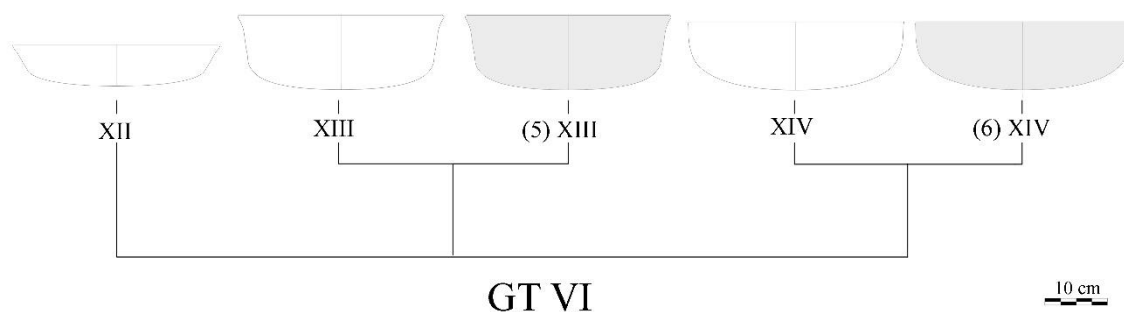


Fig. 6. 8. Grupo tipológico VI. Fuentes: plana de borde biselado 5 (XII), borde biselado (XIII), simple de casquete esférico 6 (XIV) *color gris (decoración campaniforme).

- *Grupo tipológico VII. Vasos carenados*

Tipo (7) XV. Vaso pequeño con carena baja

Este tipo está compuesto por tres vasos de pequeño tamaño con carena baja, uno de ellos presenta decoración campaniforme. Los límites morfométricos definitorios son los siguientes: el diámetro de boca oscila entre 120/80 mm., la altura total 101/68 mm., el

diámetro máximo de ensanchamiento 134/80 mm., la altura desde el ensanchamiento máximo entre 79/61 mm., el diámetro de estrechamiento máximo se sitúa entre los 119/75 mm. y la altura máxima de estrechamiento entre 44/13 mm. El ángulo del borde tiene una orientación en torno a 116/104° por lo que presenta una tendencia ligeramente abierta (ID 901, 893, 92, 91) (fig. 6. 9).

Tipo XVI. Vaso con carena media

Este tipo se corresponde con un vaso con carena media que presenta como rasgos morfométricos propios un diámetro de boca que alcanza 143 mm., una altura total de 88 mm., un diámetro máximo de ensanchamiento es de 158 mm, una altura de máxima de ensanchamiento de 44 mm., un diámetro de estrechamiento máximo de 142 mm. y su una altura máxima de estrechamiento de 11 mm. El ángulo del borde es de 106° por lo que se posee una tendencia del cuerpo superior ligeramente abierta (ID 87) (fig. 6. 9).

Tipo XVII. Vaso carenado globular

El tipo XVII se corresponde con un vaso carenado globular. Está constituido por un único ejemplar y se identifica por un diámetro de boca de 117 mm., una altura total de 99 mm. un diámetro máximo de ensanchamiento 140 mm., una altura de ensanchamiento de 48 mm, un diámetro máximo de estrechamiento que se sitúa en 11 mm. y una altura máxima de 10 mm. El ángulo de apertura del borde es de 112°, por lo que como en los tipos anteriores (XV y XVI), nos encontramos ante un vaso ligeramente abierto (ID 88) (fig. 6. 9).

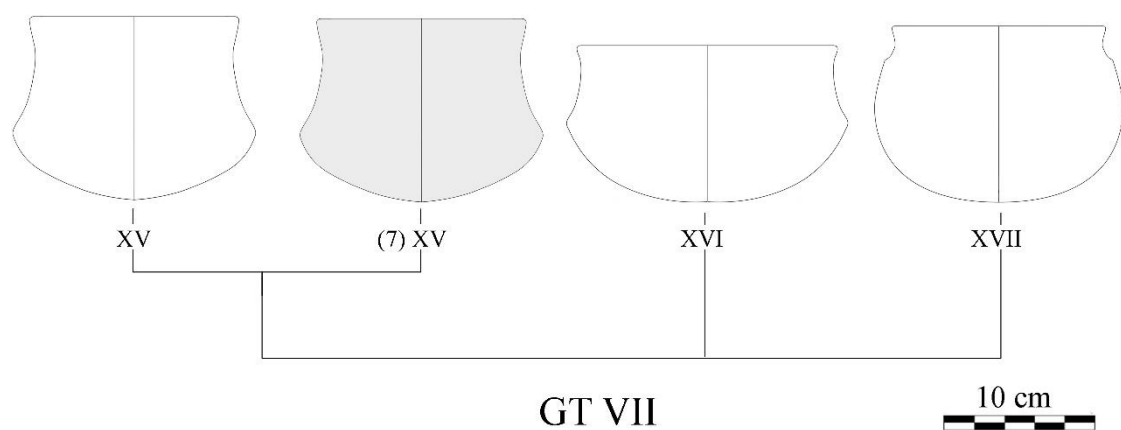


Fig. 6. 9. Grupo tipológico VII. Vaso carenado: pequeño carena baja (7) XV, carena media (XVI), carenado globular (XVII) *color gris (decoración campaniforme).

- *Grupo tipológico VIII. Vasos campaniformes*

Tipo (8) XVIII. Vaso campaniforme

En este grupo se incluye un total de siete vasos campaniformes decorados. Las variables que definen este tipo son las siguientes: diámetro de boca 218/142 mm., altura total 154/133 mm., diámetro máximo de ensanchamiento 220/135, altura máxima de ensanchamiento 101/73 mm., diámetro máximo de estrechamiento 193/121 mm., altura máxima de estrechamiento 58/34 mm. El ángulo del cuerpo superior oscila entre 130/105° marcando una tendencia saliente (ID 900, 326, 374, 309, 249, 233, 231) (fig. 6. 10).

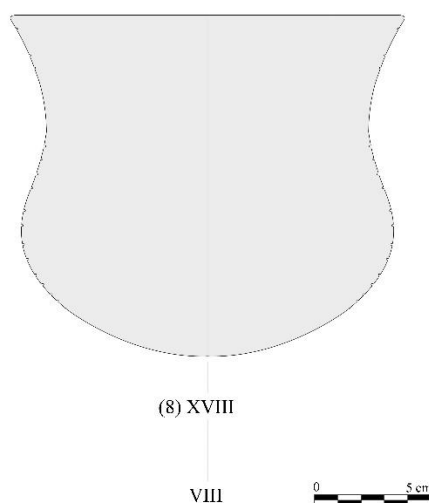


Fig. 6. 10. Grupo tipológico VIII. Vaso campaniforme.

- *Grupo tipológico IX. Vaso lenticular*

Tipo XIX. Vaso lenticular

En el tipo XIX se documenta un único vaso con forma lenticular. Se trata de un recipiente de tamaño pequeño, con forma bicónica. El diámetro de boca es de 102 mm. y la altura total de 82 mm, en cuanto al diámetro máximo de anchura este es de 158 mm. y su altura máxima 25 mm. Este tipo destaca porque el borde presenta un ángulo de apertura muy cerrado 45°, lo cual hace que se diferencie por completo de los márgenes establecidos en el resto de tipo (ID 90) (fig. 6. 11).

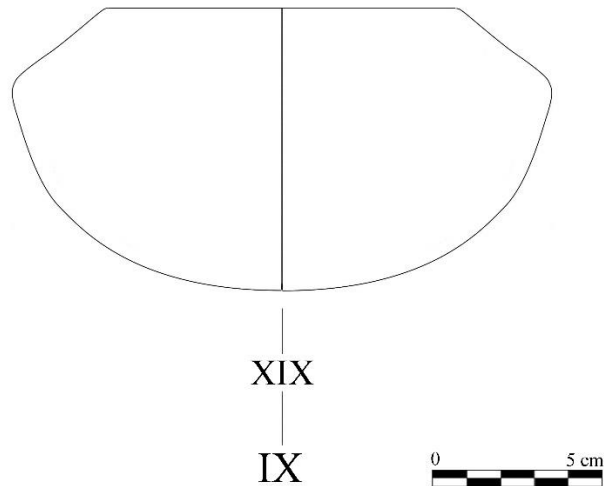


Fig. 6. 11. Grupo tipológico IX. Vaso lenticular.

- *Grupo tipológico X. Vaso con anillo*

Tipo XX. Vaso con anillo

El tipo XX se identifica con vaso con anillo. Se trata de un recipiente de tamaño pequeño, con forma bicónica. El diámetro de boca es de 160 mm., la altura total de 116 mm., diámetro máximo de anchura este es de 165 mm. y su altura máxima 57 mm., diámetro de estrechamiento 126 mm., altura de estrechamiento 90 mm. y diámetro de fondo 138 mm. El ángulo de apertura del cuerpo superior es 106° por lo que el cuerpo superior adquiere una forma saliente (ID 894) (fig. 6. 12).

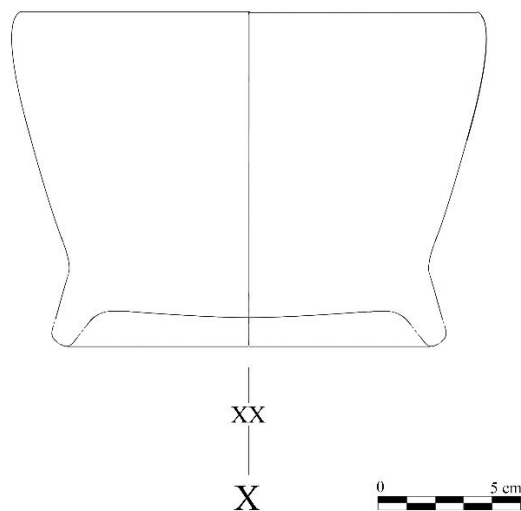


Fig. 6. 12. Vaso con anillo.

- *Grupo tipológico XI. Cazuelas*

Tipo XXI. Cazuela carenada pequeña

El tipo XXI se compone de un ejemplar de cazuela carenada de pequeño tamaño. Los principales atributos formales que presenta son un diámetro de boca de 220 mm., altura total de 228 mm., diámetro máximo de ensanchamiento 228 mm., altura máxima de ensanchamiento 41 mm., diámetro máximo de estrechamiento 218 mm. y altura máxima de estrechamiento 21 mm. El ángulo del borde es de 121° por lo que marca una tendencia forma abierta (ID 2) (fig. 6. 13).

Tipo (9) XXII. Cazuela carenada mediana

En el tipo XXII se incluye una cazuela carenada de tamaño medio con decoración campaniforme. Las variables que definen a este tipo son un diámetro de boca de 261/249 mm., altura total de 114/88 mm., diámetro máximo de ensanchamiento 262/250 mm., altura máxima de ensanchamiento 57/33 mm., diámetro máximo de estrechamiento de 247/241 mm. y una altura máxima de estrechamiento de 41/32 mm. El ángulo del borde oscila entre 120/115° presentando el cuerpo superior una tendencia abierta (ID 185) (fig. 6. 13).

Tipo (10) XXIII. Cazuela cuerpo superior entrante

En el tipo XXIII se documenta una cazuela con el cuerpo superior entrante con decoración campaniforme. Las variables que definen a este tipo son las siguientes: diámetro de boca de 162 mm., altura total de 106 mm., diámetro máximo de ensanchamiento 199 mm., altura máxima de ensanchamiento 154 mm., diámetro máximo de estrechamiento de 172 mm. y una altura máxima de estrechamiento de 23 mm. El ángulo del borde se sitúa a 90° marcando de esta forma la tendencia entrante del cuerpo superior (ID 307) (fig. 6. 13).

Tipo (11) XXIV. Cazuela carenada grande

El tipo XXIV se compone de una cazuela carenada de tamaño grande con decoración campaniforme. Los atributos formales por los que se identifica son los siguientes: diámetro de boca de 280 mm., altura total de 125 mm., diámetro máximo de ensanchamiento 288 mm., altura máxima de ensanchamiento 71 mm., diámetro máximo de estrechamiento de 277 mm. y una altura máxima de estrechamiento de 31 mm. El ángulo del borde con 107° marca una tendencia abierta (ID 574) (fig. 6. 13).

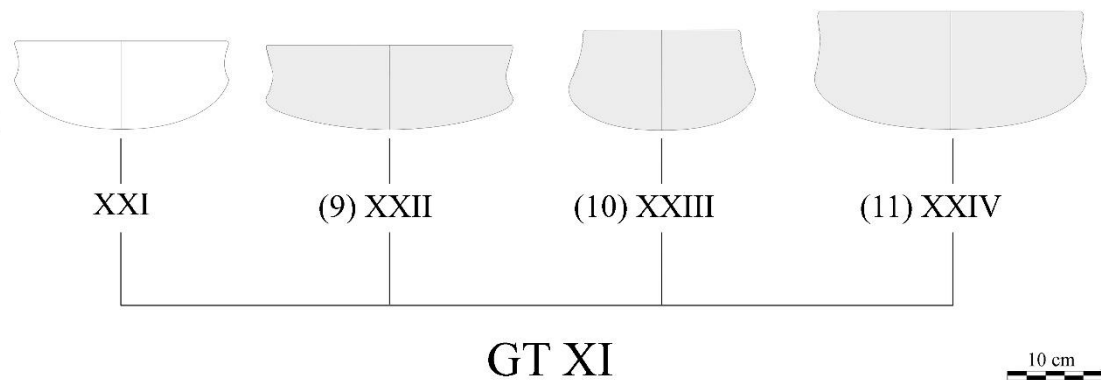


Fig. 6. 13. Grupo tipológico XI. Cazuelas: carenada pequeña (XXI), carenada mediana (9) XXII, cuerpo superior entrante (10) (XXIII), carenada grande (11) XXIV *color gris (decoración campaniforme).

- *Grupo tipológico XII. Ollas ovoides*

Tipo XXV. Olla ovoide pequeña

Este tipo está integrado por una olla ovoide pequeña. Se caracteriza porque presenta un diámetro de boca de 116 mm., una altura total 148 mm, un diámetro máximo de ensanchamiento 159 mm. y una altura máxima de ensanchamiento de 81 mm. El ángulo del borde se sitúa en 65° marcando así la tendencia entrante del cuerpo superior (ID 59) (fig. 6. 14).

Tipo XXVI. Olla ovoide mediana

En este tipo se incluyen cuatro ollas ovoides de tamaño medio cuyos rasgos morfométricos diferenciadores con el tipo XXV son los siguientes: diámetro de boca oscila entre los 220/140 mm., altura total entre 140/104 mm., un diámetro máximo de anchura que alcanza entre 229/148 mm., una altura máxima que oscila entre 58/8,9 mm. según la pieza. El ángulo del borde oscila en torno a 104/71° con formas de tendencia ligeramente abierta a cerrada (ID 376, 64, 62, 61) (fig. 6. 14).

Tipo XXVII. Olla ovoide grande con borde vertical

El tipo XXVII se halla integrado por dos ejemplares de ollas ovoides grandes con borde vertical, cuyos principales límites morfométricos son los siguientes: el diámetro de boca se sitúa entre los 425/343 mm., la altura total en torno a 288 mm., el diámetro de anchura máxima oscila entre 434/364 mm. y la altura máxima de ensanchamiento entre a los

112/32 mm. Los ángulos del borde oscilan se orientan en torno a los 98/96° caracterizándose por un perfil casi vertical (ID 50, 49) (fig. 6. 14).

Tipo XXVIII. Olla con cuello marcado y borde saliente

En este tipo se incluye un total de cinco ollas con cuello marcado y borde saliente que se identifican por las siguientes variables: diámetro de la boca 300/220°, una altura total entre los 305/152 mm., un diámetro máximo de ensanchamiento que oscila entre 358/ 218 mm., una altura máxima entre 6,2 a 15 cm. y un diámetro máximo de estrechamiento de entre 150 y 62 mm., diámetro máximo de estrechamiento de 297/211 mm. y una altura máxima de estrechamiento entre 30/17 mm. Presentan un ángulo de borde que oscila en torno a 145°/110° por lo que son formas de tendencia abierta (ID 48, 47, 46, 45, 43) (fig. 6. 14).

Tipo XXIX. Olla ovoide grande

El tipo XXIX se compone de doce ollas ovoides de grandes dimensiones. Su diámetro de boca tiene entre 422/243mm cm., la altura total oscila entre 275/115 mm., el diámetro máximo de ensanchamiento varía entre 455/243 mm. y la altura máxima de ensanchamiento entre 128/26 mm. El ángulo del borde se sitúa entre 100/50° con una tendencia de la forma que varía entre ligeramente abierta y cerrada (ID 84, 63, 60, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 39) (fig. 6. 14).

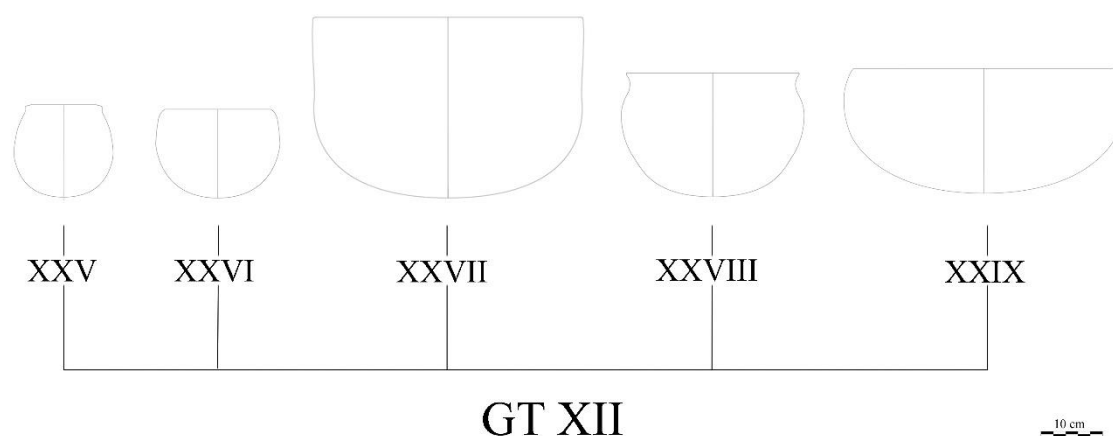


Fig. 6. 14. Grupo tipológico XII. Ollas: ovoide pequeña (XXV), ovoide mediana (XXVI), ovoide grande con borde vertical (XXVII), cuello marcado y borde saliente (XXVIII), ovoide grande XXIX.

- *Grupo tipológico XIII. Orzas*

Tipo XXX. Orza con cuello marcado y borde saliente

El tipo XXX está compuesto por un único ejemplar que se corresponde con una orza con cuello marcado y borde saliente. Las principales variables que definen a este tipo son las siguientes, presenta un diámetro de boca que alcanza los 411 mm., tiene una altura total de 283 mm., el diámetro máximo de ensanchamiento es de 437 mm. y su altura máxima de 125 mm., mientras que el diámetro máximo de estrechamiento llega a los 388 mm. y su altura máxima de estrechamiento a los 35 mm. El ángulo de apertura del borde es de 147° presentando una tendencia saliente (ID 66) (fig. 6. 16).

Tipo (12) XXXI. Orza ovoide con borde saliente

El tipo XXXI incluye dos orzas ovoides con borde saliente, una de ellas con decoración campaniforme. Este tipo se caracteriza por un diámetro de boca entre 400/378 mm, una altura total entre 382/347 mm., un diámetro máximo de anchura entre 445/396 mm., una altura máxima de ensanchamiento 229/156 mm., un diámetro máximo de estrechamiento que varía entre 395/359 mm., una altura máxima de estrechamiento entre 84/55 mm. y una apertura del borde en torno a 125/112° adquiriendo así al cuerpo superior una orientación saliente (ID 179, 67) (fig. 6. 16).

Tipo XXXII. Orza carenada

El tipo XXXII se identifica por la presencia de una orza de gran tamaño que presenta una carena muy marcada que da paso a la parte inferior del cuerpo. El diámetro máximo de la boca es de 499 mm., la altura total alcanza 414 mm., el diámetro máximo de anchura es 545 mm., la altura máxima de ensanchamiento es 79 mm., el diámetro máximo de estrechamiento es 79 mm. y la altura máxima de estrechamiento 41 mm. El ángulo del borde se sitúa en 147° con una tendencia muy abierta (ID 65) (fig. 6. 16).

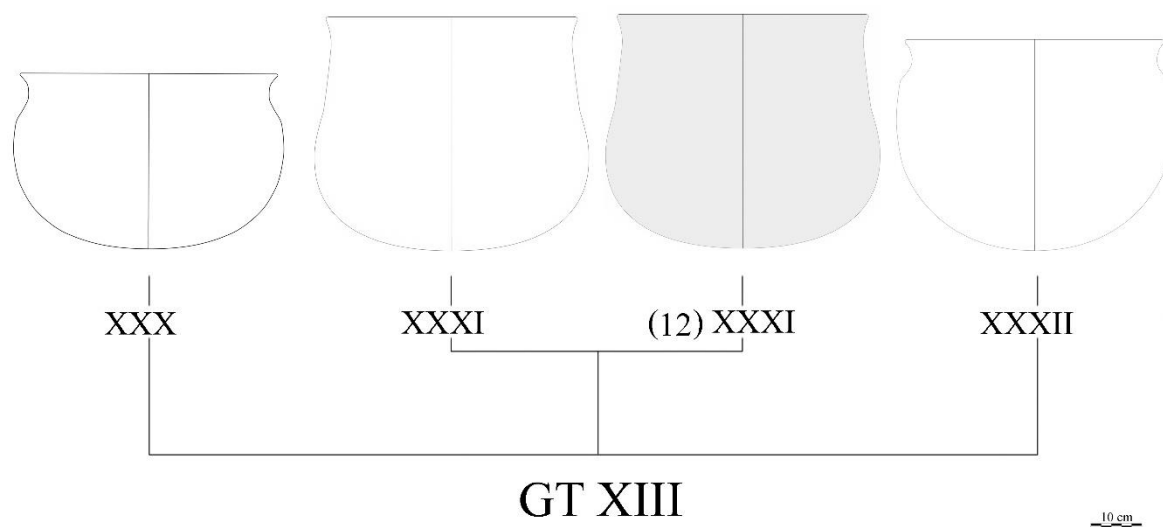


Fig. 6. 15. Grupo tipológico XIII. Orzas: cuello marcado y borde saliente (XXX), ovoide con borde saliente (12) XXXI, carenada (XXXII) *color gris (decoración campaniforme).

- *Grupo tipológico XIV. Copa*

Tipo (13) XXXIII. Copa

El tipo XXXIII se halla integrado por un sólo individuo que se corresponde con una copa con decoración campaniforme. Las principales variables que definen a este tipo son las siguientes: un diámetro de boca de 224 mm, una altura total de 104 mm., el diámetro máximo de ensanchamiento este es de 128 mm. y la altura máxima de ensanchamiento de 154 mm., el diámetro máximo de estrechamiento es de 94 mm. y la altura máxima de estrechamiento es de 49 mm., el diámetro de fondo tiene 128 mm. y el ángulo del borde se ubica en 127° (ID 462) (fig. 6. 15).

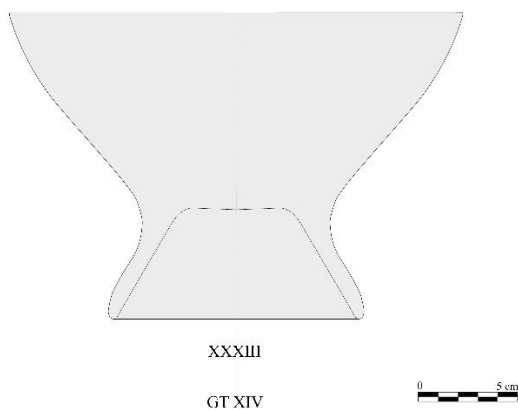


Fig. 6. 16. Grupo tipológico XIV. Copa campaniforme.

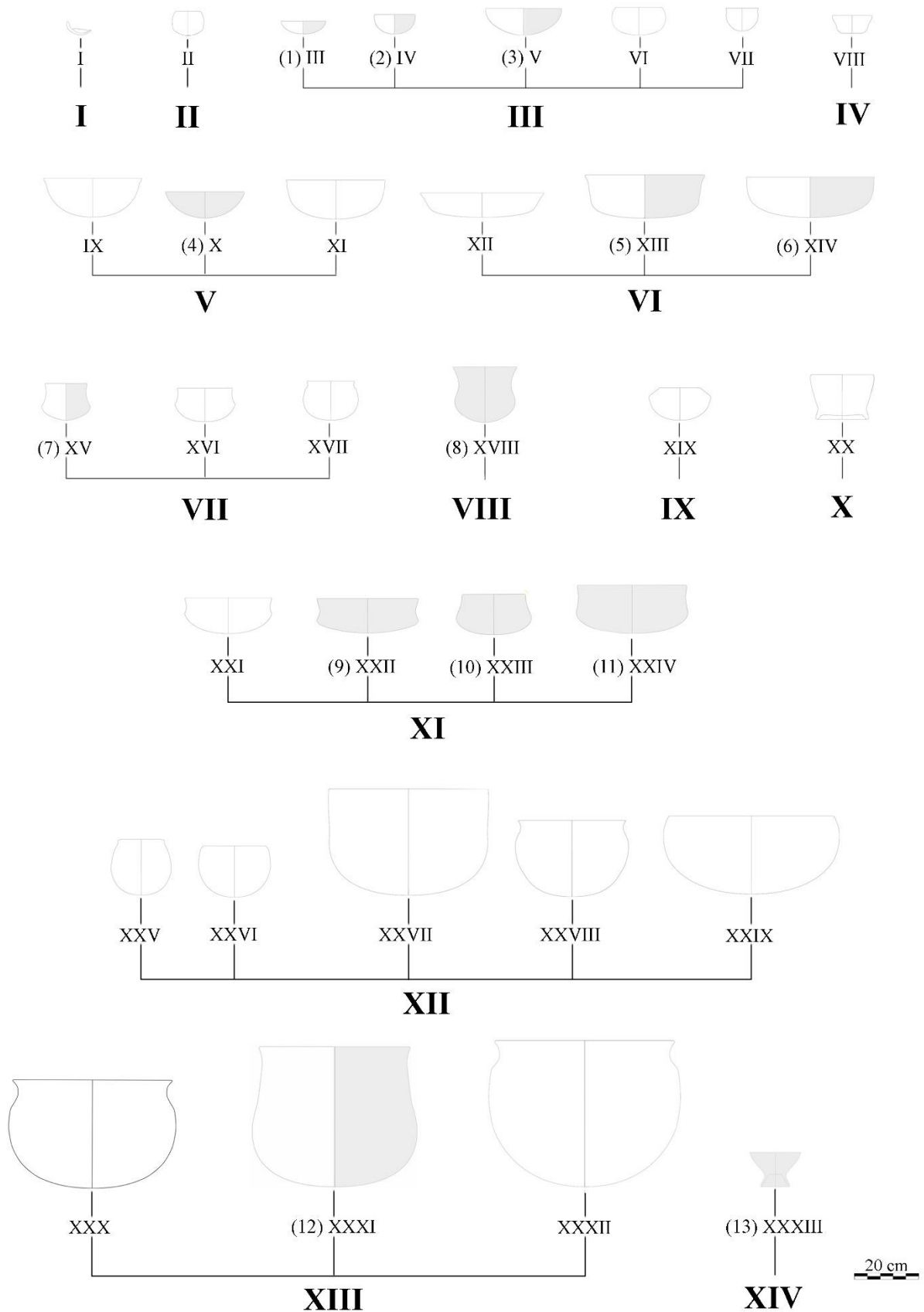


Fig. 6. 17. Seriación tipológica figurativa: grupos I al XIV (dibujo *color blanco y gris: forma cerámica lisa y con decoración campaniforme / *color blanco: forma cerámica lisa /*color gris: forma con decoración campaniforme).

7 RESULTADOS DEL ESTUDIO TECNOLÓGICO.

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA

CAPÍTULO 7. RESULTADOS DEL ESTUDIO TECNOLÓGICO. CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA

7.1. ANÁLISIS MACROSCÓPICO Y ESPECTROSCOPIA FTIR-ATR

En el siguiente apartado se exponen los resultados del análisis macroscópico mediante lupa binocular y de Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR-ATR). De este modo se realizará una aproximación a la reconstrucción de la *Chaîne Opératoire* a partir de una escala macro y microscópica (Rye, 1981; Livingstone-Smith, 2007). Para ello, en primer lugar, se procederá a la descripción de las macrotrazas observadas en la superficie externa e interna de las paredes: modelado, tratamiento de superficie, decoración y particularidades tecnológicas. Y, en segundo lugar, desde una escala microscópica, se atenderá a la descripción de la matriz cerámica mediante la conformación de distintos grupos texturales, los cuales han sido establecidos según los parámetros establecidos previamente en el apartado de metodología. Por último, se presentarán los datos obtenidos a partir de la técnica FTIR-ATR de para la caracterización de la pasta blanca utilizada como decoración y pigmentos de las superficies cerámicas

7.1.1. Análisis de macrotrazas

7.1.1.1. Modelado

Una vez preparada la arcilla después del amasado y el añadido de las inclusiones se inicia un proceso tecnológico para obtener la forma básica a partir del modelado. De forma que el modelado se lleva a cabo cuando la arcilla se encuentra en estado plástico, siendo este el momento en que la arcilla puede ir modificándose, pues la presencia del agua en la misma resulta elevada manteniendo las características de plasticidad necesarias para su manipulación (Calvo *et al.*, 2004). Para identificar las técnicas de modelado se ha recurrido a la observación de la superficie exterior e interior de la vasija y a la matriz,

puesto que suelen retener una serie de trazas tecnológicas que aportan información sobre el empleo de las diferentes técnicas.

En este sentido, los resultados ofrecidos por el análisis mediante estereoscopía nos han permitido observar el empleo de técnicas de modelado a mano primario (Orton *et al.*, 1997; García y Calvo, 2013; Roux, 2019; Forte, 2020) entre las que podemos distinguir:

- Ahuecado: se suele emplear en las vasijas más sencillas como cuencos. Se realiza ahuecando el centro de una bola de arcilla y dándole forma entre el pulgar y los dedos. Esta técnica se aplica generalmente en pequeñas vasijas semiesféricas, pero también como técnica secundaria para fabricar elementos adicionales, como pueden ser los mamelones, que se añaden a la pieza fabricada con alguna otra técnica primaria.
- Rollos de columbí: se realizan mediante la unión de series de rollos de grosor uniforme elaborados mediante el enrollado horizontal de la arcilla, como si fuesen anillos o formando una espiral continua. De forma que se construye un vaso con rulos alrededor de la circunferencia incrementando gradualmente su altura. Aunque invariablemente se alisan los anillos adyacentes, pueden presentar ondulaciones o, incluso, puntos débiles por donde se agrieta o se rompe la pieza.
- Técnica mixta: en este caso se define como la combinación del uso de cestería y la técnica de ahuecado o de rollos de columbí durante el proceso de modelado.

El estudio se ha realizado sobre 877 vasijas realizadas a mano. La observación de la topografía de la superficie y de la morfología de las fracturas ha permitido analizar las trazas asociadas a la fase de modelado primaria y secundaria. Sin embargo, no se ha podido realizar un estudio exhaustivo sobre el conjunto de cerámica decorada campaniforme. Por una parte, el reducido tamaño de las vasijas como consecuencia de la fragmentación ha dificultado la observación de la articulación entre fondo y pared. Y por otra, también hay que considerar que, en general las superficies de las vasijas cerámicas decoradas son muy cuidadas, tanto durante la fase de modelado como en su tratamiento posterior. De manera que la conjunción de estos factores, ha dificultado la identificación de este tipo de trazas mediante la técnica de observación macroscópica con lupa binocular, sin poder identificar las técnicas de modelado en el 56% del repertorio. No obstante, pese a estas limitaciones, cabe destacar que el análisis de macrotrazas ha sido sumamente clarificador, puesto que ha permitido definir diversas formas de modelado aplicadas tanto vasijas lisas y decoradas. Así pues, se ha podido determinar que, del total del repertorio

analizado (cerámica lisa y decorada), aproximadamente el 12% de los ejemplares, generalmente ollas, platos biselados y fuentes, orzas y cazuelas, se han realizado mediante la técnica mixta que combina el uso de la cestería y la aplicación de los rollos de columbí. También se ha podido estimar que aproximadamente un 23% de las vasijas fueron elaborados mediante la técnica de columbí, asociándose principalmente a las formas de vasos campaniformes, aunque también a cuencos y ollas. Mientras que en torno a un 17% de los ejemplares se relacionan con la técnica de ahuecado, fundamentalmente cuencos (fig. 7. 1).

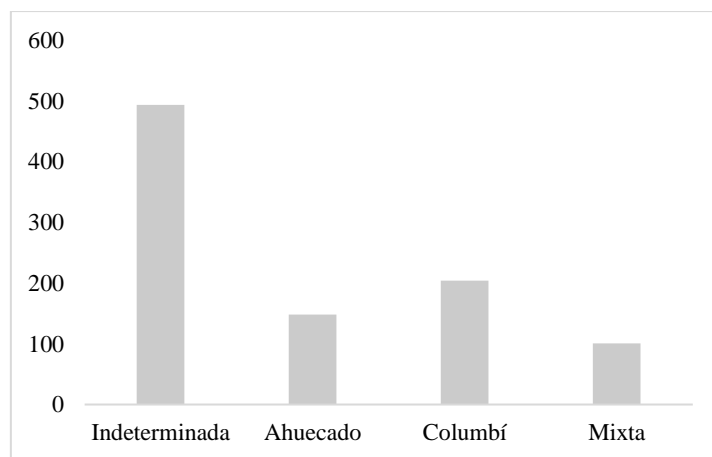


Fig. 7. 1. Representación del porcentaje las técnicas de modelado documentadas en el conjunto cerámico.

Análisis de los fondos

Han sido muy escasas las vasijas cerámicas que conservaban el fondo en su totalidad. No obstante, en determinados casos, aunque el fondo no estuviese totalmente completo, se han podido observar trazas tecnológicas de fractura en superficie. Este tipo de trazas podrían relacionarse una técnica de modelado a presión de una base plana y circular, en la que se aplica sobre el borde externo, el primer rollo de columbí que conforma la pared. La unión del columbí en este punto externo de la base permite obtener un fondo con perfil ligeramente saliente. Esta técnica es frecuente en vasijas de pequeñas dimensiones con forma semiesférica (fig. 7. 2).



Fig. 7. 2. Técnica de modelado: a. zona de fractura entre articulación de la pared y fondo plano; b. superficie exterior de fondo con umbo; c. superficie interior del fondo.

En otros ejemplos en los que el fondo está incompleto, se ha podido observar una topografía irregular en la superficie exterior, principalmente hacia la circunferencia más externa del fondo, correspondiente al punto próximo de unión entre pared y fondo. Las trazas aparecen con morfología variable, identificándose con estrías digitales de margen irregular. De manera que las trazas podrían ser resultado de la homogeneización de la unión del fondo y la pared y de un escaso tratamiento de la superficie (fig. 7. 3).



Fig. 7. 3. Trazas tecnológicas de modelado con la técnica de columbí de una cazuela con decoración campaniforme: a. fondo; b. corte trasversal de la pared.

Análisis de las paredes

La unión de diferentes partes puede observarse principalmente en formas complejas de tamaño mediano, pudiendo relacionarse con una construcción de las paredes mediante una técnica mixta de modelado. En estos casos, se puede identificar la técnica mixta con la utilización de molde para la realización de la parte inferior y la técnica de columbí para la parte superior (Forte, 2013-14; Orton *et al.*, 1997; Cuomo di Caprio, 2007). Este proceso da como resultado la aparición de trazas visibles generalmente en la zona de la carena debido a la homogeneización de la superficie aplicada para la unión del cuerpo inferior y el cuerpo superior (fig. 7. 4). De modo que se utiliza esta técnica para la confección de formas de arcilla complejas que requieren la transformación del perfil del cuerpo cerámico (García y Calvo, 2013).



Fig. 7. 4. Trazas tecnológicas de modelado con técnica mixta aplicada a una cazuela carenada: a. superficie externa; b. superficie interna con trazas originadas durante el ensamblaje del cuerpo inferior y superior.

Asimismo, la técnica mixta puede identificarse en recipientes de gran tamaño como las orzas carenadas y con un grosor grueso de las paredes (fig. 7. 5).

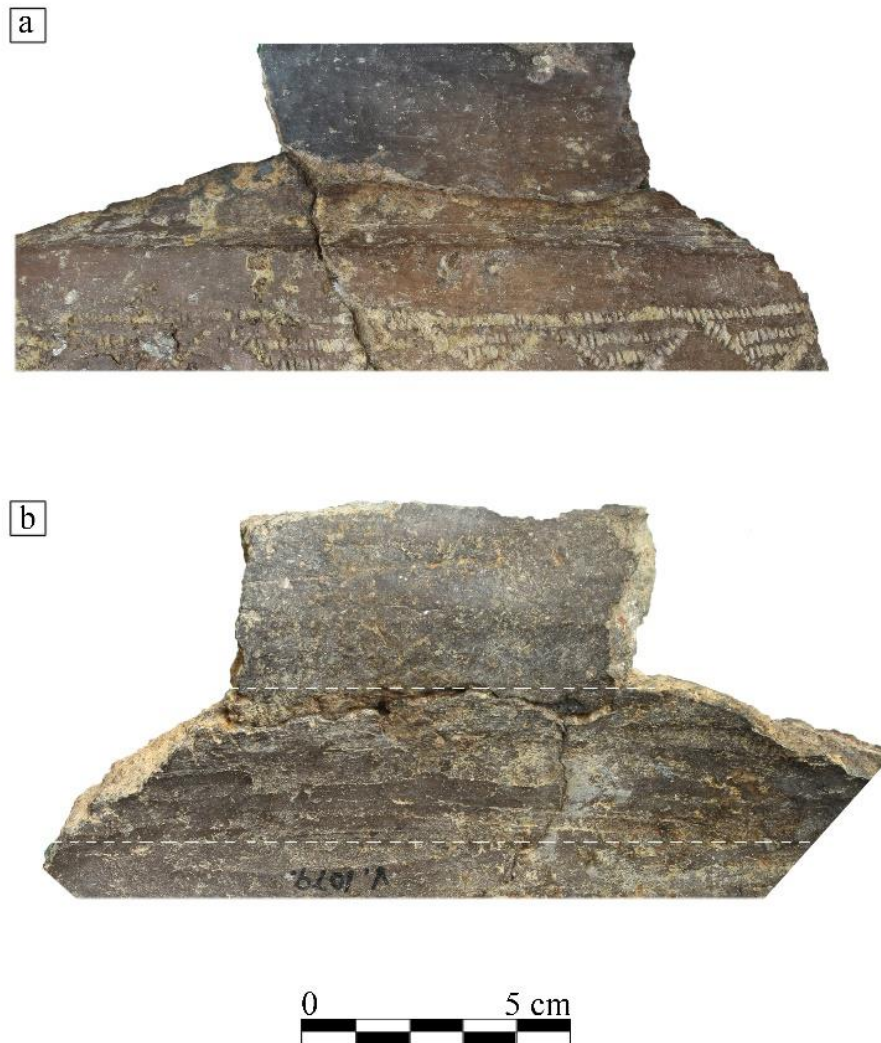


Fig. 7. 5. Modelado con técnica mixta en orza carenada: a. superficie exterior donde se observa la articulación entre el cuerpo inferior y superior; b. superficie interior: líneas blancas representan las trazas originadas durante la secuencia de modelado.

Por otro lado, se ha podido identificar en las superficies de recipientes medianos y grandes dimensiones como ollas, cazuelas o vasos la aparición de depresiones o grietas horizontales, estrechas, más o menos profundas con márgenes irregulares. Estas trazas se pueden relacionar con la técnica de columbí y se distribuyen paralelamente, a intervalos más o menos regulares, siendo visibles principalmente en el interior de las paredes (fig. 7. 6).



Fig. 7. 6. Trazas de la técnica de rollos de columbí aplicada a vaso campaniforme: a. superficie exterior; b. superficie interior; c. perfil cóncavo del rollo de columbí en fractura expuesta y con engrosamiento en los lados.

Cabe destacar que las paredes internas de las vasijas cerámicas aportan información de gran interés. En este sentido, se debe considerar aparte de las dificultades ya expuestas, que la mayor parte de los motivos decorativos se sitúan al exterior, lo cual en ciertas ocasiones impide la correcta visualización de las trazas originadas durante la fase de modelado. Pero también, el tratamiento de regularización de la superficie interior es un gesto que en ocasiones suele requerir mayor habilidad y esfuerzo por parte del alfarero/a pues implica una correcta adecuación del tamaño instrumento al ángulo interno de las paredes. Así pues, se ha podido documentar en las paredes internas de vasijas decoradas una topografía irregular, en la que se observan diferentes depresiones internas asociadas a la técnica de modelado con columbí. Estas depresiones pueden localizarse hacia el extremo superior próximas a los bordes del recipiente (fig. 7. 7 a, b), o bien, como depresiones horizontales y estrechas que coinciden con interrupciones de la homogeneidad de la pasta (fig. 7. 7 c). En el caso de la cerámica lisa, resulta habitual la identificación de depresiones horizontales y estrechas que se distribuyen a lo largo de la

superficie interna hasta el borde, de forma irregular, coincidiendo con interrupciones en la homogeneidad de la pasta (fig. 7. 7 d).

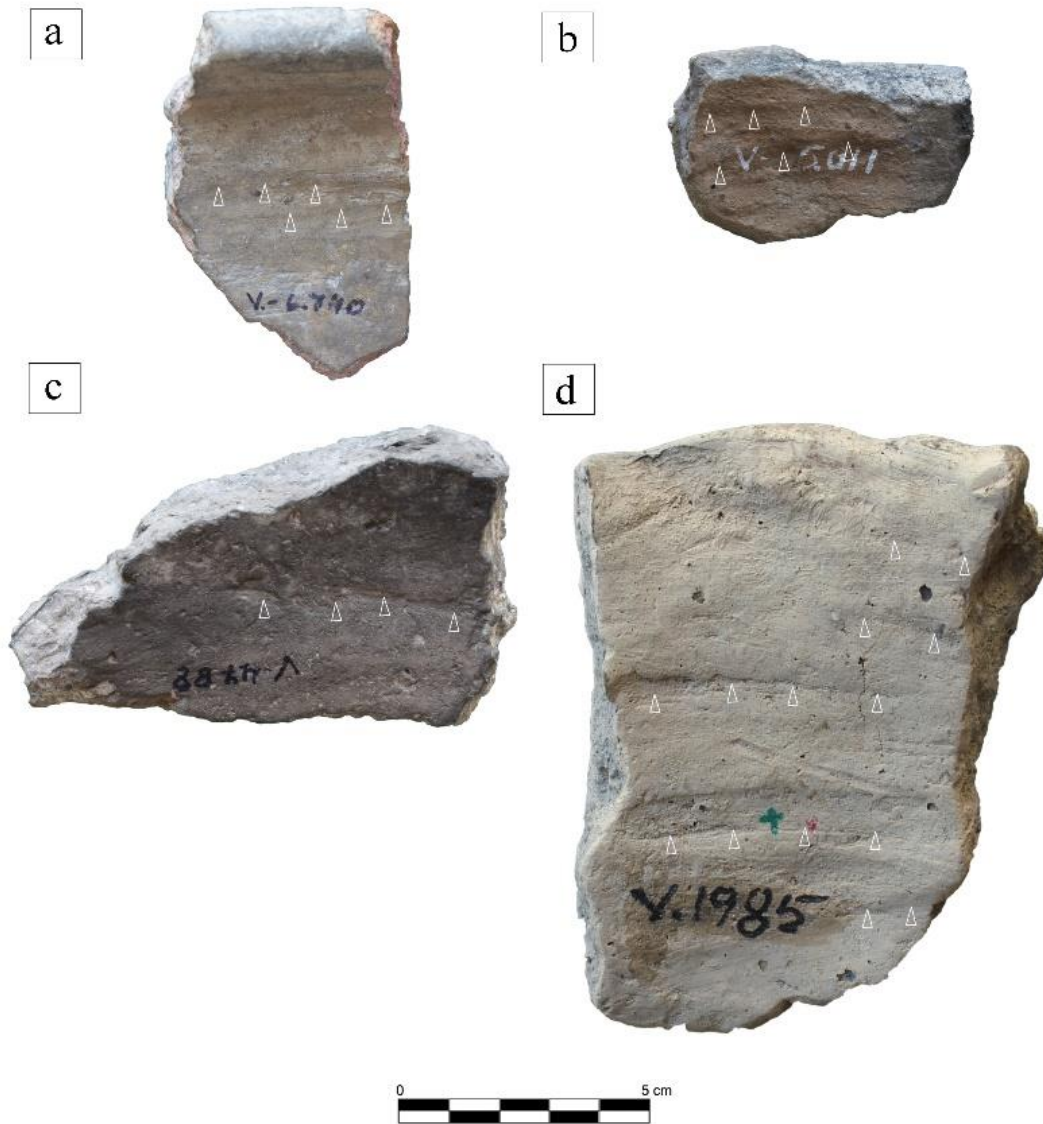


Fig. 7. 7. Topografía irregular en la que se observan depresiones en las superficies internas de cerámicas: a-c. con decoración campaniforme; d. lisa.

En la fase de modelado se ha podido distinguir también depresiones horizontales en la pared externa e interna en ejemplares con una superficie cuidada. No obstante, en estos casos, pueden apreciarse en ocasiones variaciones de la sección, con depresiones que son más estrechas y más o menos profundas hacia la zona del borde, lo cual podría coincidir con los últimos rollos de columbí aplicados en la pared (fig. 7. 8).



Fig. 7. 8. Técnica de modelado en fuente de borde biselado: a. topografía irregular en la que se observan depresiones irregulares en el borde de la superficie externa posiblemente debido a la superposición de rollos de columbí; b. superficie interna; c. detalle de la superficie externa y parte superior del borde.

Morfología de las fracturas

Las trazas de la fase de modelado también se observaron a partir de la fractura de las secciones cerámicas. De hecho, se puede indicar que este análisis ha sido el que mayor información ha proporcionado, teniendo en cuenta las dificultades señaladas previamente.

En este sentido, se ha podido que distinguir que un elevado número de fragmentos presentan una fractura horizontal con dos morfologías de perfiles recurrentes que varían entre cóncavos cóncavo/convexo o plano.

El perfil cóncavo suele identificarse generalmente con la parte inferior de la fractura de las piezas (figs. 7. 9, 7. 10) y el perfil convexo perfil a las partes superiores. Mientras que,

por otra parte, las morfologías planas suelen localizarse tanto en el extremo inferior como superior del cuerpo de la vasija (fig. 7. 11 d, e) (Forte, 2020).



Fig. 7. 9. Técnica de rollos de columbí aplicada a vaso campaniforme: a. superficie interior; b. superficie exterior; c. perfil cóncavo del rollo de columbí en fractura expuesta y con engrosamiento en los lados.

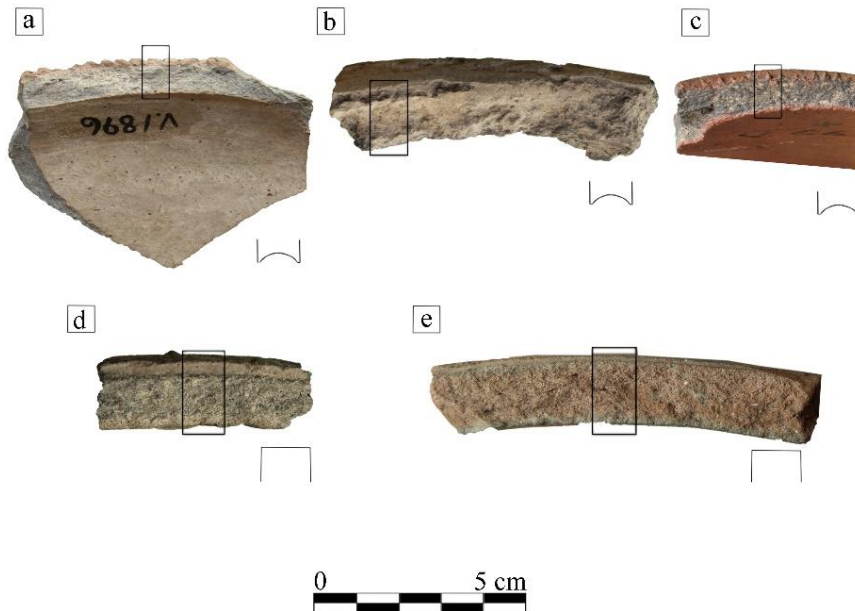


Fig. 7. 10. Fracturas de la sección en cerámicas con decoración campaniforme: a-c. perfil cóncavo con engrosamiento en los laterales; d-e. perfil plano sin evidencias claras de engrosamiento.

En algunos casos las fracturas en la sección o las superficies de las paredes no evidencian trazas o anomalías que se puedan relacionar la técnica de columbí. No obstante, sí pueden aparecer grietas superficiales, que sugieren el uso de otras técnicas de modelado que permite obtener una forma a partir de único bloque de arcilla como es el caso del ahuecado (fig. 7. 11).



Fig. 7. 11. Trazas originadas durante la fase de modelado asociadas a la técnica de ahuecado: a. pared interna de cuenco con decoración campaniforme simbólica; b. pared interna de cuenco sin decoración trazas en la pared interna.

Por otro lado, en la fase de construcción sucesiva al modelado de las paredes, se han podido identificar dos técnicas de modelado secundario. En sentido, se han documentado 18 elementos plásticos añadidos al cuerpo, así como un total de 5 fragmentos que presentan modificaciones en la superficie relacionadas con perforaciones.

En relación con el modelado secundario de elementos de presión o elementos plásticos decorativos, su observación ha permitido clasificar cinco asas funcionales localizadas en ollas ovoides de tamaño medio y grande (ID 90, 92, 555, 786, 938). Los otros doce elementos plásticos documentados, se caracterizan porque tienen reducidas dimensiones y se insertan sobre las superficies de externas vasijas de tamaño menor, relacionadas principalmente con ollas (ID 89, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 557, 937).

Cabe precisar que, estos elementos plásticos decorativos se definen como el agregado de elementos arcillosos realizados previa o directamente sobre la superficie, que aparentemente no tienen la función de agarrar o sustentar y, por ello, se considera que han sido añadidos para decorar la pieza (Rye, 1981; García y Calvo, 2013). Su intencionalidad

ornamental explicaría que algunos de los mamelones, de muy reducido tamaño que se localizan en el borde, no se realizasen agregando arcilla, sino pellizcando la ya existente. En lo que respecta a las trazas originadas por la adhesión de elementos plásticos (ya sea decorativos o funcionales), se han podido observar la presencia de trazas de tendencia circular generalmente que se desarrollan en torno al punto de unión del elemento con la pared. También se identifican variaciones de espesor entre la superficie externa y el elemento adherido debido a la presión ejercida por las manos del alfarero/a y una variabilidad en las formas de mamelones (cónicos, alargados o triangulares). La aplicación de este tipo de elementos se ha realizado de dos maneras: en el primer caso, mediante la elaboración previa de un cordón, baquetón o mamelón, y su posterior inserción en la superficie (fig. 7. 12 a, b), o bien, en el segundo caso, a partir del estiramiento o presión ejercida directamente sobre la arcilla de la pared (fig. 7. 12 c). En los mamelones adheridos a la superficie son claramente identificables los restos de arcilla utilizados para fijar este elemento a la pared. Asimismo, la topografía de las zonas alrededor de los mamelones suele caracterizarse por la presencia de numerosas trazas alargadas y con márgenes lineales, irregulares que son especialmente visibles cuando no se aplican en esta área los tratamientos finales de superficie.

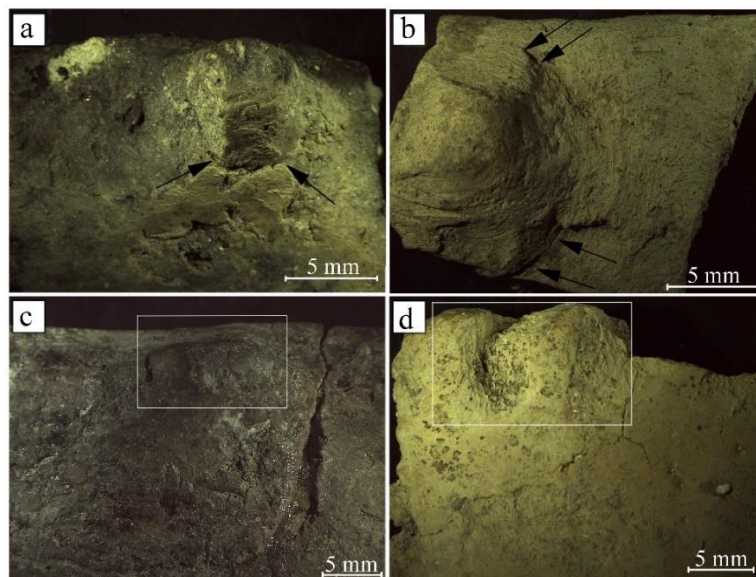


Fig. 7. 12. Trazas tecnológicas de elementos plásticos realizados mediante: a-b. adhesión; c-d. presión directa sobre la arcilla

Por otro lado, cabe señalar que los fragmentos que presentan modificaciones en la superficie relacionadas con perforaciones realizadas durante la fase de modelado secundario, se han identificado en vasijas con forma de quesera.

El análisis ha permitido observar en primer lugar, una inclinación perpendicular de la traza respecto al eje de las paredes de la vasija. De forma que la línea o plano de la traza forma un ángulo recto con el plano formado por la superficie de la vasija (fig. 8. 13d). Por otra parte, la distribución de las trazas se extiende ocupando el espacio sin interrupción, de manera secuencial a lo largo de toda la vasija y con una estructura organizada. La localización de las trazas en la superficie se observa tanto en el interior como exterior, de forma que el orificio atraviesa las paredes presentando en uno de los extremos una artista (fig. 7. 13 c).

En relación a los orificios, se identifican con una forma de tendencia ovalada o circular, e irregularidades en uno de los contornos. Presentan un reborde marcado, con tiras de arcilla que sobresalen de la superficie. Las tiras de arcilla de mayor tamaño podrían haberse originado en el extremo contrario a la dirección de la perforación (fig. 7. 13 b). Por tanto, es probable que el movimiento de perforación se hubiese realizado desde la superficie exterior a la interior, además que sería una acción más sencilla de ejecutar. No obstante, al extraer la herramienta empleada para la perforación, también pueden producirse estas fajas o tiras de arcilla en el lado por el cual se ha operado, aunque de un tamaño más reducido (fig. 7. 13 a). Asimismo, otra de las dificultades a la hora de identificar la dirección de perforación, es que las alfareras/os eliminan durante los tratamientos de superficie el exceso de arcilla originado tras la realización del orificio y, además, en ocasiones durante esta acción los restos de arcilla pueden volver a ser introducidos parcialmente en el mismo (García y Calvo, 2013).

Por otro lado, la forma y la sección del orificio han permitido identificar el tipo de herramienta utilizada, ya que el hueco resultante se vincula normalmente al negativo del instrumento. En este sentido, el orificio presenta una sección cónica con base irregular y forma circular, lo cual se relaciona con perforaciones incompletas, que no han atravesado por completo las paredes de la vasija. De manera que los orificios podrían haber sido creados mediante un instrumento de madera a partir de una serie de movimientos continuos. La base irregular (con rebabas de arcilla) se asocia, por tanto, con la introducción de la herramienta varias veces para formar el hueco. Este tipo de orificios presentan varias acanaladuras en su sección, lo que podría confirmar la introducción de

la herramienta varias veces, pues el bastón presenta un diámetro más pequeño que el tamaño que se le quiere dar a la abertura (fig. 7. 13 e). Por último, las perforaciones realizadas en estado fresco provocan considerables deformaciones en la pieza, por lo que normalmente, se habrían realizado cuando la pieza ya ha secado un poco y todavía es posible modificar la superficie de la pasta (García y Calvo, 2013).

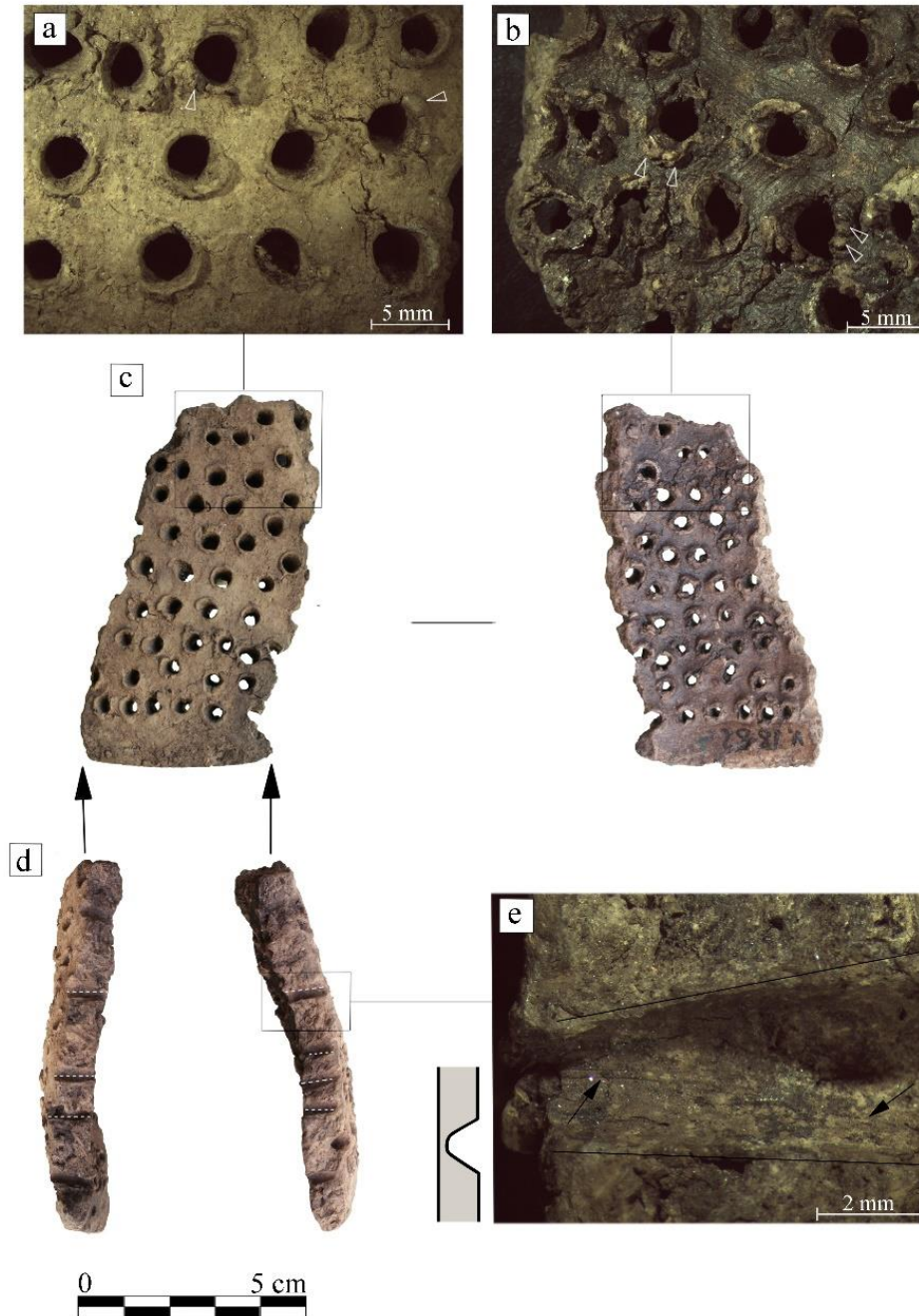


Fig. 7. 13. Trazas de perforaciones en la superficie realizadas durante la fase de modelado secundario: a. tiras de arcilla con tamaño más reducido en superficie exterior; b. tiras de arcilla de mayor tamaño en superficie interior; c. localización de las trazas en la superficie exterior (izquierda) e interior (derecha); d. inclinación perpendicular de la traza respecto al eje de las paredes; e. orificio con sección cónica y acanaladuras.

7.1.1.2. *Tratamiento de superficie*

Una vez que finaliza el modelado específico del vaso, en la siguiente fase de manufactura cerámica la arcilla se encuentra en textura de cuero, por lo que es en este momento cuando se llevaría a cabo el tratamiento de las superficies interna y externa. El tratamiento se realiza mediante el nivelado de las capas superficiales de la arcilla y, en ciertos casos, el añadido de alguna sustancia (grasa, leche, agua), o revestimientos con el fin de mejorar las cualidades físicas de la pasta y otorgar un cierto tratamiento estético (Calvo *et al.*, 2004; Forte, 2019). De manera que el tratamiento específico de las superficies de una cerámica permite alcanzar un objetivo funcional, decorativo, o los dos al mismo tiempo (Clop, 2007).

Para observar los tratamientos de superficies ha sido necesario definir en primer lugar las características de la topografía y la textura de las vasijas, con el objeto de diferenciar las trazas que son resultado de la fase de modelado, de las trazas propias de la fase tratamiento final de la superficie (Forte, 2020: fig. 2).

El análisis macroscópico mediante lupa binocular y a simple vista ha permitido distinguir, por un lado, vasijas con una topografía plana sin irregularidades visibles. Y, por otro, recipientes con una topografía sinuosa que presentan una superficie ligeramente ondulada o, bien, con una topografía caracterizada por una superficie irregular. En relación con la textura, entendida como el grado de regularidad de las trazas, se observan diferencias. Un elevado porcentaje de las muestras cerámicas, suelen presentar una textura homogénea, como se deduce a partir de la repetición de las trazas que se distribuyen uniformemente. Pero, también resulta habitual la presencia de superficies con una textura heterogénea, tal como evidencia la localización de trazas distribuidas de forma aleatoria en las paredes, especialmente sobre recipientes de tamaño grande (fig. 7. 14).

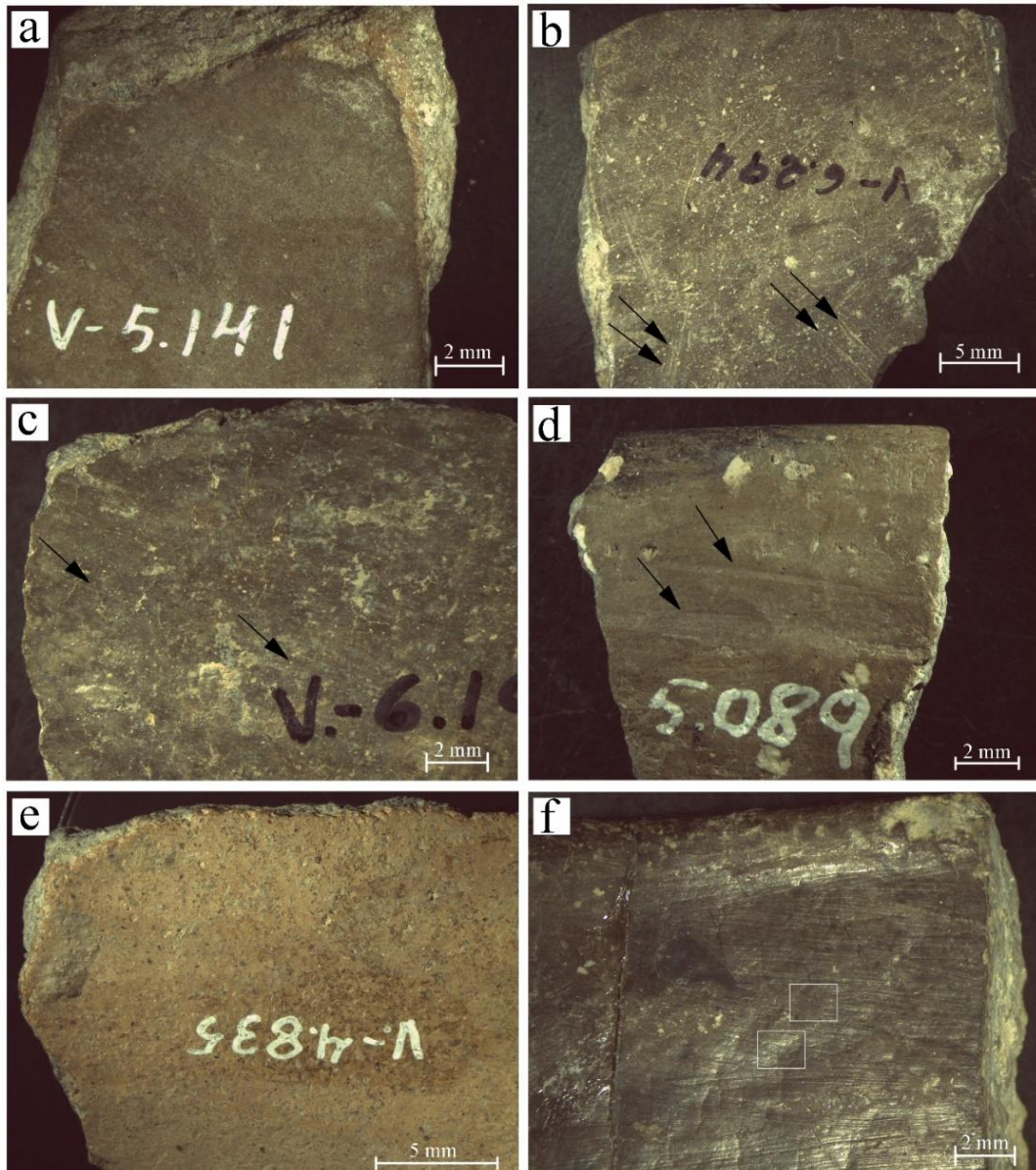


Fig. 7. 14. Superficies de cerámicas con topografía: a. plana y textura regular; b. plana y textura homogénea con estrías visibles; c. plana y textura homogénea con estrías ligeramente visibles; d. superficie sinuosa con textura homogénea y trazas de estrías evidentes; e. sinuosa con textura homogénea; f. irregular con textura heterogénea caracterizada por estrías distribuidas sobre la parte externa que causan contraste entre la zona mate y brillante.

A continuación, se ha realizado un análisis individual de las variables que definen las características de cada traza. De esta manera, se podido identificar una diversidad en su frecuencia de distribución en la superficie y en las propias formas de las trazas como demuestra la aparición de: estrías, conjuntos de estrías, depresiones y surcos, tanto en las paredes externas como internas (fig. 7. 15).

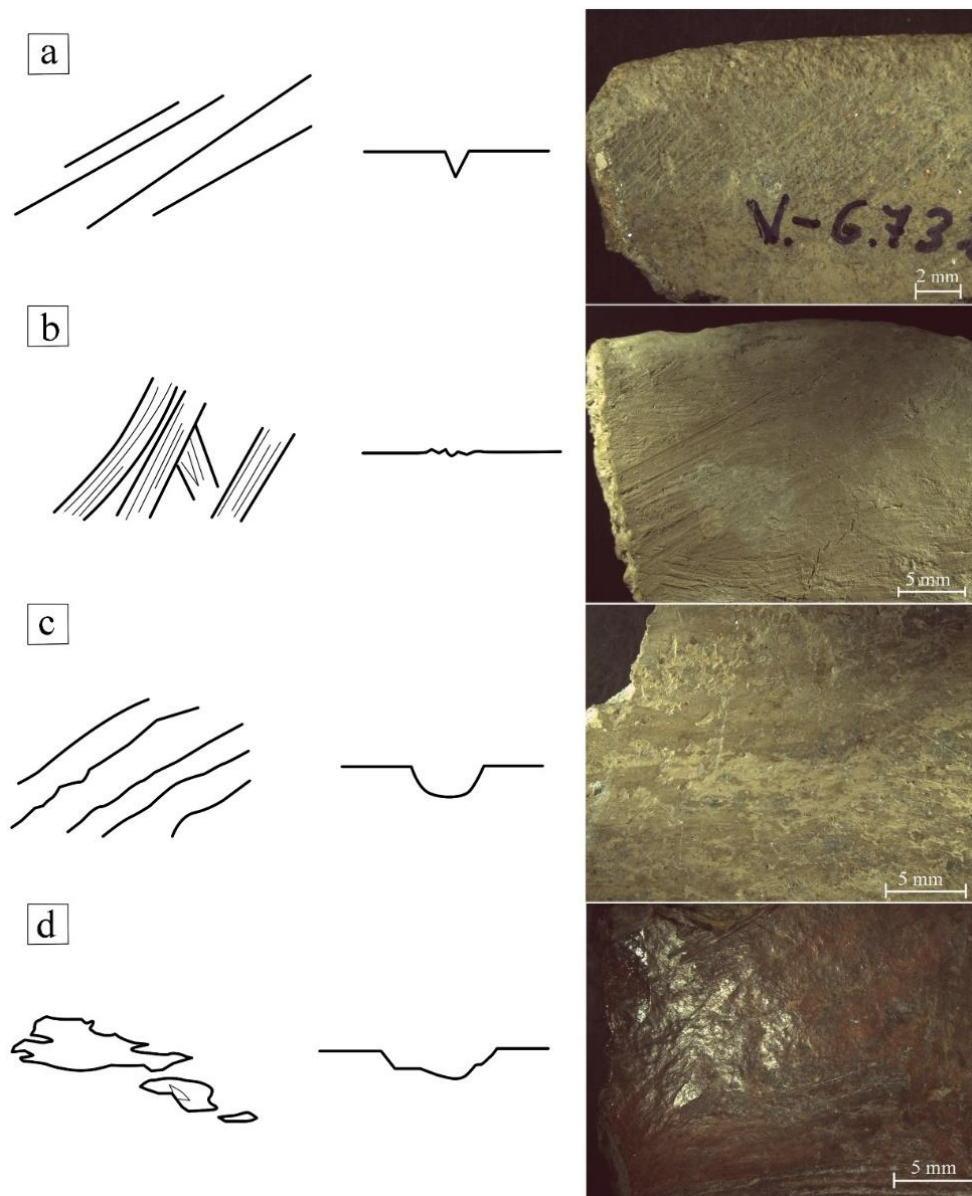


Fig. 7. 15. Tratamientos de superficie y variedad en la forma de las trazas: a. estría; b. conjunto de estría; c. depresión; d. surcos.

La siguiente variable que se ha considerado en el análisis de los tratamientos de superficie se centra en los márgenes de las trazas (Forte, 2020: fig. 4). Este aspecto ha resultado fundamental en el análisis de los tratamientos aplicados sobre el repertorio cerámico. En este sentido, se ha podido identificar principalmente en las cerámicas lisas con topografías sinuosas, estrías visibles con márgenes netos originadas bien por el arrastre del desgrasante (fig. 7. 16 a), bien por la acción de la mano o el movimiento de presión de la espátula sobre la pared (fig. 7. 16 b).

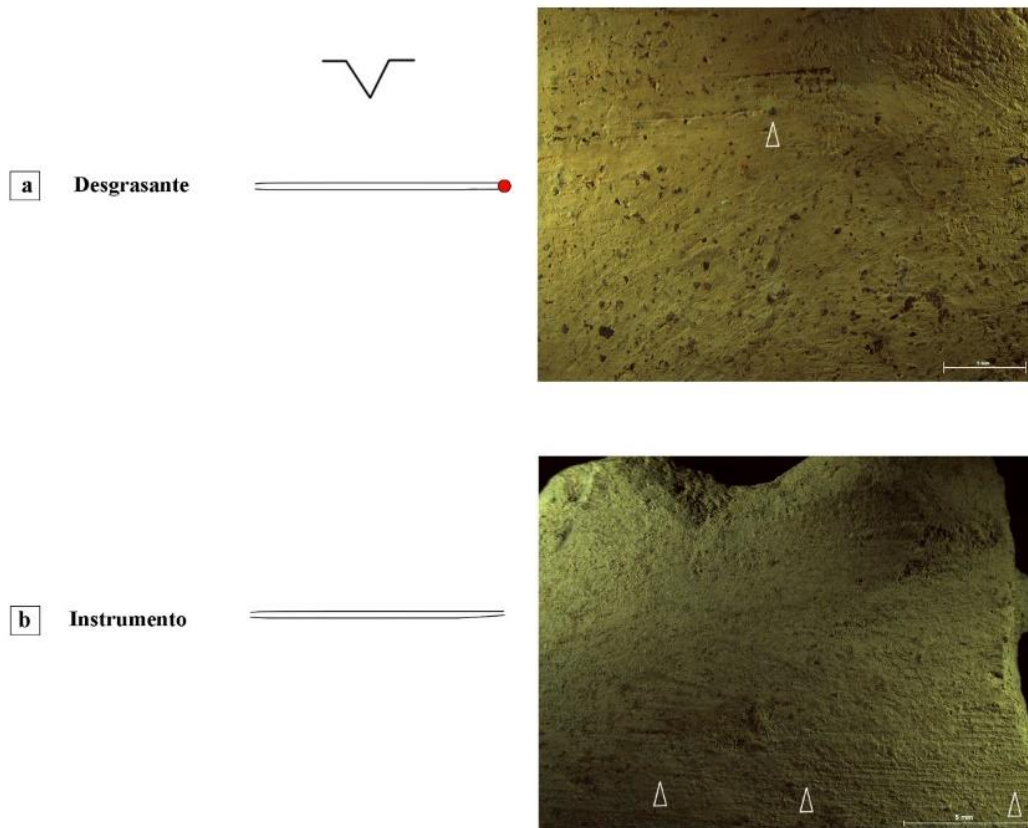


Fig. 7. 16. Morfología de la extremidad en la estría: a. línea no continua que se genera por el arrastre del desgrasante: b. línea continua y regular que se da como resultado de la presión de la espátula.

En relación con el repertorio de cerámica decorada campaniforme cabe precisar que, en términos generales, suele presentar una topografía plana con textura homogénea. Estas características sugieren un tratamiento de las paredes de las vasijas intenso y cuidado, produciendo un modelado muy regular de las formas, así como un aspecto final de gran homogeneidad. Así pues, en este tipo de superficies con topografía plana, se observa que las trazas asociadas al tratamiento de superficie suelen quedar reflejadas mejor en las superficies internas. Esto se debe, en parte, a que la aplicación de motivos decorativos se distribuye mayoritariamente a lo largo de la superficie externa (fig. 7. 17 a). Sin embargo, no siempre es así, ya que también se observan numerosas alteraciones que erosionan la superficie interna (fig. 7. 17 c, d).

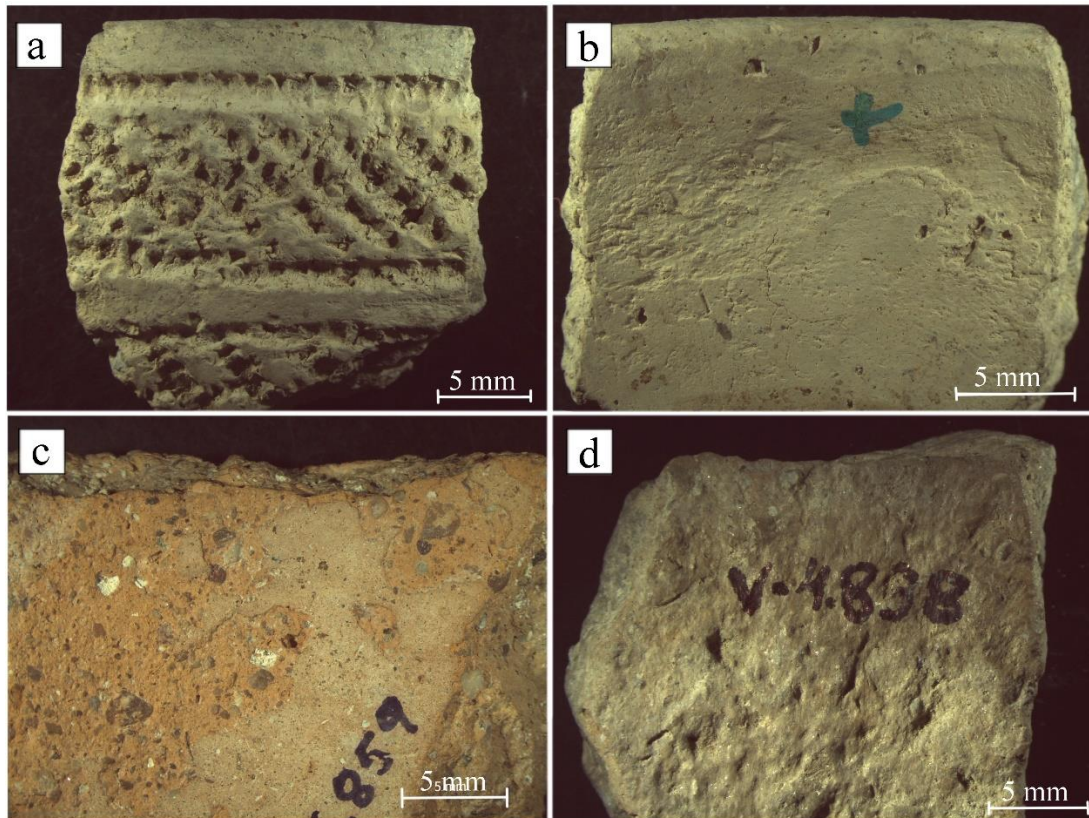


Fig. 7. 17. Superficies de cerámica con decoración campaniforme: a-b. Pared externa e interna de cuenco (ID 289); c-d. alteraciones pared interna sobre vasos (ID 318, 470).

No obstante, en las superficies de cerámicas con decoración campaniforme y topografía plana, se han podido reconocer trazas generadas por un margen de espátula. Este tipo de trazas en topografías planas y homogéneas pueden producir líneas con tendencia horizontal ligeramente más separadas y, en ocasiones, originan una línea vertical por la acumulación de arcilla y que indica el final del movimiento de la espátula (fig. 7. 18 a). Asimismo, se ha podido observar los márgenes de las trazas generadas por la intervención directa de los dedos, que en este caso pueden originar líneas más difusas, con cierta tendencia oblicua, más próximas entre sí, así como pequeñas áreas con acumulación de la arcilla (Fig. 7. 18 b).

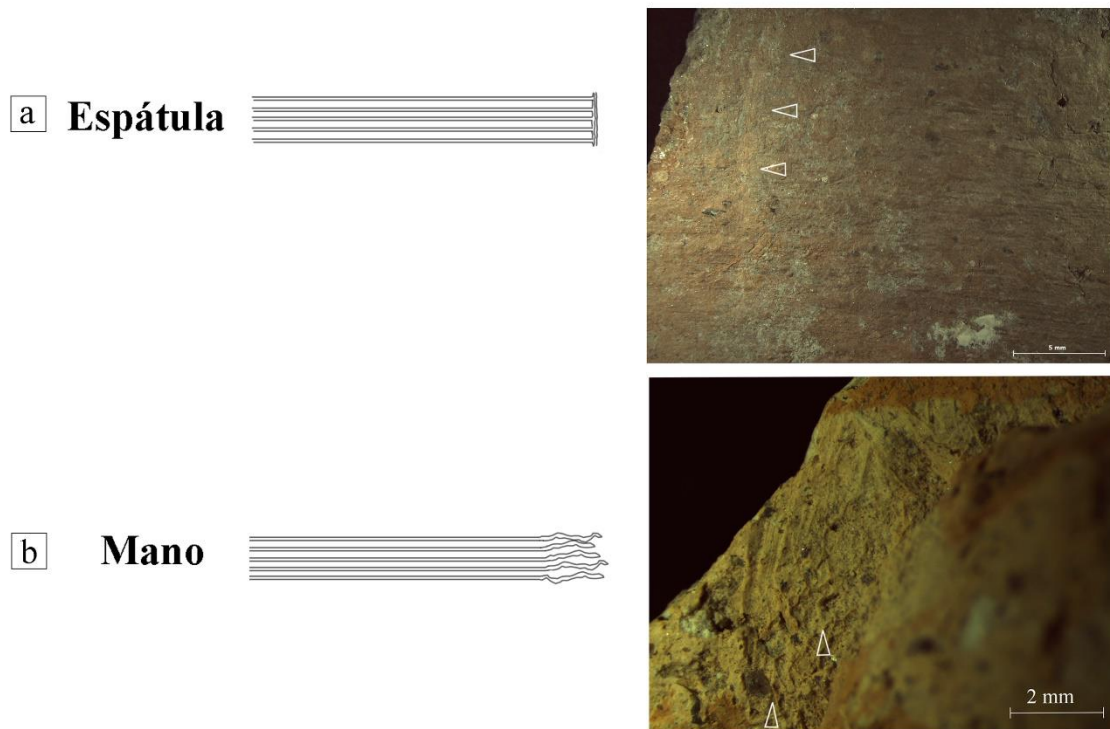


Fig. 7. 18. Márgenes de las trazas: a. línea de tendencia vertical originada por acumulación de arcilla por intervención sobre la superficie con espátula b. márgenes redondeados con tendencia oblicua sucedidos por acumulación irregular de arcilla.

Sin embargo, se ha de señalar que, en un número elevado de ejemplares decorados, no ha resultado posible distinguir adecuadamente si, durante el tratamiento final de la superficie, el margen interno de las trazas visibles se ha generado, bien como consecuencia de la acción de la espátula o, bien, por la regularización aplicada directamente con los dedos de la mano. De modo que los márgenes de las trazas que quedan visibles sobre las superficies de cerámicas decoradas, en ambos casos, pueden ser semejantes confundándose fácilmente.

Por ello, teniendo en cuenta las características del conjunto cerámico, siguiendo los estudios realizados previamente por V. Roux (2019), se ha definido la aplicación de alisado de la superficie como la intervención sobre la misma a partir de la utilización de las manos e instrumentos blandos, como la espátula en hueso, madera o el cuero. Y, en segundo lugar, se ha diferenciado el tratamiento de bruñido, el cual requeriría el uso de materiales con márgenes pulidos como un canto de piedra, que se frota repetidamente sobre la superficie y requieren mayor inversión de tiempo, especialmente porque la arcilla debía encontrarse en un estado cuero óptimo.

Así pues, las observaciones realizadas mediante análisis estereoscópico han permitido determinar que los tratamientos de superficie empleados habitualmente en el yacimiento de Cerro de la Virgen son el alisado y, en segundo lugar, el bruñido. La aplicación de estas técnicas conforme a las distintas formas cerámicas permite determinar que las formas asociadas a los tipos de cuchara, vasito, vaso con anillo, orzas y cazuelas (con y sin decoración) y ollas lisas, se caracterizan fundamentalmente por utilizar la técnica del alisado en ambas superficies. Las superficies de estos tipos suelen presentar habitualmente trazas profundas, que provocan una serie de márgenes con tendencia oblicua e irregulares, observables a simple vista (fig. 7. 19).

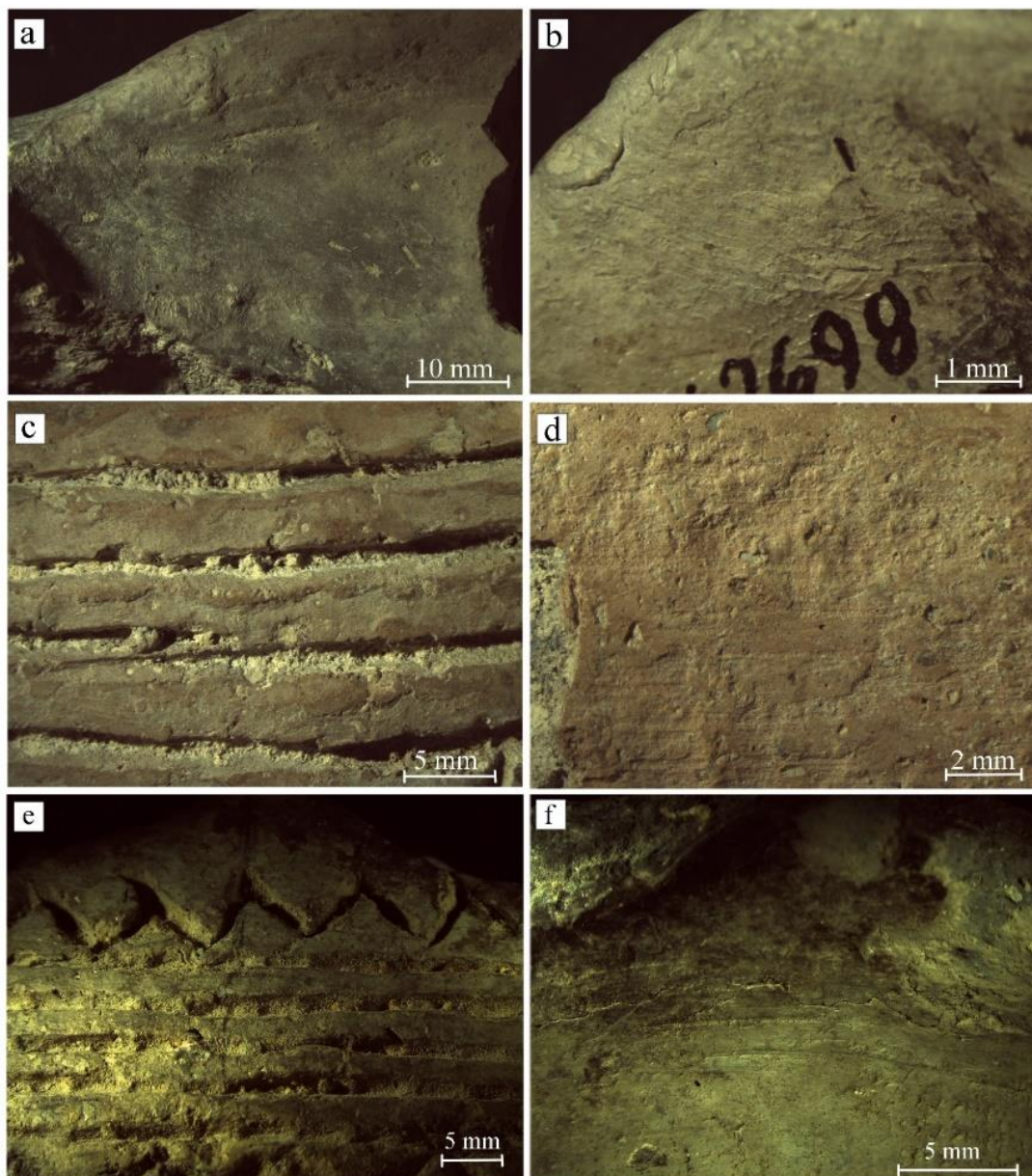


Fig. 7. 19. Tratamiento de superficie de alisado: cucharas a-b. (ID 0, 903); c. orza, pared exterior, d. pared interior (ID. 914); e. cazuela pared exterior, f. pared interior (ID 369).

Por su parte, los cuencos, vasos campaniformes, platos y fuentes (con y sin decoración), también presentan en su mayoría tratamientos de alisado tanto en la superficie exterior como interior. Sin embargo, en estos tipos y especialmente en las vasijas con decoración, las trazas generadas tienden a ser poco profundas y escasamente visibles sin la utilización de la lupa binocular (fig. 7. 20).

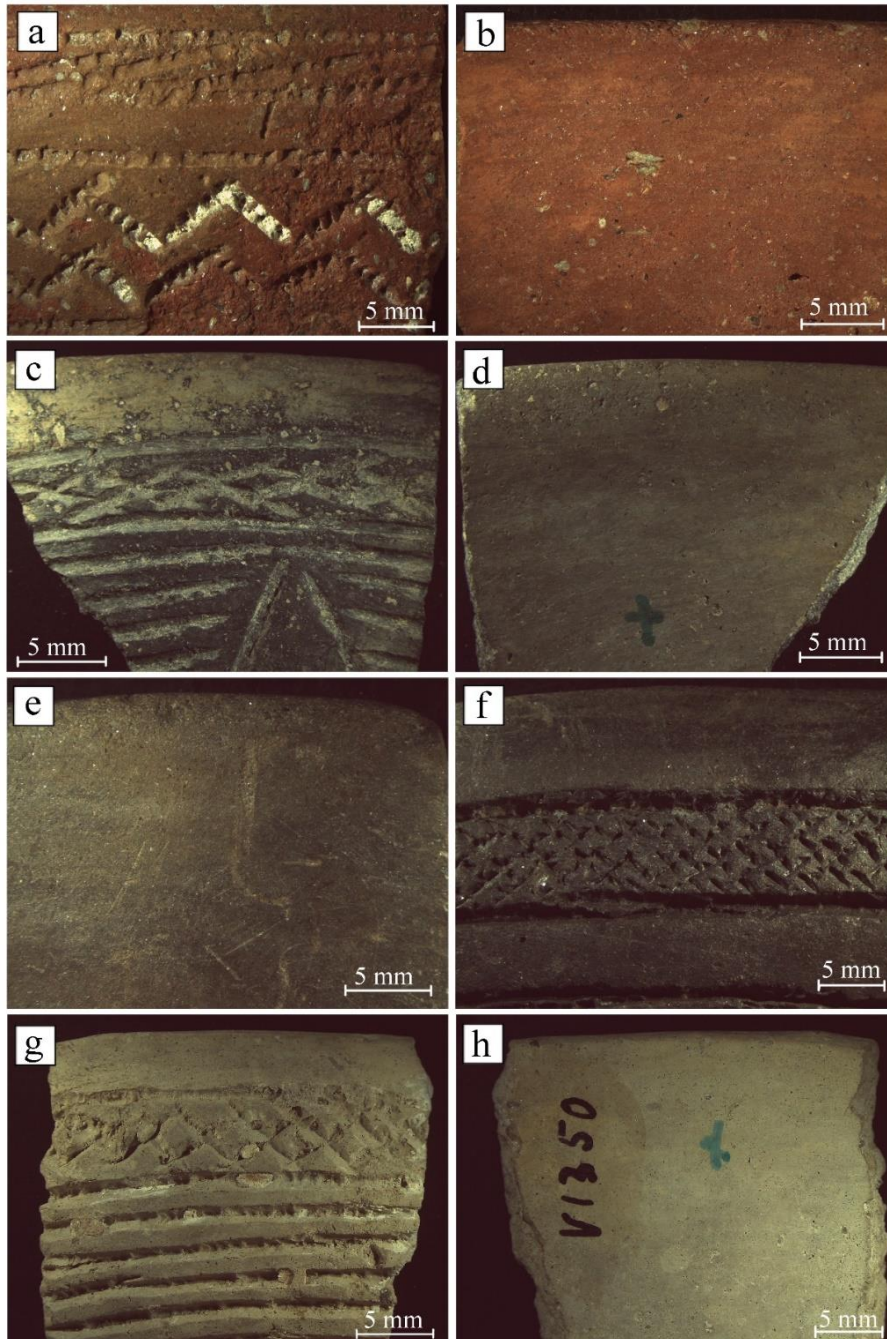


Fig. 7. 20. Tratamiento de superficie alisado: vaso campaniforme a. exterior, b. interior (ID 900); cuenco b. pared exterior, c. pared interior (ID 243); fuente e. pared exterior, f. pared interior (ID. 311); cuenco pequeño g. pared exterior, h. pared interior (ID 173).

Junto con el alisado, destaca, aunque en menor porcentaje, la aplicación del bruñido en tanto en la superficie interna como externa. Este tratamiento queda reflejado principalmente en formas con decoración campaniforme, fundamentalmente cuencos y vasos campaniformes y, en menor medida, algunos tipos asociados a cazuelas, vasos carenados y una copa (fig. 7. 22). En la cerámica lisa, esta técnica también se aplica, aunque de forma minoritaria en formas vinculadas a platos, fuentes, así como algunos vasos y cuencos. Como se ha podido observar, el tratamiento de bruñido difiere se realiza sobre dos tipos de superficies, por una parte, superficies con una topografía plana y textura regular aplicándose posiblemente en estado cuero, con un frotamiento suave y constante (fig. 7. 21 a-d). Y, por otra, superficies irregulares con una textura heterogénea que presentan conjuntos de estrías visibles y un contraste entre las áreas mates y brillantes (fig. 7. 21 e-f), cuyo tratamiento pudo haberse realizado en una fase posterior a la dureza del cuero, con una presión ligera y movimientos amplios (Forte, 2020). En ambos casos, el bruñido debió realizarse sobre superficies previamente regularizadas y con herramientas que tuviesen un margen duro y pulido como un guijarro.

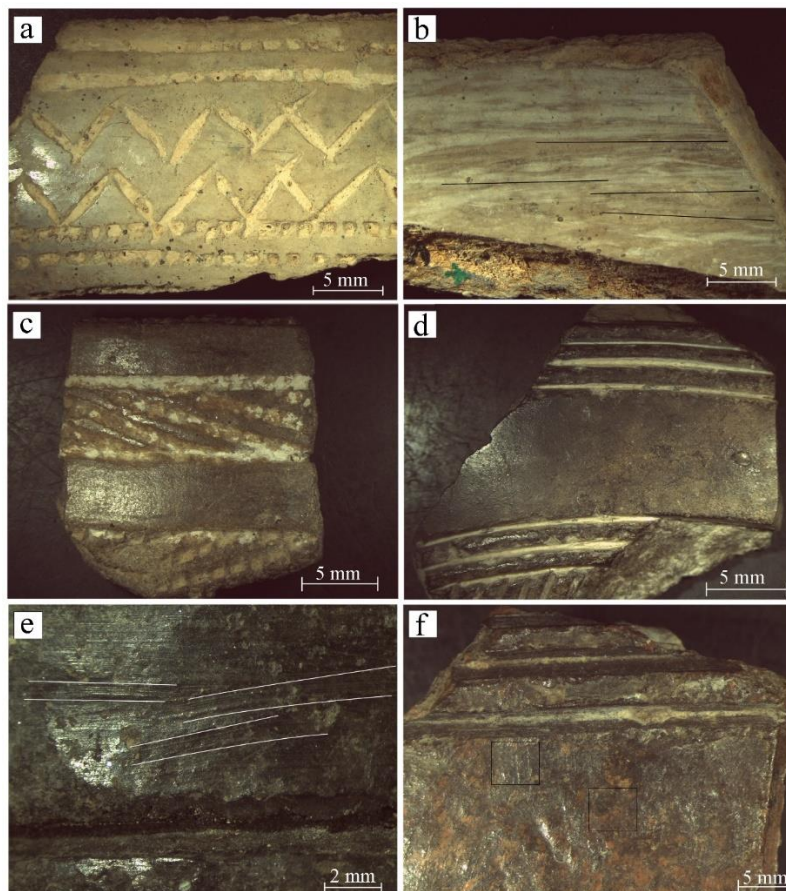


Fig. 7. 21. Tratamiento de superficie bruñido sobre cerámica campaniforme: a-b. vaso (ID 350); c. vaso (ID 446); d. cuenco (ID 412); e. cazuela (ID 806); f. copa (ID 462).

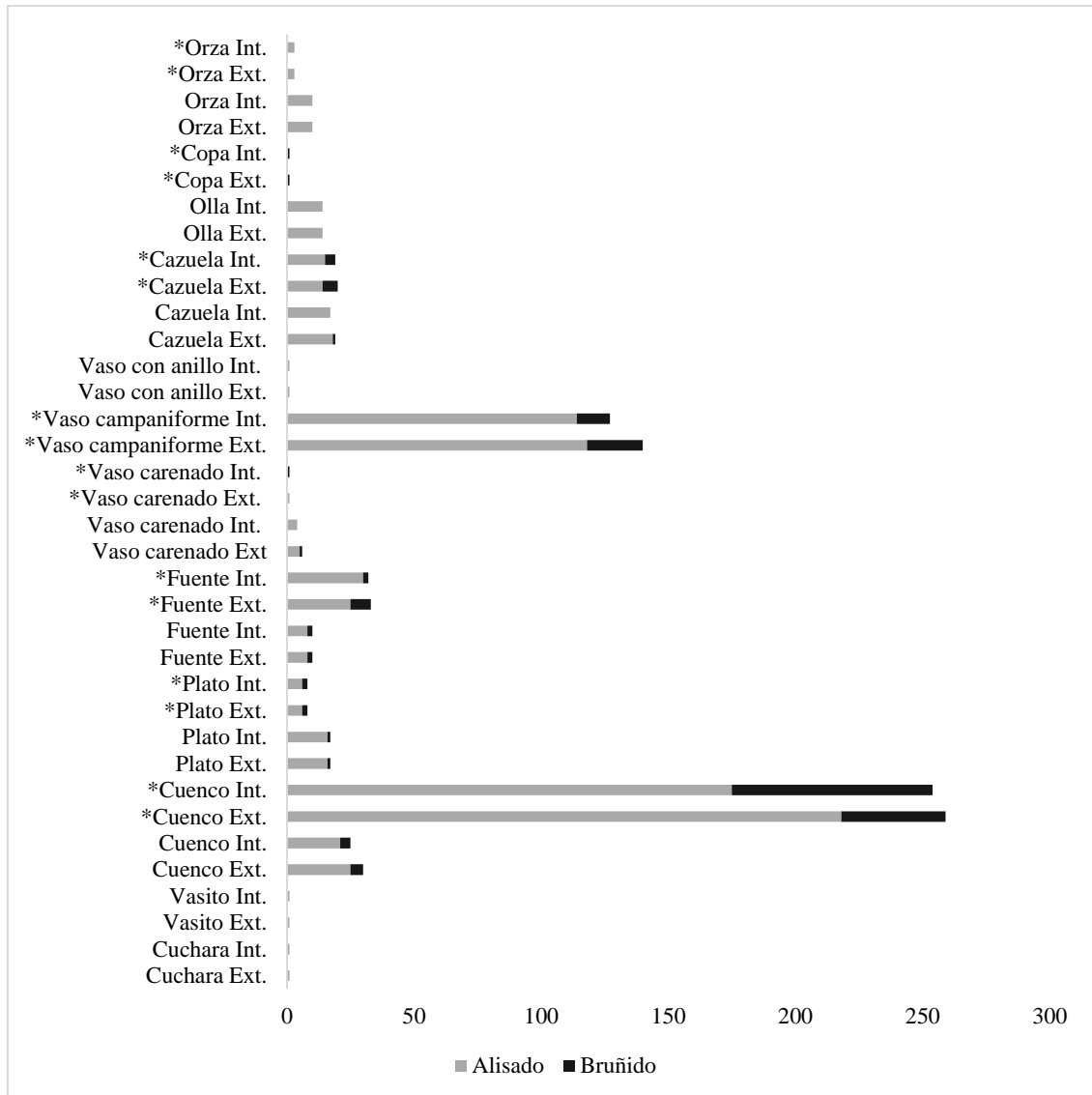


Fig. 7. 22. Tratamientos de superficie aplicados en los distintos tipos cerámicos: superficies externas (ext.) e internas (int.); asterisco (*) cerámica decorada; sin asterisco cerámica lisa.

Por otra parte, el análisis de la superficie ha permitido identificar, determinadas marcas tecnológicas que ofrecen interesante información. Este sentido, se ha observado en las superficies de dos ejemplares cerámicos lisos (ID 9, 908) y uno con decoración campaniforme (ID 725), partes con acumulación de arcilla asociadas a trazas con márgenes que se podrían originar por la impresión las crestas epidérmicas y de los surcos interpapilares de los dedos de una mano (fig. 7. 23) y, por tanto, con dermatoglifos.

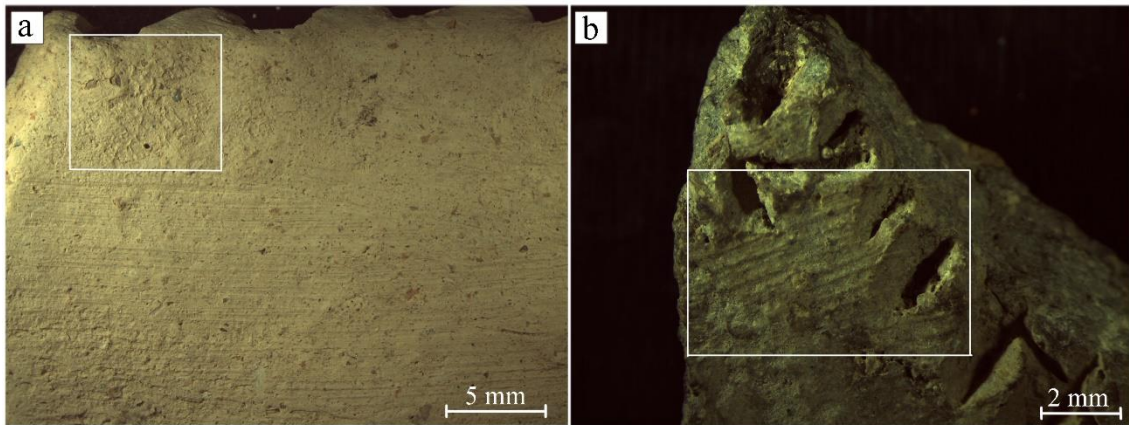


Fig. 7. 23. Superficies cerámicas con trazas que podrían originarse por la impresión de las crestas epidérmicas y surcos intrapapilares de los dedos: a. vasija lisa pared interior (ID 908); b. vaso con decoración campaniforme pared exterior (ID 725).

Paralelamente se han podido documentar fondos con umbo en un total de 6 ejemplares. Los umbos aparecen en fragmentos amorfos, no obstante, parece que podrían asociarse principalmente a formas relacionadas con cuencos, aunque no se descarta que puedan corresponderse con otros tipos. De entre los recipientes localizados con este tipo de fondo, tres de ellos se corresponden con cerámicas en las cuales no es posible observar decoración campaniforme (ID 646, 650, 740), mientras que los otros tres restantes sí presentan decoraciones en el espacio inmediato en torno al umbo (ID 596, 797, 798) (fig. 7. 24).



Fig. 7. 24. Particularidades tecnológicas en fondos de superficies cerámicas con presencia de umbos: a. vasija con decoración campaniforme (izq. superficie exterior), (dcha. superficie interior); b. fragmentos cerámicos con umbos.

interior) (ID 797); b. cerámica lisa (izq. Superficie exterior), b. (dcha. superficie interior) (ID 646).

Otra de las marcas tecnológicas a destacar en el análisis de las superficies es la presencia de once vasijas con lañados. Todas estas cerámicas presentan decoración campaniforme y se relacionan con seis vasos, tres cuencos, un amorfo, una cazuela y un plato (ID 206, 262, 263, 321, 420, 495, 619, 704, 882, 906, 931). Se ha podido observar que las perforaciones lañado suelen realizarse de forma cuidada, localizándose normalmente un desconchado mayor en la superficie interior (fig. 7. 25 b, f, h). No obstante, se pueden ver también ciertas diferencias, como demuestra la superficie externa de un vaso campaniforme que presenta aparentemente dos lañados, uno en la zona del borde y el otro, en la parte media de la superficie externa no finalizado (fig. 7. 25 c, d). Los desconchados de la superficie cerámica que aparecen en torno a la perforación permiten inferir que serían realizadas tras la fase de cocción. De modo que este tipo de reparaciones servirían para evitar la progresión de una grieta o para la reunión de varios fragmentos y prolongar la vida útil del objeto cerámico (Camps y Vallespir, 1998). Se utilizaría por tanto un sistema de costura realizado con materiales orgánicos (textiles, tendones), lañas, grapas o abrazaderas metálicas (Echevarría, 2006).

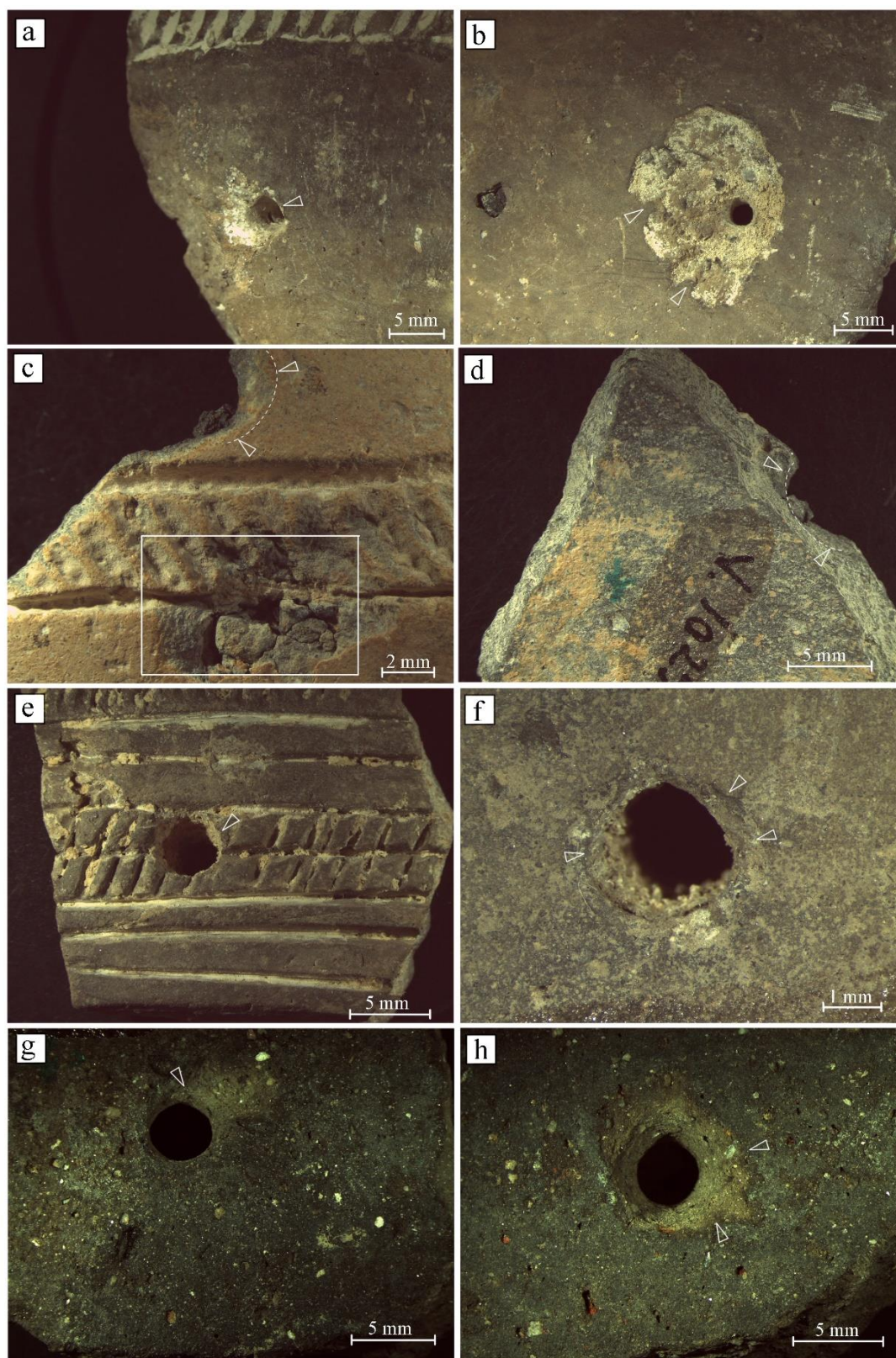


Fig. 7. 25. Lañados en superficies cerámicas con decoración campaniforme: a-b. Cuenco con desconchado mayor en superficie interna (ID 263); c-d. Vaso campaniforme superficie exterior con dos posibles lañados (ID 269); e-f. Vaso con perforación cuidada (ID 321); g-h. Plato pared externa e interna con desconchado visible (ID 704).

Paralelamente cabe destacar la presencia de un fragmento amorfo con una perforación y un perímetro que parece adquirir una tendencia romboidal. La perforación presenta un desconchado mayor en la superficie externa, mientras que en la superficie interna aparece una ligera alteración de la pasta que podría ser resultado del instrumento utilizado en la perforación (fig. 7. 26).

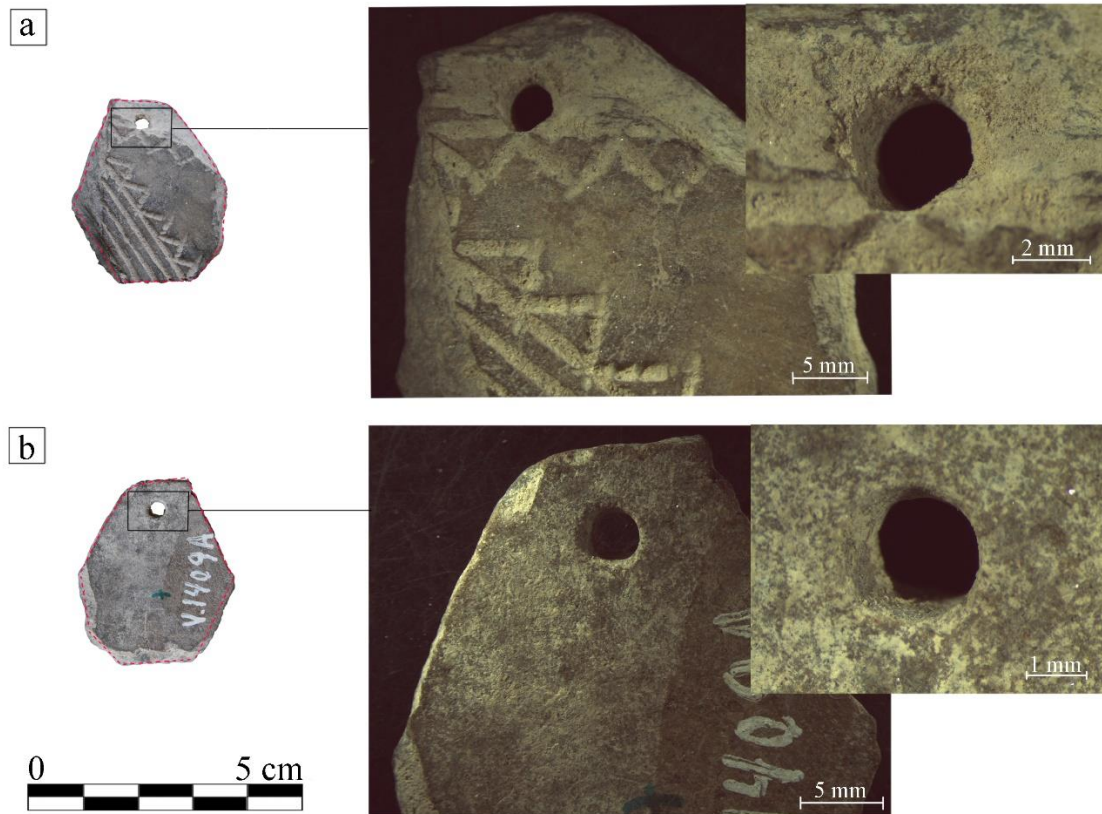


Fig. 7. 26. Lañado en cerámica con decoración campaniforme y perímetro con tendencia romboidal.

7.1.1.3. Decoración

A continuación, se realizará un estudio centrado en las decoraciones campaniformes del conjunto cerámico, no obstante, se incluirá también un breve apartado final donde se describen los motivos decorativos no campaniformes correspondientes a la fase inicial del Bronce.

Así pues, inicialmente, se procederá a realizar una descripción de los tipos morfológicos que presentan decoración campaniforme. A continuación, se analizará la relación entre las características de la superficie y la técnica decorativa. En siguiente lugar, se describirán los elementos que componen las composiciones decorativas, con el fin de reconstruir los márgenes de las herramientas utilizadas en la decoración de las superficies. En relación con este último aspecto, se realizará posteriormente una breve descripción de los esquemas compositivos más frecuentes que ha sido posible observar en el registro. Y, finalmente, se prestará atención a los tratamientos de modificación de la superficie cerámica a partir de las incrustaciones de pasta blanca y pigmentos (Balfet *et al.*, 1988)

Caracterización del soporte

Como se ha podido inferir, una de las principales limitaciones en la caracterización del conjunto, tiene relación con el grado de fragmentación de la cerámica decorada campaniforme. Así pues, cabe precisar que en el caso de las piezas cuya forma no ha podido reconstruirse morfométricamente, el criterio de adscripción formal se ha definido a partir de la orientación del borde, el desarrollo del perfil, las dimensiones y curvatura del perfil. No obstante, cuando los fragmentos son muy pequeños o se corresponden con vasijas de grandes dimensiones (posibles ollas, cazuelas u orzas como se puede inferir por el grosor de las paredes), pero no se han podido adscribir a una forma concreta se presentan como amorfos y vasos grandes sin identificar (S/I).

Entre las formas cerámicas más frecuentes, se ha identificado en el repertorio todos los tipos morfológicos vinculados al campaniforme de la Península Ibérica, es decir, el trío cerámico que incluye vasos de perfil en S, cazuelas y cuencos (Garrido, 2005: lám. IV; Luzón, 2017).

De los tres tipos mencionados el mayor porcentaje de la muestra se relaciona con la forma de cuenco correspondiéndose con el 58% del total. En siguiente lugar, se encuentran los

vasos de perfil en S de pequeñas y medianas, que suponen el 26%. Respecto a las cazuelas, su presencia es muy reducida en comparación con los tipos anteriores, suponiendo un 2% del conjunto.

No obstante, aparte del denominado trío cerámico asociado a cuenco, vaso y cazuela, cabe destacar la presencia de platos y fuentes que suponen un 11% del total del repertorio, una copa 0,1%, varias orzas 0,5% y, por último, vasos de grandes dimensiones sin identificar que alcanzan el 3% del total del conjunto con decoración campaniforme (fig. 7. 27).

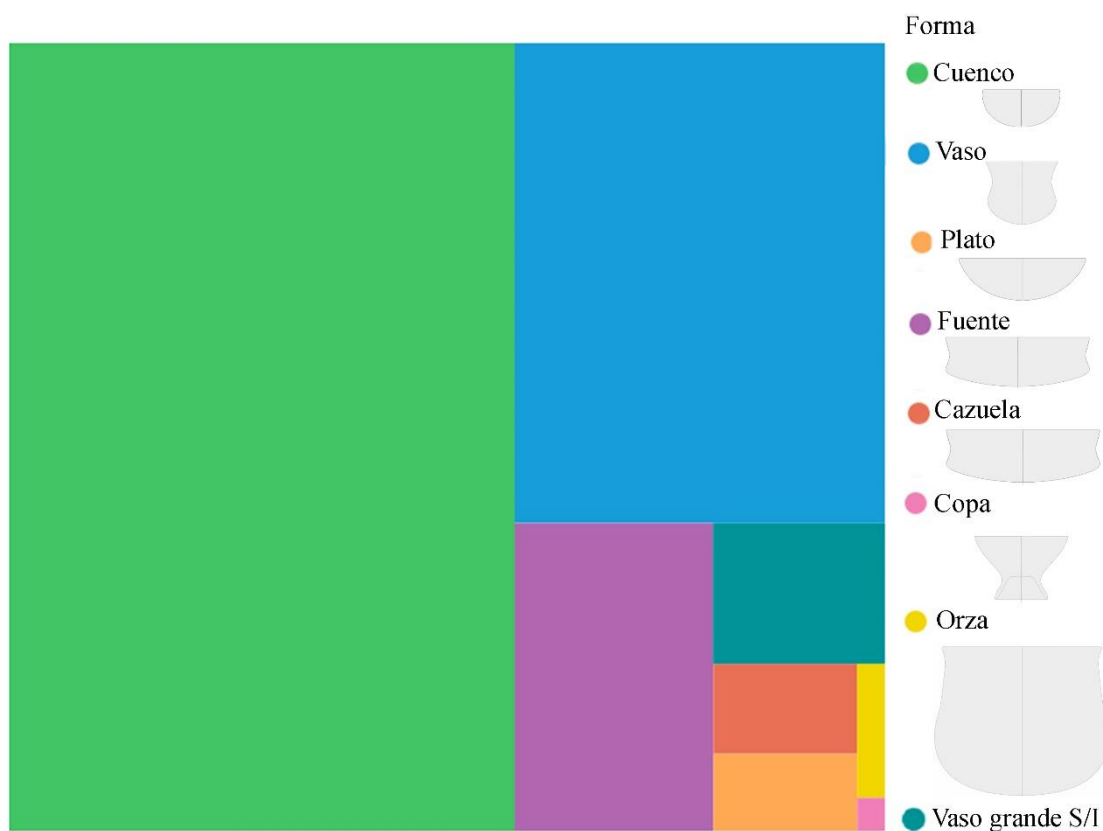


Fig. 7. 27. Representación gráfica del porcentaje de las principales formas cerámicas que presentan decoración campaniforme.

Características de las superficies cerámicas y técnicas decorativas

La morfología de los motivos decorativos difiere según las características de la superficie en que se interviene. Por ello, ha resultado adecuado considerar como factores importantes que determinan el resultado la técnica decorativa la topografía de la superficie, el estado de la pasta y el tamaño del grano. De este modo, a continuación, se analizará la relación entre el tratamiento de la superficie y la técnica decorativa.

Como se ha podido observar en el apartado anterior, el repertorio de cerámica con decoración campaniforme se caracteriza porque presenta generalmente, decoraciones incisas e impresas bien definidas. Los motivos aparecen sobre superficies homogéneas, regularizadas a partir de un tratamiento de alisado y, en menor medida, tratamientos de bruñido y con pastas de granulometría muy fina a fina como veremos posteriormente. Estas características sugieren que la aplicación de la decoración debió realizarse después del tratamiento final de regularización de la superficie y con un estado de la pasta en dureza cuero (fig. 7. 28 a, b).

No obstante, el análisis de la morfología de los motivos incisos e impresos evidencia en un número reducido de ejemplares, motivos irregulares que presentan un exceso de arcilla desecada y deformada en los márgenes, una anchura y profundidad variable. Estos aspectos serían consecuencia de la presión o arrastre de un instrumento con margen duro en una superficie probablemente en estado plástico avanzado, pero sin llegar alcanzar una textura cuero óptima (fig. 7. 28 c, d) (García y Calvo, 2013). Por otro lado, en ocasiones es posible que la regularización de las paredes mediante un tratamiento de alisado y/o bruñido suave después de realizar la decoración, pudiese originar motivos ligeramente difusos e irregulares (fig. 7. 28 e, f).

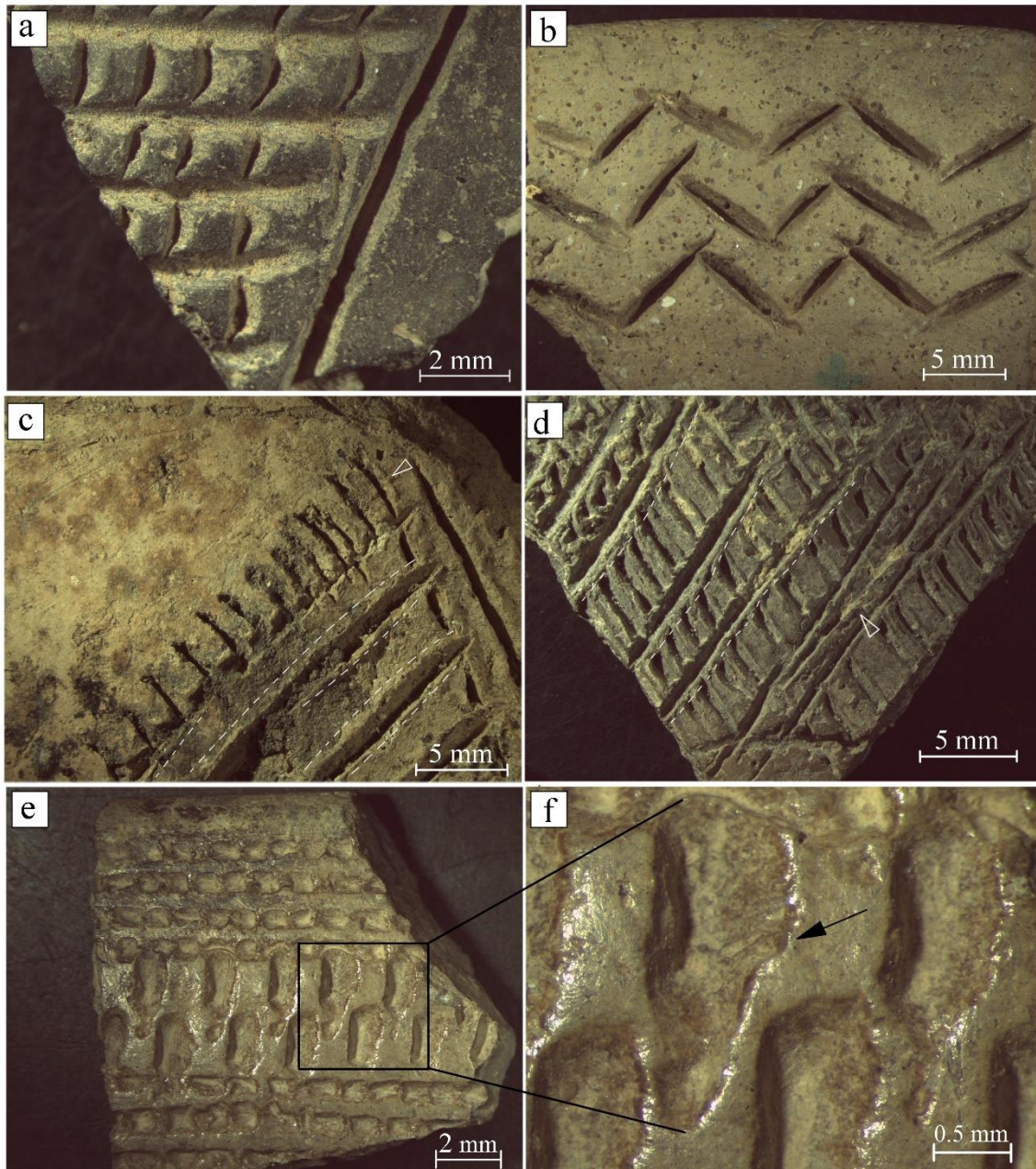


Fig. 7. 28. Superficie de cerámicas con decoración campaniforme: a-b. pasta en estado cuero con márgenes motivos decorativos bien definidos (ID 298, 288); c-d. estado plástico a textura de cuero, tendencia irregular de los trazos y exceso de arcilla en los márgenes (ID 763, 301); e-f. superficie con motivos irregulares y tratamiento de bruñido (ID 952).

Los motivos decorativos campaniformes que aparecen en la cerámica del Cerro de la Virgen se realizan aplicando las técnicas características de este estilo (Carrilero, 1991; Garrido, 1995, 2007; Salanova, 1997; Camarero y Arévalo, 2017; Luzón, 2017; Sousa y Gonçalvez, 2019).

Para el análisis de las cerámicas que presentan motivos decorativos se han seleccionado un total de 752 fragmentos. De este conjunto, se ha podido establecer que las principales técnicas utilizadas para la aplicación de la decoración campaniforme se ordenan de la siguiente manera. En primer lugar, recipientes en los que domina la incisión, pudiendo combinarse en ocasiones con impresiones de margen no dentado (espátula/punzón) y, que alcanzan una representación del 43,24% sobre el total del repertorio de cerámica decorada campaniforme seleccionada. En segundo lugar, la técnica de impresión a peine con un 31,15% y, finalmente, la técnica incisa con un porcentaje del 21,19%. El restante 4,41% se corresponde con vasijas cerámicas cuya técnica no se ha podido identificar correctamente (fig. 7. 29).

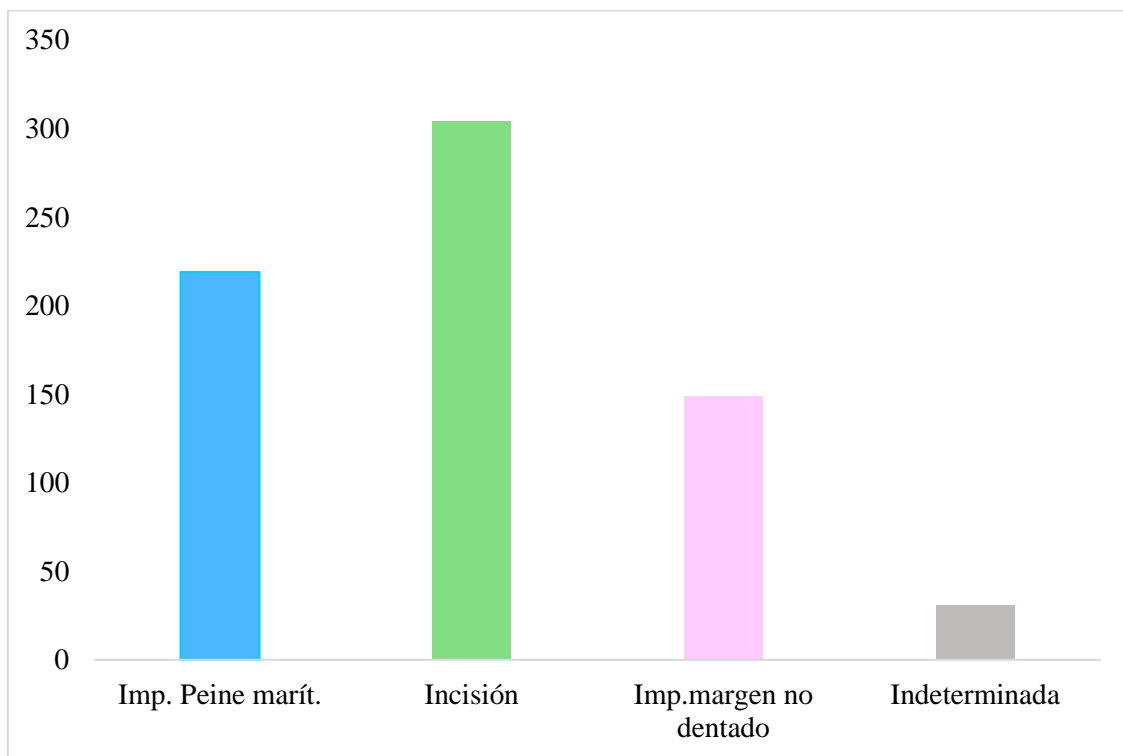


Fig. 7. 29. Gráfico que representa el porcentaje de técnicas decorativas aplicadas en el conjunto cerámico.

No obstante, a la hora de valorar los datos anteriores, se debe considerar la fragmentación del repertorio. Ello implica que un porcentaje de las piezas cerámicas podría haber presentado diferentes técnicas decorativas que no se han contabilizado. De manera que los porcentajes obtenidos han de ser interpretados como una aproximación a las técnicas documentadas y, por tanto, no tendría que implicar que fuesen las más utilizadas. No obstante, esta tendencia parece confirmarse a partir de la contrastación con las técnicas

documentadas en las vasijas cerámicas sometidas a un análisis morfométrico y que, por tanto, suelen conservar un mayor desarrollo de la decoración en el cuerpo cerámico. Asimismo, cabe señalar, que del total del conjunto de cerámica campaniforme que presenta técnicas decorativas incisas y/o impresas, además, un 15,02% de las vasijas contiene incrustaciones de pasta blanca y, al menos, un 1,06% presenta tratamientos de superficie a partir de la aplicación de pigmentos, como se comprueba a partir de los datos obtenidos mediante la técnica FTIR-ATR.

Técnica de incisión

Según el gesto técnico y la herramienta utilizada en los motivos decorativos se originan improntas diferentes. Como se ha podido constatar a partir del ensayo experimental y la posterior comparación con el material arqueológico, los motivos incisos suelen identificarse por series de líneas horizontales, oblicuas o verticales, que se realizaron mediante el arrastre sobre la superficie de un instrumento, posiblemente de hueso o madera, con un extremo generalmente pulido y de forma redondeada. La utilización de estas herramientas puede determinarse por la aparición de trazos lineales con secciones redondeadas, así como por el exceso de arcilla que se deposita en los márgenes y la presencia de estrías en el interior de los surcos, provocadas normalmente por el arrastre del instrumento (fig. 7. 30). Sin embargo, la observación de estas características puede depender de diversos factores, como el grado de humedad de la pasta durante la fase de secado o el pulido del instrumento. Pero también, de la posible regularización mediante un alisado suave o bruñido después de la decoración con la finalidad de eliminar las rebabas, así como de posibles rellenos de pasta blanca, deposiciones de carbonato cálcico u otras alteraciones postdeposicionales que limitan una correcta visualización.

Por otra parte, podría señalarse la posibilidad de realización de bandas de líneas mediante incisiones múltiples, con instrumentos en madera o hueso y márgenes con múltiples hendiduras como serían los peines de tipo fijo o móviles (Forte, 2020: fig. 34 a, b). De esta forma el arrastre del peine produciría motivos lineales con una morfología similar a las realizadas con el extremo en punta. No obstante, precisamente por este motivo, resulta complejo su identificación y exigiría un estudio minucioso que no ha formado parte de esta tesis.

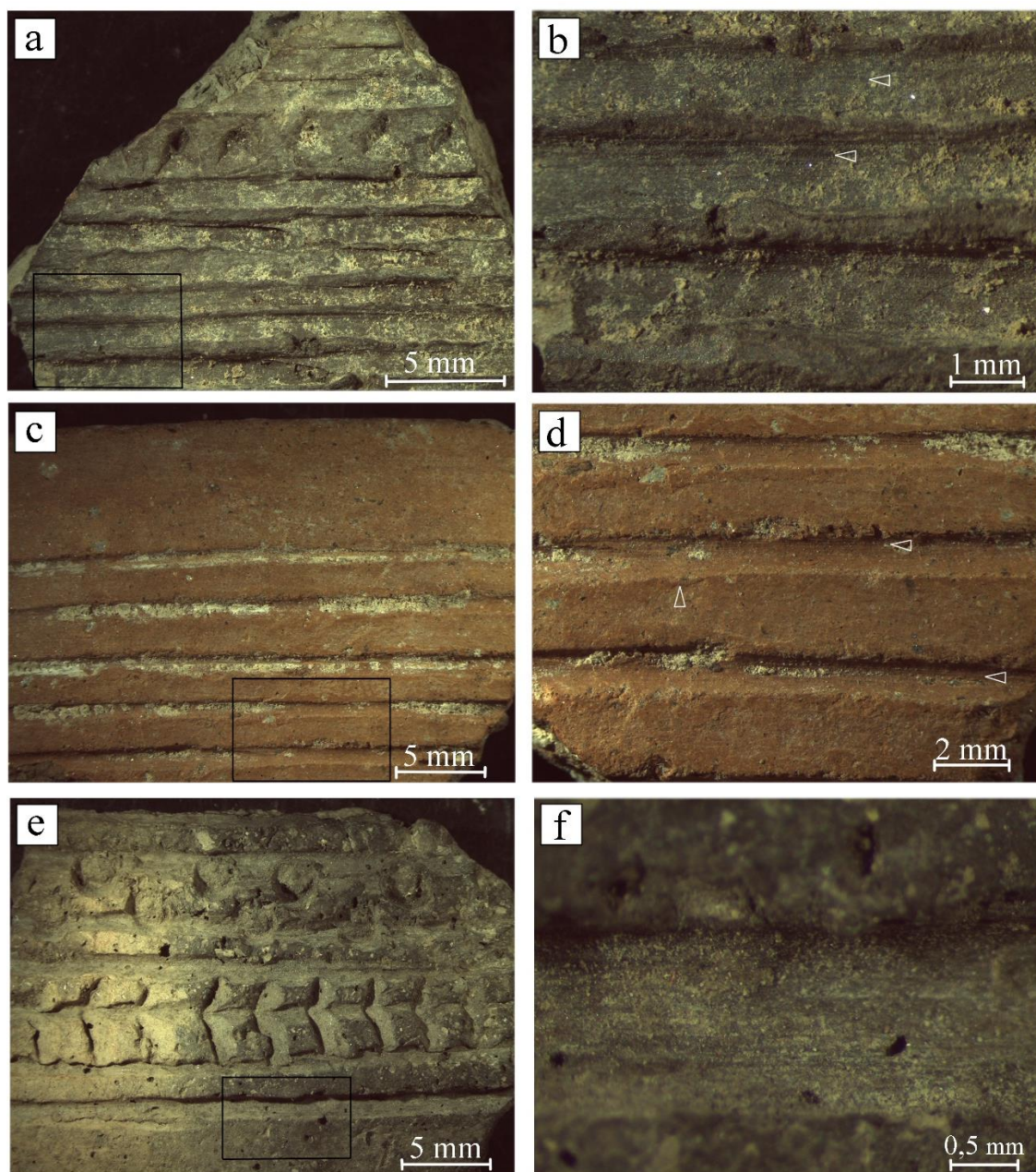


Fig. 7. 30. Cerámica con decoración campaniforme y aplicación de la técnica incisa en motivos de líneas horizontales: a-b. surco con sección redondeada, profunda y con estrías muy finas en el interior (ID. 875); c-d. surco con sección redondeada, estrías muy finas y exceso de arcilla en los márgenes (ID 930); e-f. surco con sección redondeada y estrías muy finas (ID 743).

En relación con las cerámicas que presentan una decoración indeterminada, se han clasificado así porque aparentemente presentan una técnica incisa que produce una yuxtaposición de trazos lineales, tanto en la superficie externa como interna (fig. 7. 31). No obstante, como ya se ha planteado en trabajos previos, este tipo de motivos lineales

aparentemente incisos, bien podrían haber sido realizados mediante la impresión sucesiva de un instrumento (Carrilero, 1991; Garrido, 1995; Salanova, 1992; Rojo, 2006; Luzón, 2017).

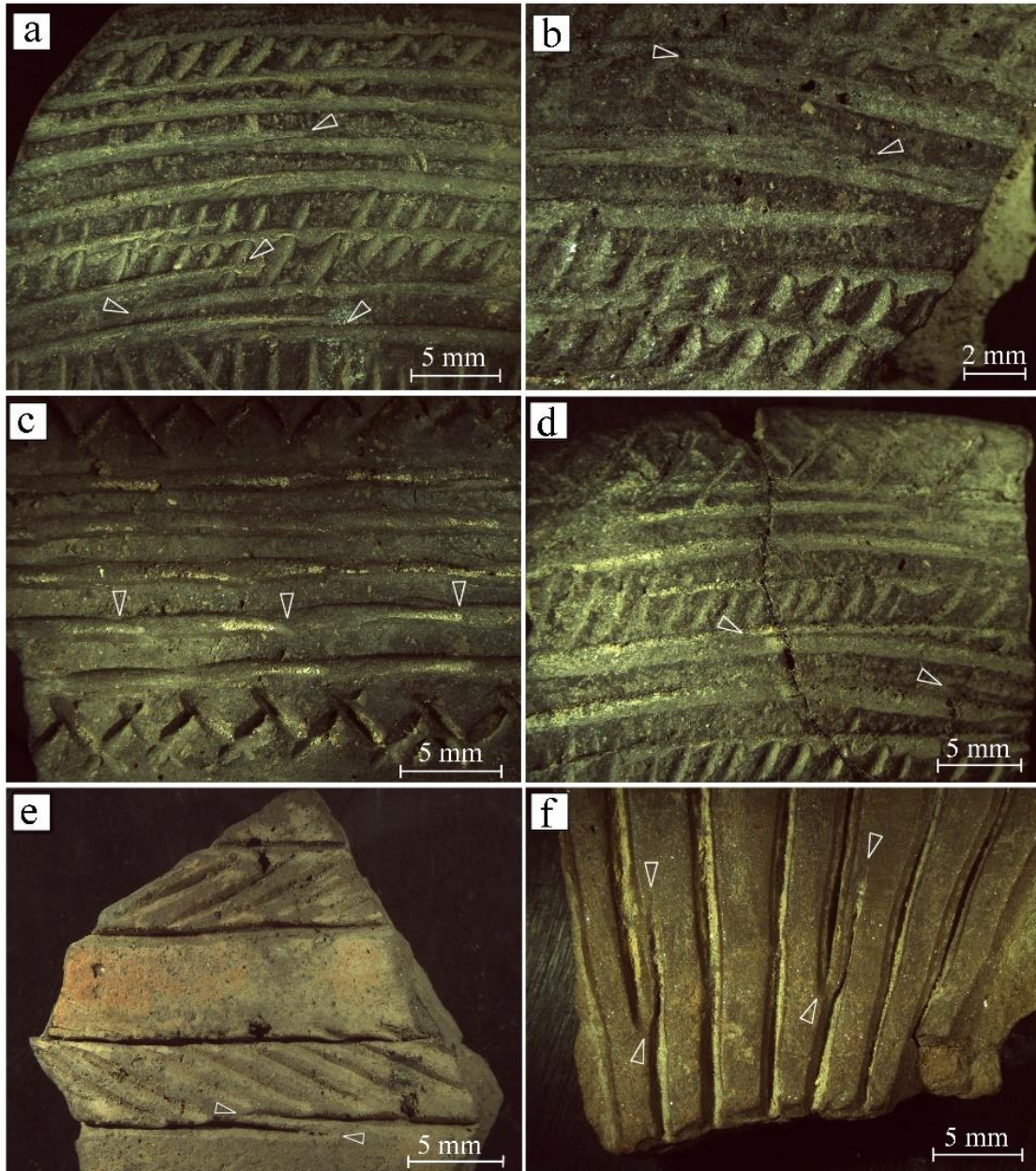


Fig. 7. 31. Decoración con yuxtaposición de trazos lineales: a-e. superficies externas de cuencos (ID 596, 603, 674, 727, 732) y vaso campaniforme (ID 883); f. superficie interna de fuente (ID 647).

El análisis mediante lupa binocular ha permitido inferir que, en caso de realizarse este tipo de motivos mediante la técnica de impresión, debió realizarse posiblemente con un instrumento con margen plano, fino, no dentado y pulido. Ello se puede deducir porque al ejercer presión de la arcilla hacia el interior, no suelen aparecer estrías internas en el

interior del surco de la línea, a diferencia de lo que suele provocar el arrastre del extremo de un instrumento sobre la superficie. De este modo, la acción de la presión del instrumento y el desgrasante hacia el interior de la pared tendería a producir márgenes netos y que no suelen acumular un exceso de arcilla. No obstante, estas características no permiten determinar con seguridad que este tipo de motivos lineales fuesen realizados siempre mediante impresiones sucesivas. Lo que sí se ha podido concluir es que los trazos yuxtapuestos suelen quedar representados mayoritariamente en cuencos y, en menor medida, vasos, fuentes y platos, aunque este aspecto debe relacionarse con la representatividad de la muestra. Asimismo, los trazos pueden aparecer ligeramente separados entre sí de forma que las zonas de contacto se observan claramente en los extremos respectivos (fig. 7. 31), o bien, pueden aparecer unidos dificultando a simple vista su reconocimiento (fig. 7. 32).

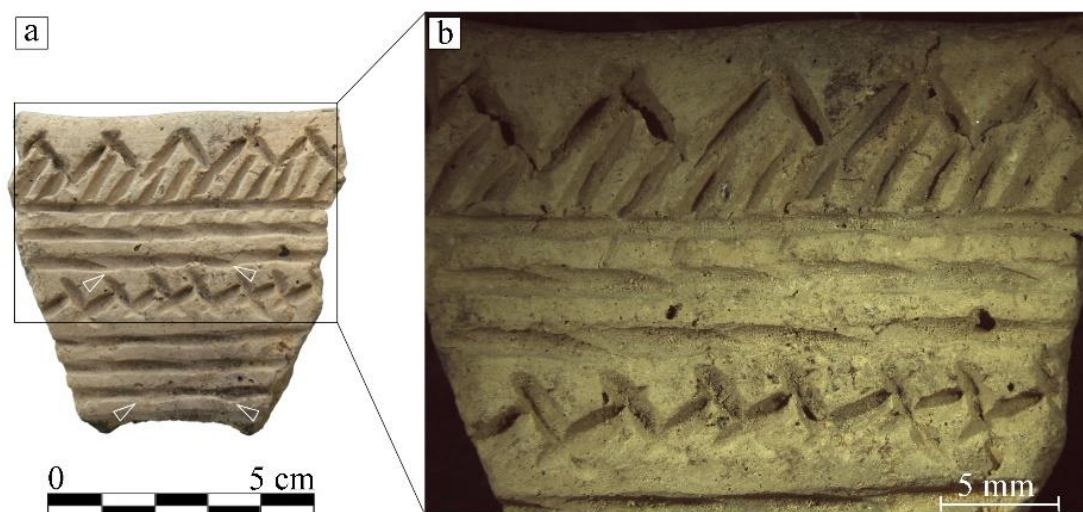


Fig. 7. 32. a. Fotografía general de superficie exterior de vaso en la que se observan trazos con zonas de contacto se aparentemente unidos; b. microfotografía en detalle (ID 746).

Técnica de impresión

La técnica de impresión, que consiste en obtener una decoración presionando un objeto duro contra la pasta de arcilla (Roux, 2019), adquiere gran relevancia ya que se documenta en un amplio porcentaje del repertorio cerámico con decoración campaniforme.

En este sentido, el análisis de los motivos decorativos (Bernabeu *et al.*, 2011) ha permitido observar que entre las principales series se encuentran formas geométricas de sección

cuadrangular, ovalada, circular, oblicua, en zig-zag, así como líneas cortas horizontales o verticales. De este modo, se pueden diferenciar generalmente, por un lado, motivos compuestos como resultado de la presión de un instrumento con margen dentado tipo peine y que suele producir impresiones de tendencia cuadrada, líneas rectas y alineadas (fig. 7. 33 a, b). Y, por otro lado, motivos impresos realizados de forma individual con un instrumento en punta tipo espátula o punzón de madera o hueso y que dan como resultado motivos con morfología ovalada, circular, así como líneas cortas de tendencia vertical o tendencia oblicua que pueden conformar un zig-zag (fig. 7. 33 c-h).

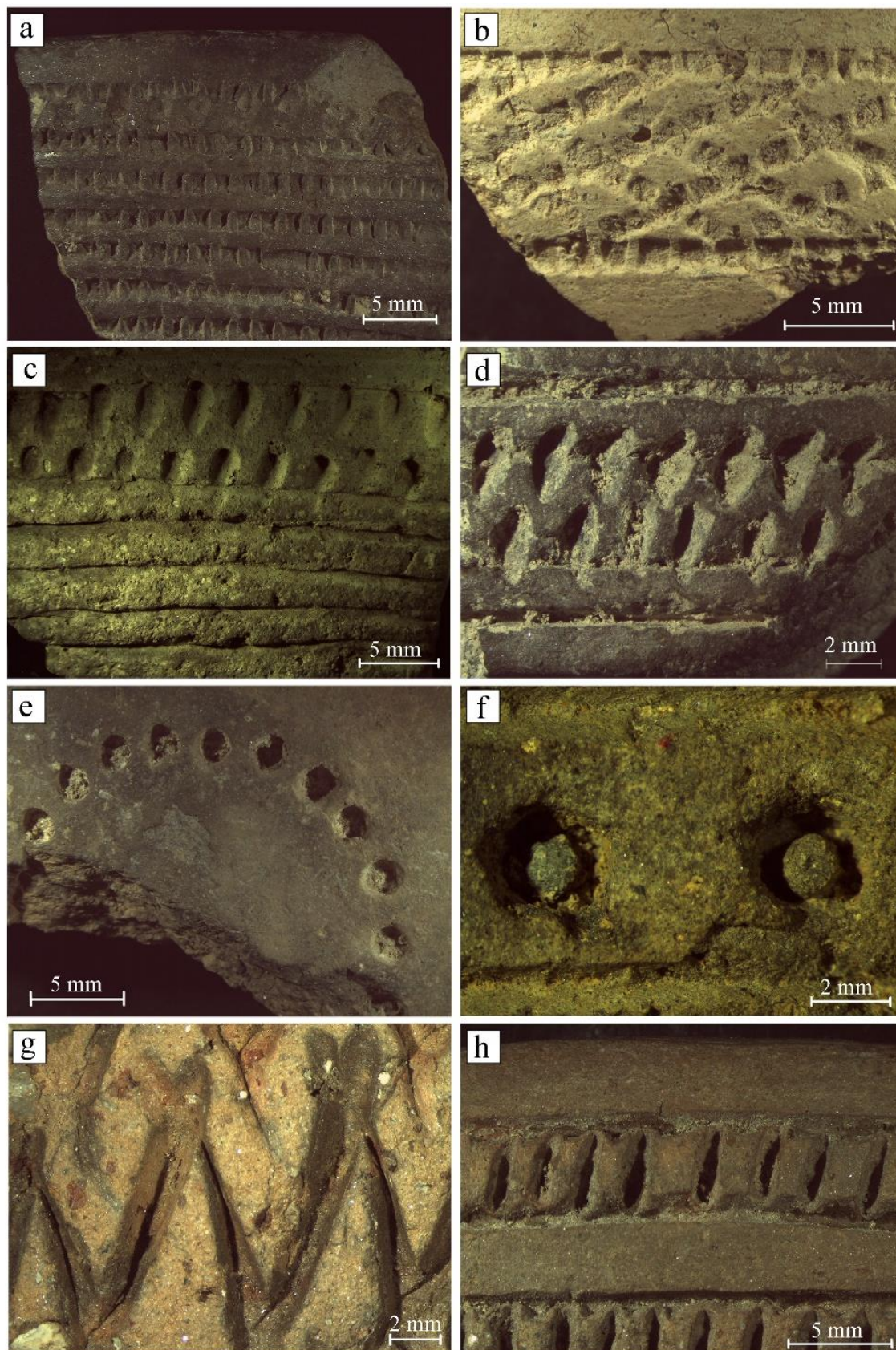


Fig. 7. 33. a-b. Impresiones cuadrangulares de peine (ID 722-6; 1034-1); c-f. impresiones ovaladas y circulares con el extremo de un instrumento en punta (ID 615; 218; 333; 622); g-h. impresiones de líneas cortas en tendencia oblicua que conforman zig-zag y líneas cortas de tendencia vertical (ID 748, 766).

No obstante, cabe señalar que un mismo motivo puede presentar diferencias en la morfología, especialmente en relación con la profundidad y la definición de los márgenes. Estas diferencias dependen entre otros factores del estado de la superficie como se exponía previamente, así como la inclinación del instrumento y/o la presión ejercida (fig. 7. 34). Asimismo, hay que tener en cuenta el desgaste de los instrumentos, especialmente de los peines, ya que al tener márgenes dentados las púas se romperían o modificarían fácilmente después de pocos usos, produciendo motivos con márgenes irregulares o poco definidos (Forte, 2020).

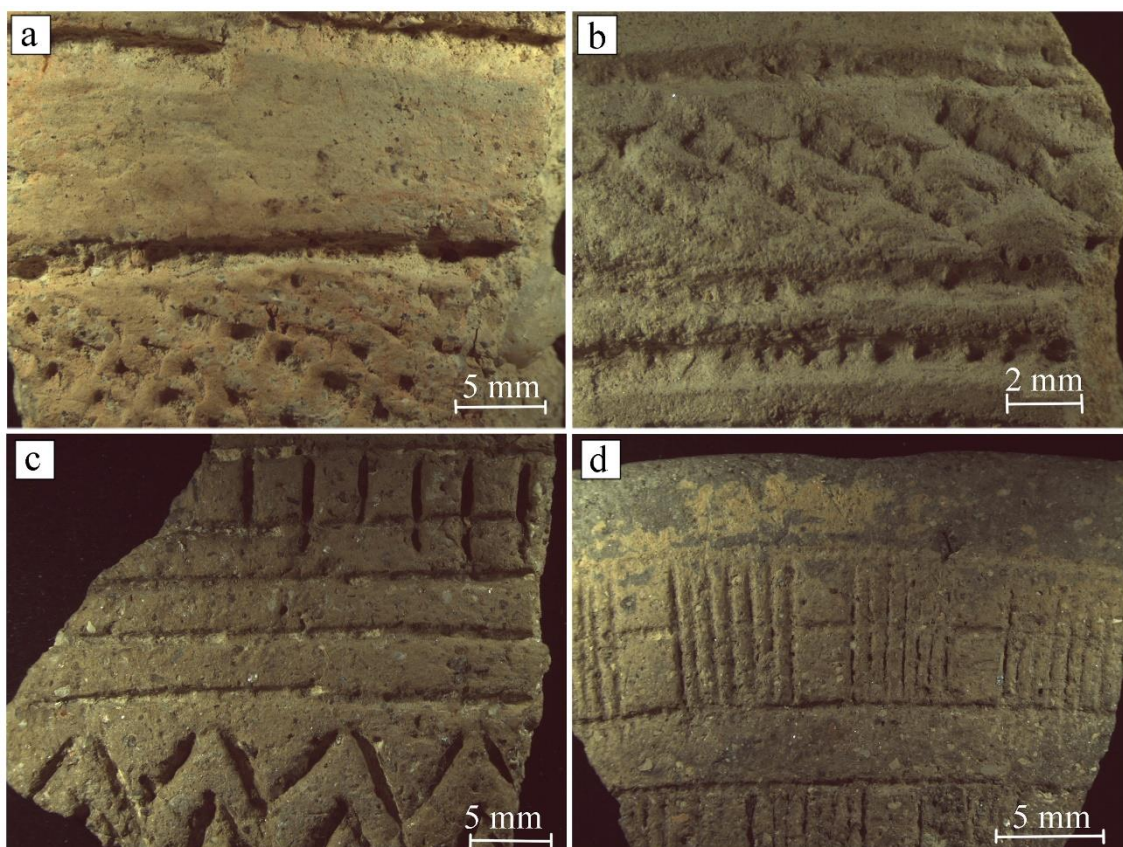


Fig. 7. 34. Superficie exterior de cerámicas campaniformes motivos impresos poco definida (ID 287, 329, 357, 943).

Otros tratamientos de modificación de la superficie

Uno de los elementos de la cerámica campaniforme que conforma un recurso complementario a la decoración de las superficies provocando un contraste visual consiste en el relleno de pasta blanca (Prieto, 1998; Odriozola y Hurtado, 2007; Odriozola *et al.*, 2009, 2012). En el Cerro de la Virgen 160 fragmentos con decoración

campaniforme conservan restos de pasta blanca, no obstante, esta cifra no es absoluta ya que no siempre se ha podido determinar claramente su presencia. Esto se debe fundamentalmente a su pérdida por el propio paso del tiempo y la facilidad con la que se disuelven en el agua (Constantin, 2003). Algunas piezas pueden conservar una cantidad reducida de pasta blanca, pero que no ha sido posible identificar con claridad, pudiendo confundirse también con precipitaciones de carbonato cálcico debido a las alteraciones postdeposicionales.

En relación con los tratamientos de modificación de la superficie cerámica mediante la aplicación de los rellenos de pasta blanca, el análisis de espectrometría de infrarrojos FTIR-ATR realizado sobre un total de 41 muestras relacionadas principalmente con formas de cuencos, vasos y fuentes, ha permitido definir principalmente tres tipos de espectros en la composición de las pastas.

El primer tipo de espectro obtenido representa bandas de absorción de la pasta blanca con rangos aproximadamente situados en 3500.06 cm^{-1} , 3399.89 cm^{-1} , 1682.59 cm^{-1} , 1619.91 cm^{-1} , 1428.03 cm^{-1} , 1105.98 cm^{-1} , 874.56 cm^{-1} , 666.285 cm^{-1} , 597.825 cm^{-1} , 451.261 cm^{-1} . Por tanto, se relaciona con vasijas cuyo relleno blanco está conformado básicamente, por sulfato de calcio hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) -yeso-. Asimismo, se pueden observar ciertos ejemplares que, además de yeso, podrían presentar en la composición calcita (CaCO_3) (fig. 8. 35a) (Centeno *et al.*, 2012; Vahur *et al.*, 2016; Freire *et al.*, 2018).

El segundo tipo de espectro del análisis espectroscópico FTIR-ATR refleja bandas de absorción con rangos situados en torno a 1403.92 cm^{-1} , 1013.41 cm^{-1} , 659.536 cm^{-1} , 601.682 cm^{-1} , 430.048 cm^{-1} que se asocia principalmente con carbonato cálcico (CaCO_3 y SiO_2) (fig. 8. 35b) (Mihailova *et al.*, 2015).

Y, finalmente, el tercer espectro se localiza en una sola muestra de pasta blanca y se corresponde con bandas de absorción con rangos entre 3571.52 cm^{-1} , 1410.67 cm^{-1} , 1086.69 cm^{-1} , 1024.02 cm^{-1} , 962.305 cm^{-1} , 872.631 cm^{-1} , 564.077 cm^{-1} , de forma que se podría relacionar con silicato de aluminio hidratado ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) -caolinita- (fig. 7. 35 c) (Vahur *et al.*, 2016).

En relación con la tonalidad de la superficie cerámica y su posible relación con tratamientos de modificación de la superficie mediante pigmentos rojizos o anaranjados, se ha realizado el análisis de espectrometría de infrarrojos FTIR-ATR sobre un total de tres vasos con decoración campaniforme y tres ollas de cerámica lisa que presentan

aplicaciones plásticas (mamelones). La caracterización mediante FTIR-ATR muestra la presencia habitual de bandas de absorción normalmente con rangos situados entre: 3399.89 cm^{-1} 1010.52 cm^{-1} , 413.656 cm^{-1} , 439.69 cm^{-1} , que podrían vincularse a $(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{SiO}_2 \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3)$ -red bolus- (fig. 8. 35e) y, rangos entre 984.482 cm^{-1} , 777.172 cm^{-1} , 551.542 cm^{-1} y 420.406 cm^{-1} (fig. 8. 35f) que pueden identificarse con ocre rojo (Fe_2O_3) y hematite (Fe_2O_3) (Ciuladiené *et al.*, 2018: fig. 4; Cortea *et al.*, 2022: fig. 1) (Anexo IV). Estos resultados muestran variaciones en la composición compatibles con la aplicación de una mezcla de arcilla y óxido de hierro con proporciones variables según se quisiese obtener un color, espesor o consistencia determinada (fig. 7. 36) (Capel, 1984).

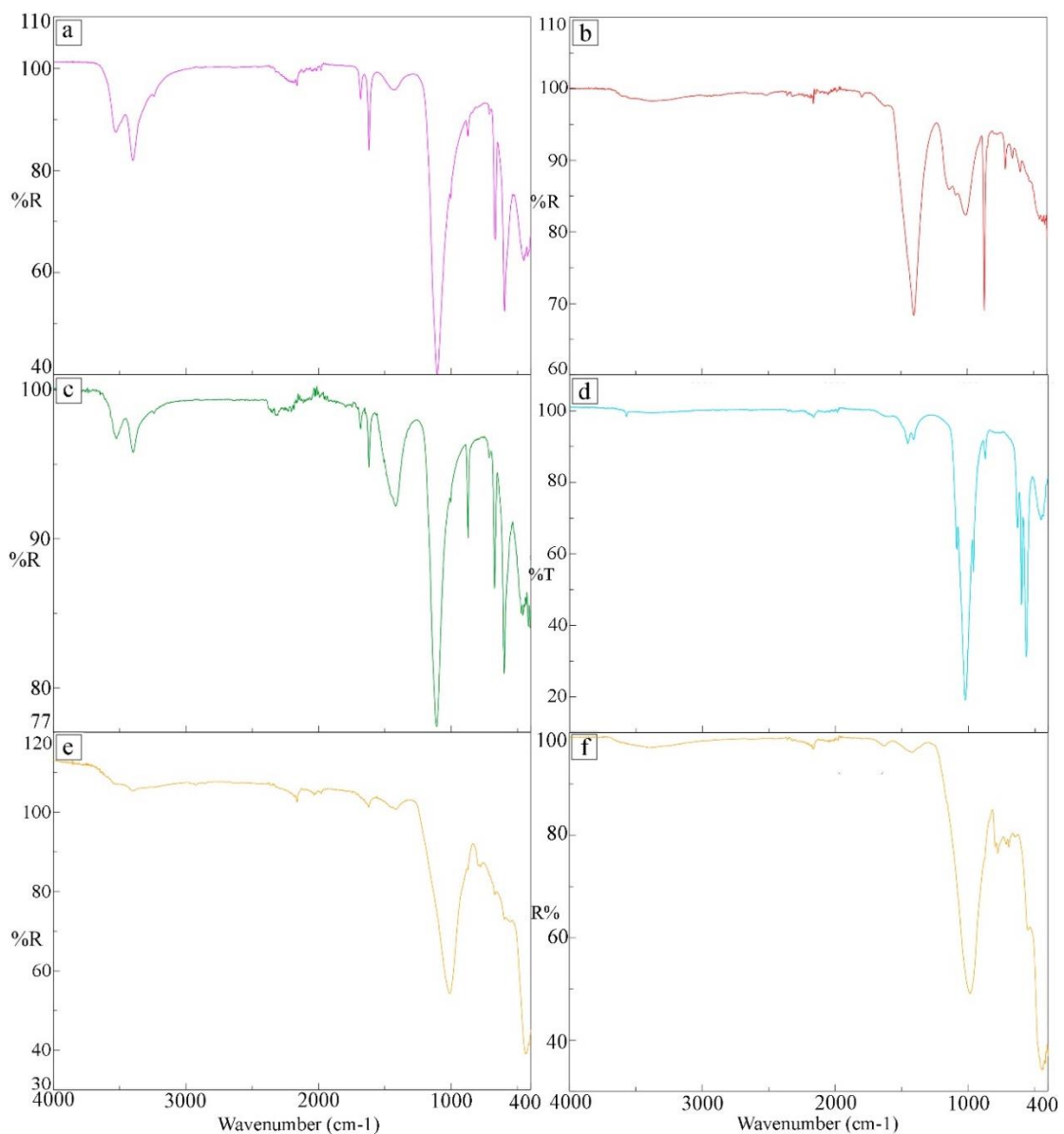


Fig. 7. 35. Espectros FTIR-ATR de cerámicas campaniformes con rellenos decorativos de pasta blanca: a. yeso (ID 305); b. carbonato cálcico (ID 338); c. yeso y carbonato cálcico (ID 249); d. posible caolinita (ID 446); (e-f) ocre rojo (ID 555, 612).

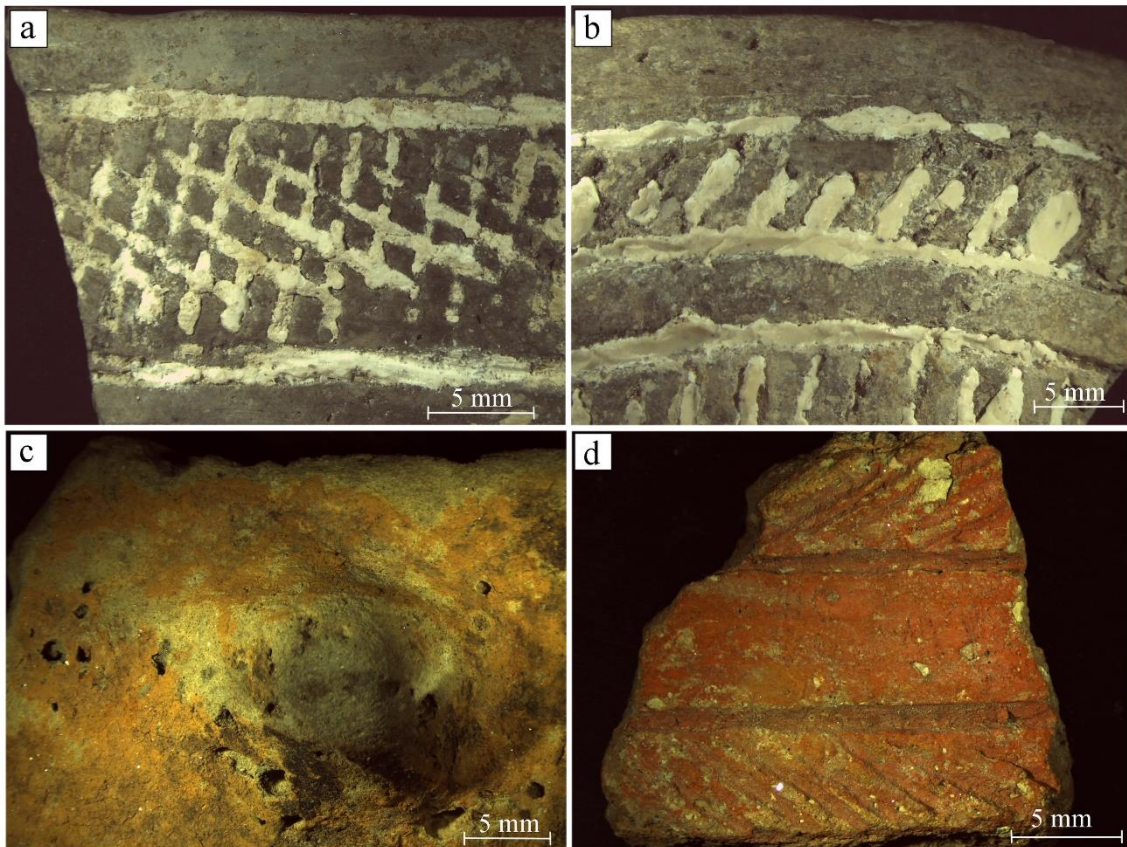


Fig. 7. 36. a-b. Tratamientos de superficies cerámicas mediante la aplicación de rellenos de pasta blanca (ID 223, 249); b-d. superficie de tonalidad roja, naranja con posible aplicación de pigmento de ocre (ID 664, 716).

Secado

Por último, en relación con el secado y el tratamiento final de las superficies de las vasijas, se podría distinguir una primera fase en la que se transformaría la arcilla de estado plástico a textura de cuero. En este estado las pastas se irían endureciendo, perdiendo parte de sus cualidades plásticas y adquiriendo cierta firmeza para la realización de los procesos de regularización de las paredes y la aplicación de los motivos decorativos. Aunque como se ha comprobado no sería la suficiente para obtener una correcta homogeneidad de la superficie y precisión de los motivos decorativos. Por otro lado, se identifica una segunda fase con la arcilla en textura de cuero, lo que provocaría un endurecimiento de la pieza y, por medio de la evaporación del agua aún presente en la pasta, favorecería una adecuada regularización de la superficie mediante el alisado y/o bruñido, así como una realización de las decoraciones con motivos bien definidos. En general, después de esta segunda fase en textura cuero, se sucedería un periodo de secado final durante el cual las alfareras/os

no intervienen sobre las piezas, sino que éstas se depositarían en un lugar seco y alejado de la acción directa del sol (García y Calvo, 2013). Sin embargo, es posible que en determinadas ocasiones durante la fase final de secado y, durante el momento de la manipulación del objeto hasta su lugar de deposición, se pudiese haber alterado el acabado final de la vasija (fig. 7. 37), aunque no parece lo habitual.

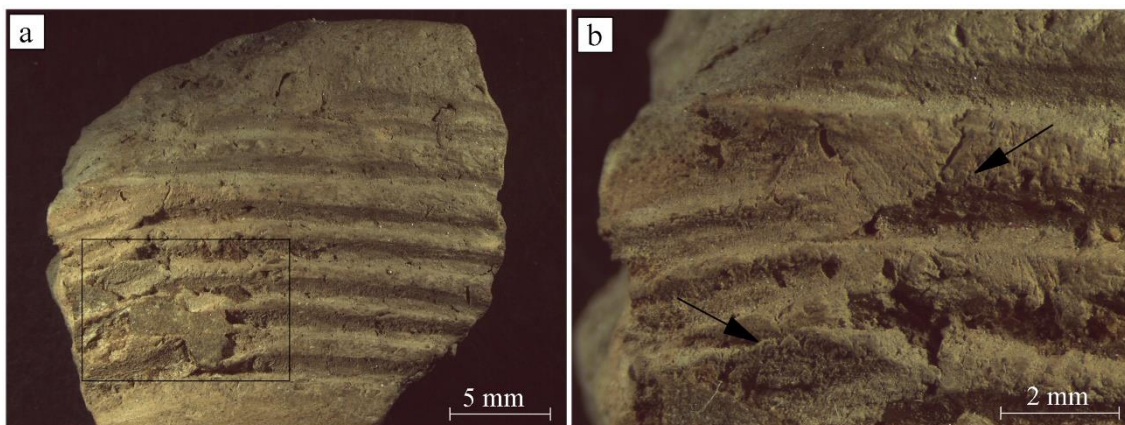


Fig. 7. 37. Marca tecnológica que podría relacionarse con una modificación de la superficie y deformación de la decoración durante la fase de textura cuero a secado final (ID 416).

Composiciones decorativas

Las composiciones decorativas están formadas principalmente por bandas horizontales, verticales y radial o cruciforme características del periodo campaniforme y, que tradicionalmente se han asociado a los denominados “estilos tardíos”. Pero también se componen de representaciones de motivos geométricos simples, a partir de bandas impresas e incisas, dispuestas de forma paralela en la superficie exterior de los vasos campaniformes (Harrison, 1977: fig. 25; Garrido, 1999). Normalmente, los esquemas compositivos son complejos y suelen tener entre 2 y 4 motivos distintos, aunque no se excluye la representación de esquemas compositivos simples.

En las composiciones formadas por bandas horizontales, verticales y radiales, a partir de las formas que han conservado un mayor desarrollo del cuerpo, se han podido observar los siguientes aspectos. Los tipos asociados a cuencos se caracterizan por presentar una variedad de motivos decorativos incisos e impresos con punzón/espátula (fig. 7. 38 e) y motivos impresos a peine (fig. 7. 38 a, d), generalmente dispuestos en frisos que se agrupan en bandas horizontales, paralelas y verticales. Normalmente los motivos se representan en la pared externa pero también pueden aparecer en la pared interna (fig. 7.

38 u, v, w). Asimismo, las bandas suelen estar separadas por espacios lisos de tamaño variable pudiendo continuar hasta el fondo conformando un esquema radial o cruciforme (fig. 7. 38 r, w) y, en ocasiones, con decoración en los umbos como se ha podido identificar en tres fragmentos (ID 596, 797, 798). Los esquemas compuestos por motivos impresos a peine, agrupados en bandas horizontales, paralelas y verticales tienden a repetirse asimismo en los tipos de platos, fuentes, cazuelas, orzas y grandes vasos siendo diseños que se asocian a los vasos de estilo “marítimo” o “internacional” (fig. 7. 39 c). Otra característica distintiva es que, de entre los ejemplares analizados, en el caso de las fuentes, la decoración se localiza en una única banda a lo largo del borde de la pared interna (fig. 7. 39 b-d). Mientras que, el caso contrario se observa en las cazuelas, en las cuales sólo se han documentado composiciones de motivos decorativos en el exterior de la superficie.

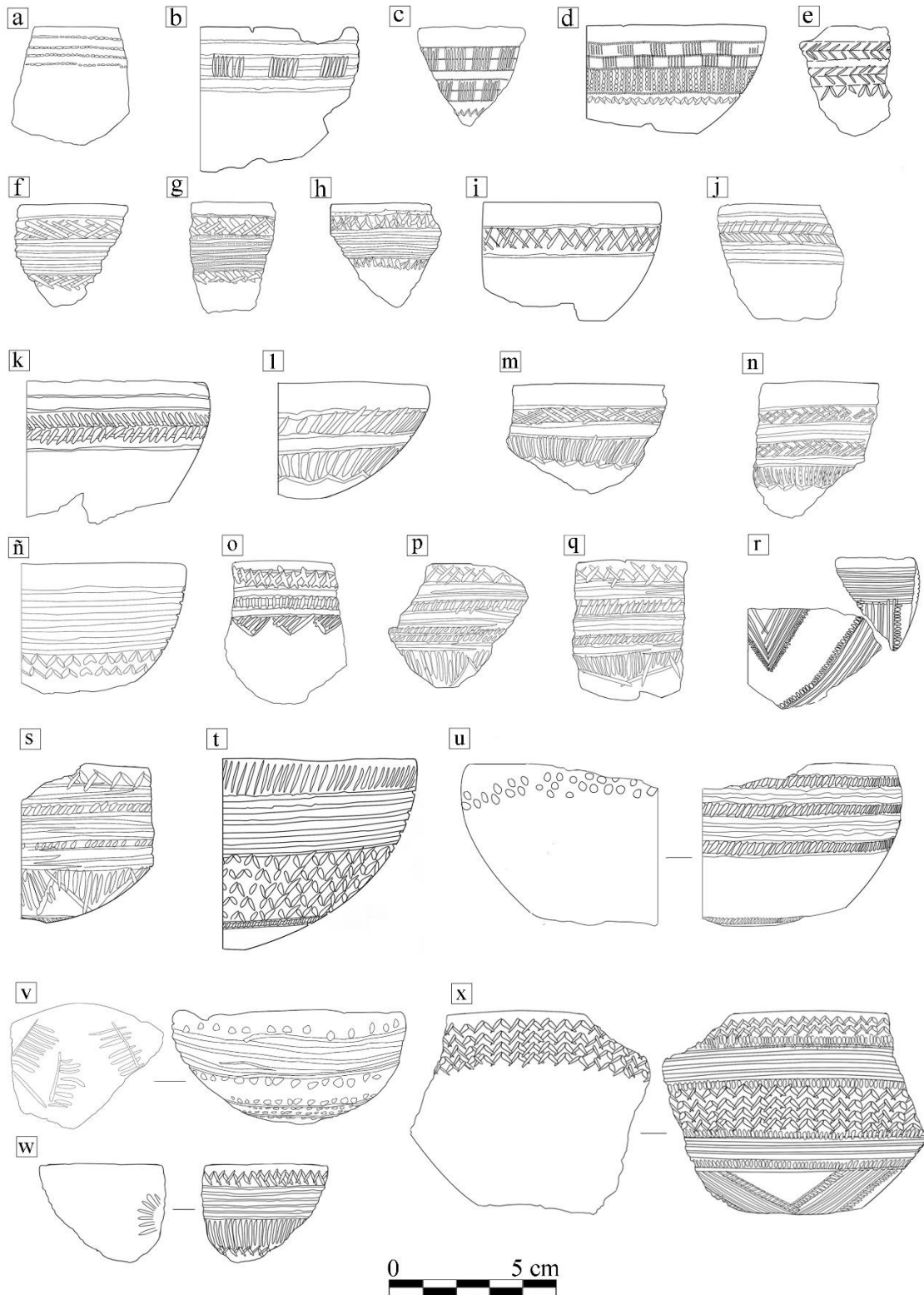


Fig. 7. 38. Ejemplos de composiciones decorativas formadas por bandas horizontales, paralelas y verticales asociados a la forma de cuencos: a. esquema simple de banda con líneas paralelas; b-t. superficies externas con esquemas complejos de bandas; u-w. superficies internas con motivos decorativos (ID 158, 169, 173, 215, 223, 225, 247, 248, 250, 255, 256, 303, 306, 320, 328, 329, 353, 596, 674, 727, 732, 794).

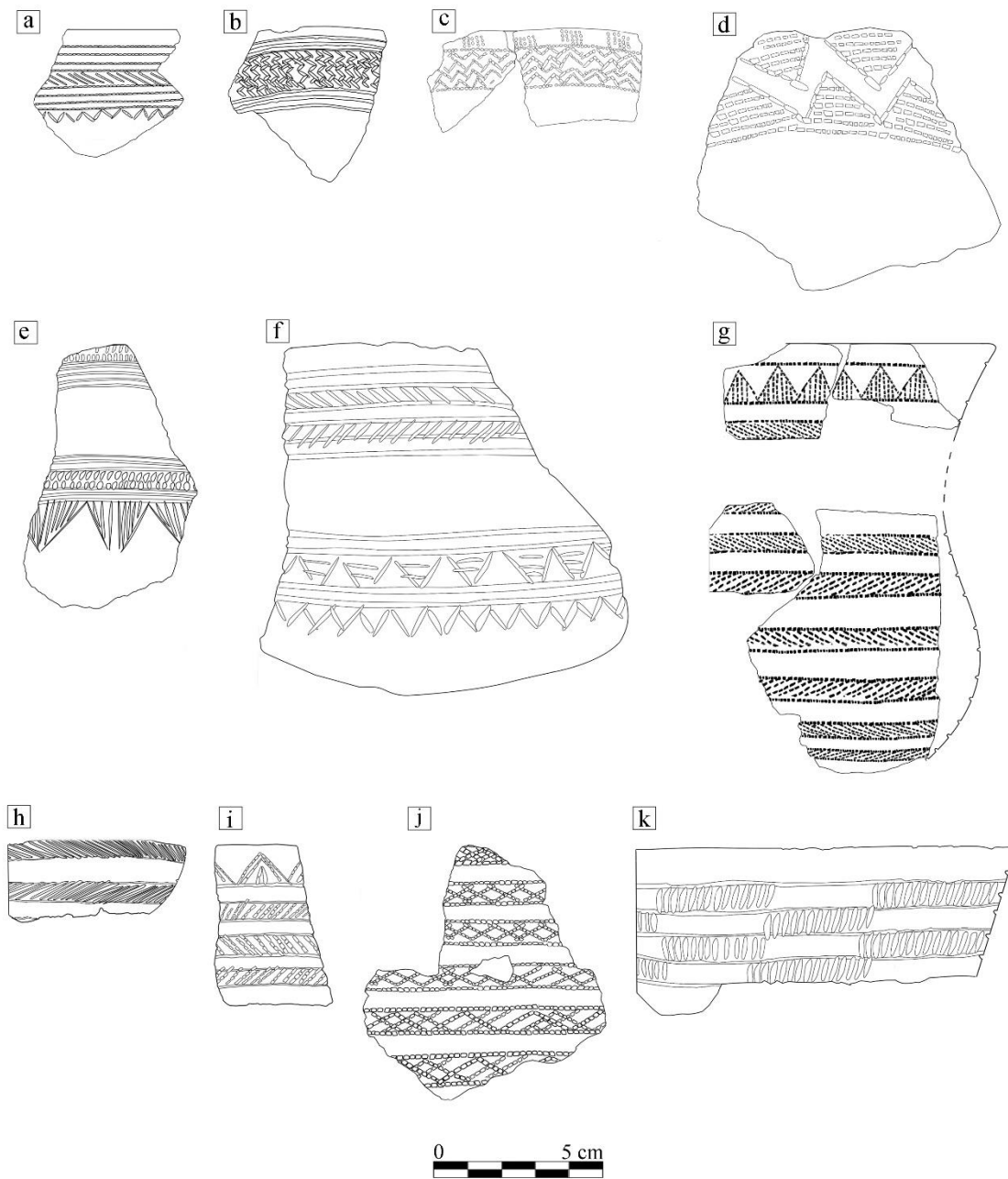


Fig. 7. 39. Ejemplos de esquemas decorativo: a. plato con motivos impresos en la pared externa; (b-c) fuentes con decoración en el borde de la superficie interna; (e-f) cazuelas con bandas de motivos incisos e impresos en pared externa; (g-j) vasos campaniformes con decoración de bandas paralelas y trazos oblicuos que alternan su dirección; k. vaso de grandes dimensiones con bandas paralelas y trazos verticales que conforman un reticulado (ID 185, 223, 231, 259, 307, 309, 327, 346, 365, 663, 748).

Por otro lado, se han podido identificar sobre un total de 112 fragmentos correspondientes a la forma de vaso campaniforme composiciones decorativas al estilo “marítimo” o “internacional”, caracterizadas por la representación de motivos geométricos simples a partir de bandas impresas o incisas, dispuestas de forma paralela, siempre en la superficie

exterior del cuerpo cerámico (Harrison, 1977; Garrido, 1999, 2014; Salanova, 2000a, 2002, 2005; Molina *et al.*, 2017 a). En el presente repertorio se pueden distinguir las siguientes variantes. En este sentido, se observan vasos que alternan bandas rellenas de líneas oblicuas, con una misma dirección (fig. 7. 40 a). Por otra parte, vasos que combinan bandas rellenas de líneas oblicuas en direcciones opuestas (figs. 7. 40 b) y que, en ocasiones, pueden introducir motivos geométricos triangulares en la parte superior del cuerpo o motivos verticales en la parte inferior (fig. 7. 40 g, i). Y, por último, bandas impresas rellenas de líneas oblicuas que se combinan entre sí formando motivos triangulares (fig. 7. 40 j). Asimismo, en los vasos que tienen un mayor desarrollo del esquema compositivo, es común observar cierta variabilidad en el tamaño de las bandas lisas y decoradas. No obstante, debe considerarse que un alto volumen de los fragmentos con este tipo de motivos se relaciona con pequeños amorfos, de manera que no es posible confirmar esta tendencia para el resto del repertorio.

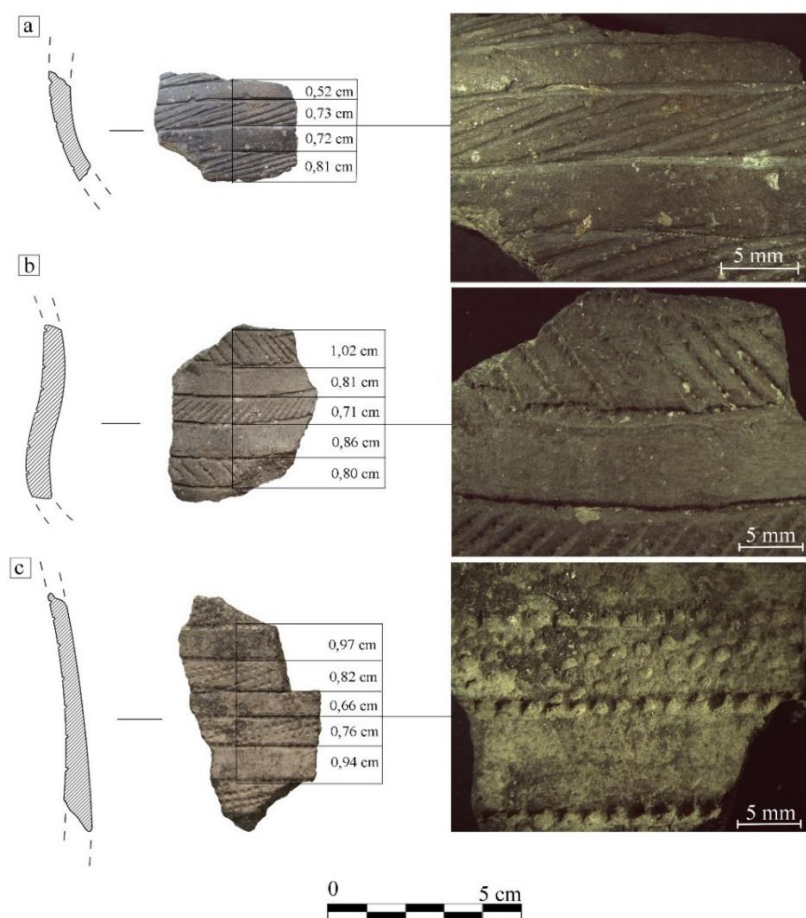


Fig. 7. 40. Vasos con decoración campaniforme de bandas: a. líneas incisas horizontales y oblicuas con una misma dirección delimitadas (ID 807); b. líneas impresas horizontales y con líneas oblicuas con direcciones opuestas (ID 348); c. líneas impresas horizontales y con líneas oblicuas en la misma dirección (ID 367).

Por otra parte, cabe destacar en relación con este tipo de esquemas compositivos, la localización de diez fragmentos en los cuales se documentan representaciones gráficas que tradicionalmente denominado como los motivos “soliformes”, “cérvidos” o “ramiformes” (Martín y Camalich 1982; Carrilero y Suárez, 1989-1990; Garrido y Muñoz, 2000). Las piezas se caracterizan porque los motivos son realizados mediante incisión e impresión siempre en el interior de la superficie cerámica. Asimismo, se suelen relacionarse principalmente con formas de cuencos de tamaño pequeño o medio y uno de los ejemplares conserva incrustaciones de pasta blanca (fig. 7. 41). Sin embargo, cabe precisar que estos diez fragmentos, pueden no conformar el total de la denominada cerámica campaniforme “simbólica” documentada en el yacimiento del Cerro de la Virgen debido a la fragmentación de las piezas. Asimismo, la revisión de la monografía (Schüle, 1980) permite observar las representaciones de otras diez vasijas (ausentes entre los materiales analizados) (tab. 7. 1) y, entre las cuales, destaca un posible vaso campaniforme y un vaso de grandes dimensiones, ambos con motivos “soliformes” en la superficie interior (Schüle, 1980: tafel 82, V-136; tafel 100).

Cerámica “simbólica” no localizada (Schüle, 1980)					
Tafel 59	Tafel 82	Tafel 85	Tafel 91	Tafel 92	Tafel 100
V-1347	V-53	V-155	V-895	V-1223	Sin número
V-71	V-794 V-136			V-2174	

Tab. 7. 1. Referencias de las representaciones gráficas correspondientes piezas de cerámica “simbólica” ausentes entre los materiales analizados.



Fig. 7. 41. a-f. Cuencos con motivos “soliformes” en la superficie interna, b. relleno de pasta blanca (ID 164, 196, 209, 345, 425, 569); g. Cuenco con motivo en la pared interna no identificado (ID 648); h. cuenco con motivos “ramiformes” en la pared interna (ID 303).

Para concluir este apartado, a continuación, se realizará una breve descripción de los motivos decorativos no campaniformes que aparecen en cerámicas vinculadas a las fases del Bronce Antiguo (2150-1900 a.C.). De este modo, aunque la cerámica de estas fases no forme parte del estudio principal, sí resulta interesante considerar estas variantes para observar los cambios y/o continuidades que se desarrollan en las técnicas decorativas respecto al periodo campaniforme.

En este sentido, para esta fase se han identificado siete recipientes que presentan aplicación de mamelones, así como tratamientos de decoración de la superficie mediante engobe, incisiones/impresiones e incrustaciones de pasta blanca y que aparecen asociadas generalmente con formas de ollas y orzas, a excepción de un cuenco y un vaso lenticular. Las técnicas de incisión e impresión quedan reflejadas en una olla de cuello marcado y borde saliente (ID 112), concretamente en la zona del borde, donde aparecen motivos incisos dispuestos de forma oblicua (fig. 7. 42 a). También se localizan diversas orzas (ID 113, 110) que presentan una decoración realizada únicamente mediante incisiones en

la parte superior del labio (fig. 7. 42 b). A continuación, podemos observar que un vaso lenticular (ID 106) presenta una decoración externa que se dispone concretamente en la parte inferior del borde con una línea horizontal incisa y dos líneas oblicuas que conforman un zig-zag continuo, creando un espacio en el centro que se rellena de motivos impresos realizados mediante puntillado. Cabe señalar, además, la adhesión de pasta blanca que se aplica también en los motivos como parte de las decoraciones (fig. 7. 42 c). Por otro lado, en un vaso carenado globular (ID 109) se puede observar en la superficie externa una decoración bajo la carena compuesta por 4 líneas verticales y paralelas de impresiones que, siguiendo un orden de izquierda a derecha, van disminuyendo su número (5-4-3-2), generando así una especie de patrón con forma triangular que parece que se repetiría de forma similar en el resto del cuerpo cerámico (fig. 7. 42 d).

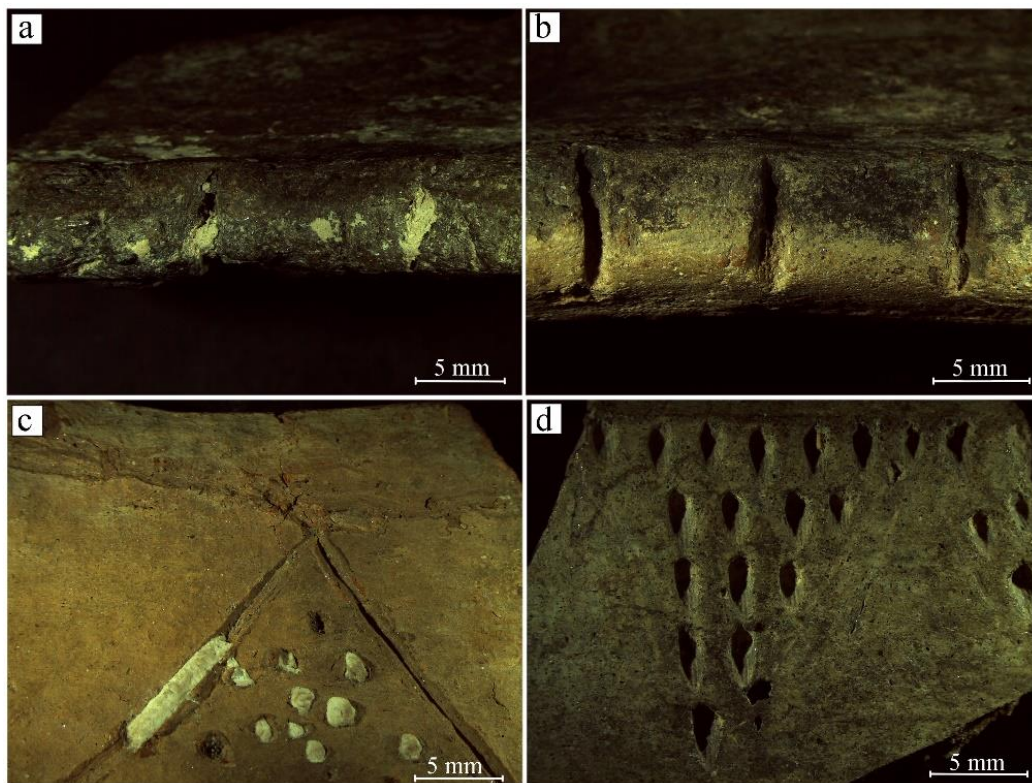


Fig. 7. 42. a-b. Incisiones en la parte superior del borde (ID 110, 113); c. motivos lineales y circulares realizados mediante incisión e impresión y relleno de pasta blanca; d. motivos impresos dispuestos en composición triangular (ID 109).

7.1.1.4. *Cocción*

La cocción de las vasijas resulta imprescindible para transformar la arcilla en cerámica. La cocción permite a la arcilla alcanzar una temperatura suficiente para asegurar la fusión de los cristales del material arcilloso y transformar el comportamiento plástico de la arcilla en otro rígido (Rye, 1994). En cocciones prehistóricas, la arcilla obtiene unas propiedades definitivas (dureza, porosidad y estabilidad química y física) que la convierte en cerámica con temperaturas que oscilan generalmente entre 500 °C y 800 °C. No obstante, las estrategias de cocción pueden ser muy complejas aun siendo cerámicas a mano, pues existen ejemplos en que las cocciones abiertas en condiciones específicas pueden alcanzar entre los 900 °C y 1000°C (Albero, 2011). Así pues, dependiendo del proceso de cocción, se producen reacciones que afectan de forma diferente a los objetos cerámicos. Todo ello implica que el aspecto final de las vasijas esté condicionado por diferentes variables relacionadas con el propio vaso (tipo de arcilla, grosor, tratamiento de superficie, etc.), así como variables relacionadas con el tipo de cocción (horno, combustible, posición del vaso), que acaban produciendo trazas macroscópicas de cocción (García y Calvo, 2006).

Así pues, para el análisis relacionado con las trazas macroscópicas de origen térmico, se han considerado tanto las superficies, como los cortes transversales de las paredes de todas las muestras cerámicas que han sido objeto de análisis macroscópico. En este sentido, la información obtenida del conjunto cerámico permite inferir un amplio dominio del número de piezas que presentan cocciones reductoras (73,56%), seguido de cocciones oxidantes (17,88%) y, en siguiente lugar, mixtas (8,54%). No obstante, se deben considerar dos cuestiones, la primera está relacionada con la presencia de fragmentos que han sufrido alteraciones y aparecen muy quemados, lo cual impide diferenciar correctamente las evidencias de cocción. La segunda cuestión está relacionada con identificación de las técnicas de cocción basadas en el estudio de fragmentos cerámicos sin perfil completo. Este factor supone otra limitación en la cerámica prehistórica a mano, caracterizada generalmente por atmósferas y variaciones de temperatura que pueden comportarse aleatoriamente. De manera que la combustión puede afectar de forma diferente a las distintas partes de una misma vasija provocando una alta variabilidad en las trazas de cocción (García y Calvo, 2006). Así pues, con el fin de obtener una mayor claridad en los resultados, a continuación, se exponen los datos obtenidos a partir de las cerámicas que tienen un perfil de al menos 2/3 del cuerpo. No obstante, aun así, deberán

considerarse como una aproximación puesto que continúa existiendo una variabilidad. Por ello, este análisis se complementará posteriormente con el estudio analítico mediante DRX con el objeto de identificar temperaturas y aproximarse en cierta medida, a las atmósferas de cocción.

A continuación, se atenderá a la observación de las diferentes superficies cromáticas de 195 vasijas (las mismas que las sometidas al análisis estadístico) y, posteriormente a los resultados del análisis textural a partir del análisis cromático del corte transversal de la pared.

En relación con el análisis cromático de las vasijas, se observan superficies cromáticas heterogéneas, generalmente con un dominio de colores oscuros (marrones, negros, grises). Las tonalidades oscuras aparecen tanto sobre las superficies externas e internas de vasijas decoradas y lisas, relacionándose principalmente con las formas de cuencos, platos fuentes, vasos, ollas y orzas. Al mismo tiempo, se puede observar, aunque en menor medida, superficies cromáticas de colores claros y relativamente homogéneos (beige, anaranjados, rojizos) que suelen aparecer en cazuelas, platos decorados, vasos, algunas ollas y orzas. También, se identifican determinados ejemplares que evidencian superficies con un color homogéneo, pero diferente en el exterior e interior de la vasija, aunque no suele ser la tendencia habitual (fig. 7. 43). Y suele ser habitual la aparición de trazas cromáticas de cocción, especialmente en las superficies externas de las cerámicas lisas, aunque sin descartar tampoco su presencia en algunos ejemplares decorados. Cabe señalar, asimismo, aunque no forma parte del análisis cromático de las superficies, pero sí con el proceso de cocción, la aparición de modificaciones térmicas de la forma original de vasija a partir de la distorsión del labio, así como de pastas cerámicas con pequeñas grietas térmicas en forma de red y de fracturas verticales más anchas en el borde que en su parte inferior.

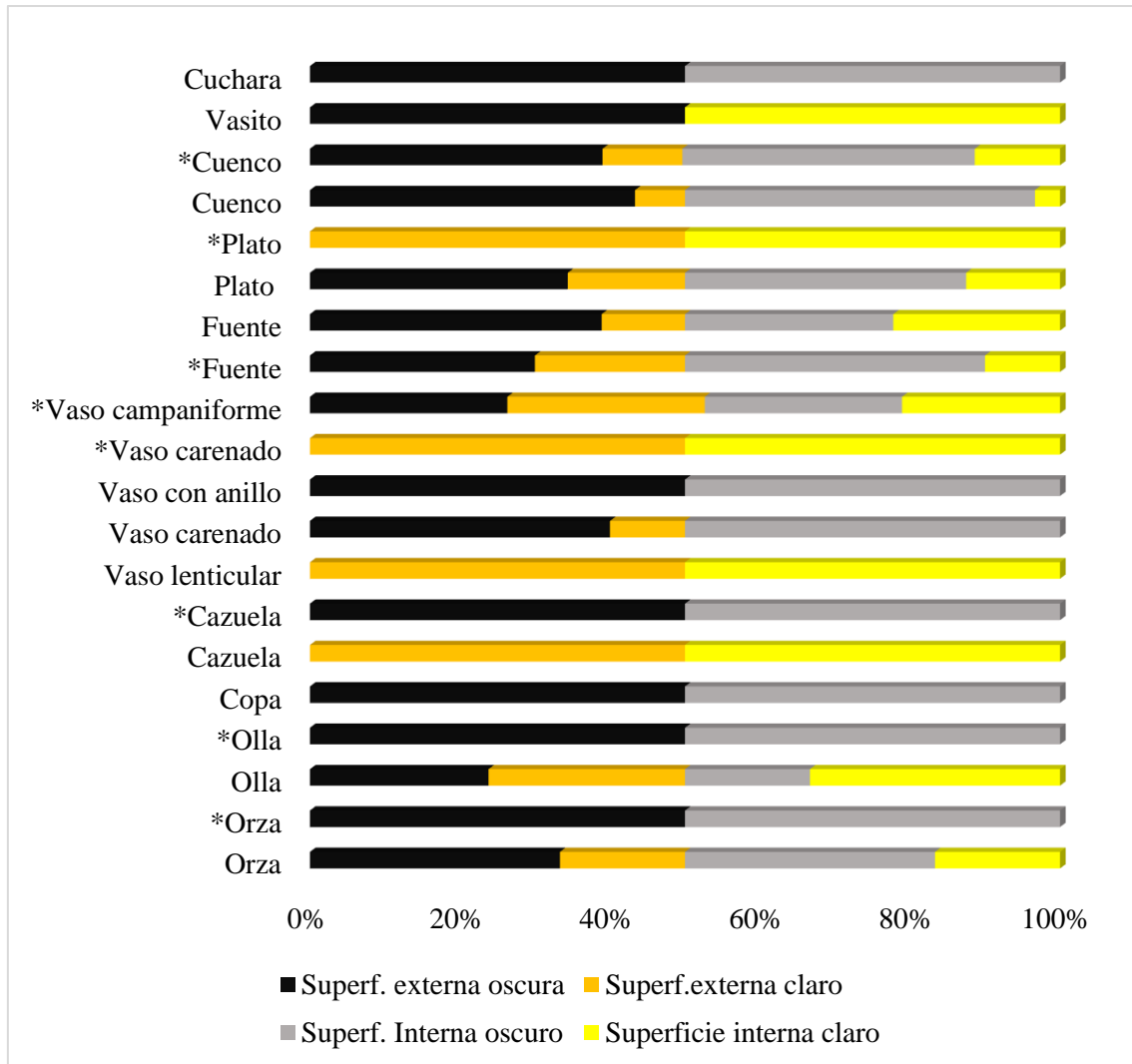


Fig. 7. 43. Análisis de las superficies cromáticas identificadas en vasijas con perfil reconstruible: izquierda del gráfico (superficies externas: colores negro y naranja), derecha del gráfico (superficies internas: colores grises, amarillo) (* cerámica decorada).

En lo que respecta a las secuencias cromáticas comunes en el corte transversal del conjunto cerámico, estas pueden sintetizarse principalmente en dos grupos diferentes. El primero se relaciona con márgenes exteriores e interiores de la sección transversal homogéneos. Esto márgenes pueden ser de color oscuro (marrones, grises, negros) suponiendo el 59,59% de las 195 muestras analizadas. Pero también pueden ser márgenes de color claro (beige, anaranjados, rojizos) como se constata en el 14,51% (fig. 7. 44).

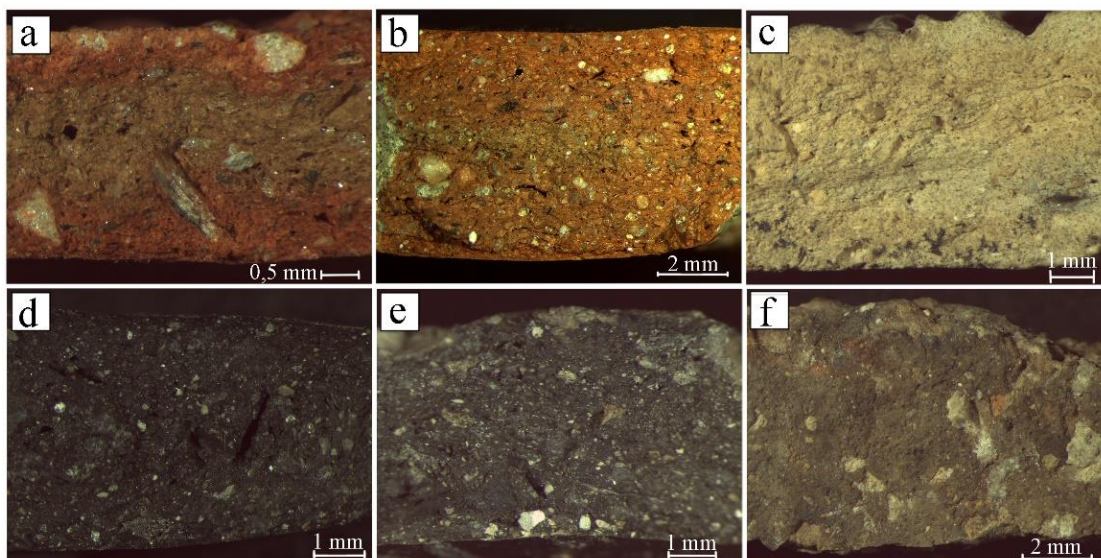


Fig. 7. 44. Grupos de secuencias cromáticas homogéneas en el corte transversal de la pared de la vasija: (a-b). colores claros (rojizo, naranja, beige) (ID 114, 180, 900); (d-f) colores oscuros (negro, gris, marrón) (ID 10, 286, 306).

Mientras, por otro lado, el segundo grupo se corresponde con márgenes que presentan diferencias de color con el núcleo y con el grosor de las franjas cromáticas, suponiendo el 25,91% de las secciones cerámicas. En estos casos, es posible observar asimismo una variabilidad, distinguiendo principalmente entre: núcleo fino y margen grueso, núcleo grueso y margen fino, margen externo grueso y margen interior fino o margen exterior fino y margen interior grueso (fig. 7. 45).

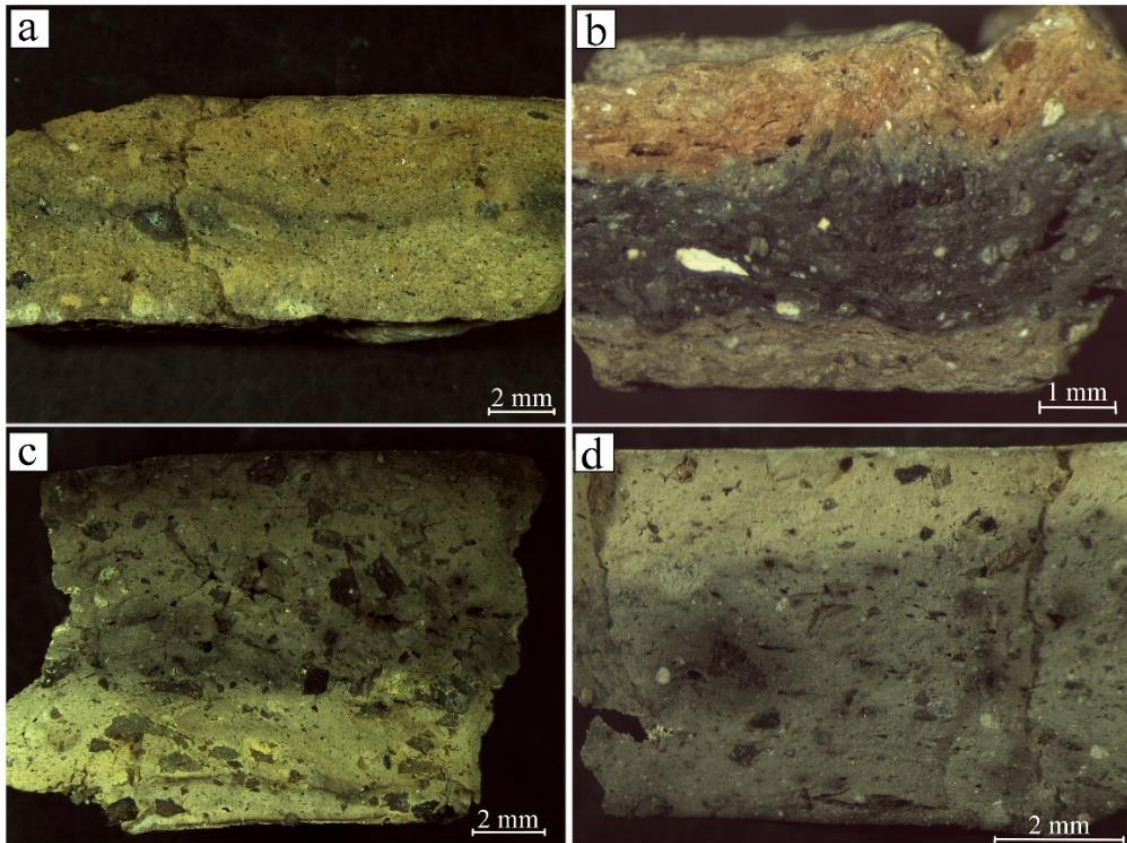


Fig. 7. 45. Variabilidad cromática el corte transversal de la pared de vasija: a. núcleo fino y márgenes gruesos (ID 101); b. núcleo grueso y márgenes finos (ID 425); c. margen exterior grueso y margen interior fino (ID 115); d. margen exterior fino y margen interior grueso (ID 3).

7.1.2. Análisis de texturas

Por último, a partir del análisis mediante estereoscopía hemos atendido también a la observación de las materias primas que constituyen la muestra cerámica, con el fin de profundizar sobre los procesos tecnológicos. De este modo, se ha procedido a la elaboración de diversos grupos texturales a partir de los siguientes parámetros: estudio de las tonalidades de la fracción fina, compacidad de la pasta, tamaño del grano, frecuencia de las inclusiones y los desgrasantes, y el grado de esfericidad/angulosidad (Velde y Druc, 1999; Gámiz *et al.*, 2013). Los resultados del análisis de las composiciones nos han permitido distinguir para esta muestra un total de 4 grupos tecnológicos con sus respectivos subgrupos que serán detallados a continuación:

7.1.2.1. Grupos texturales

Grupo Textural 1 (GT-1)

El primer grupo está integrado por la mayor proporción de muestras cerámicas. Incluye un total de 502 vasijas relacionadas principalmente con las formas de cuencos, vasos, fuentes, ollas, platos y, en menor medida, cazuelas, orzas y una quesera. Las matrices suelen presentar tonalidades oscuras preferentemente, pero también oxidantes y mixtas. Están compuestas por inclusiones que presentan una morfología con elevada esfericidad y con aristas redondeadas, subredondeadas o subangulosas. Los desgrasantes identificados mayoritariamente se relacionan con cuarzos, cuarcita, fragmentos de rocas de carbonato, y, en ocasiones, de forma casi residual micas muy finas, restos de combustión de materia vegetal e inclusiones de nódulos arcilla marronáceos o grises. En lo que respecta a la cantidad de desgrasante existen variaciones internas, de forma que se ha considerado necesario el establecimiento de los siguientes subgrupos:

GT-1A

El subgrupo 1A se compone de 7 muestras, relacionadas principalmente con cuencos y vasos de cerámica campaniforme decorada. Se caracteriza porque presenta un porcentaje de desgrasantes e inclusiones es muy escaso, suponiendo en torno al 3% sobre el total de la matriz y relacionándose principalmente con limos muy finos y minerales difícilmente observables. El tamaño de los granos es muy fino no superando 0.3 mm. por lo que resulta difícil determinar también el grado de angulosidad. Su ordenación es heterogénea, puede observarse tanto una disposición caótica como cierta orientación paralela respecto a las paredes de las vasijas. Por otra parte, cabe destacar en este grupo la elevada compacidad de la fracción fina, con una cantidad de poros y estrías en general muy reducida. En lo que respecta a la tonalidad de las diferentes áreas de la matriz se observa un dominio de colores oscuros (grises, marrones, negros), aunque también existe una variabilidad como se puede identificar en matrices que tienen colores claros (beige, naranjas) (fig. 7. 46).

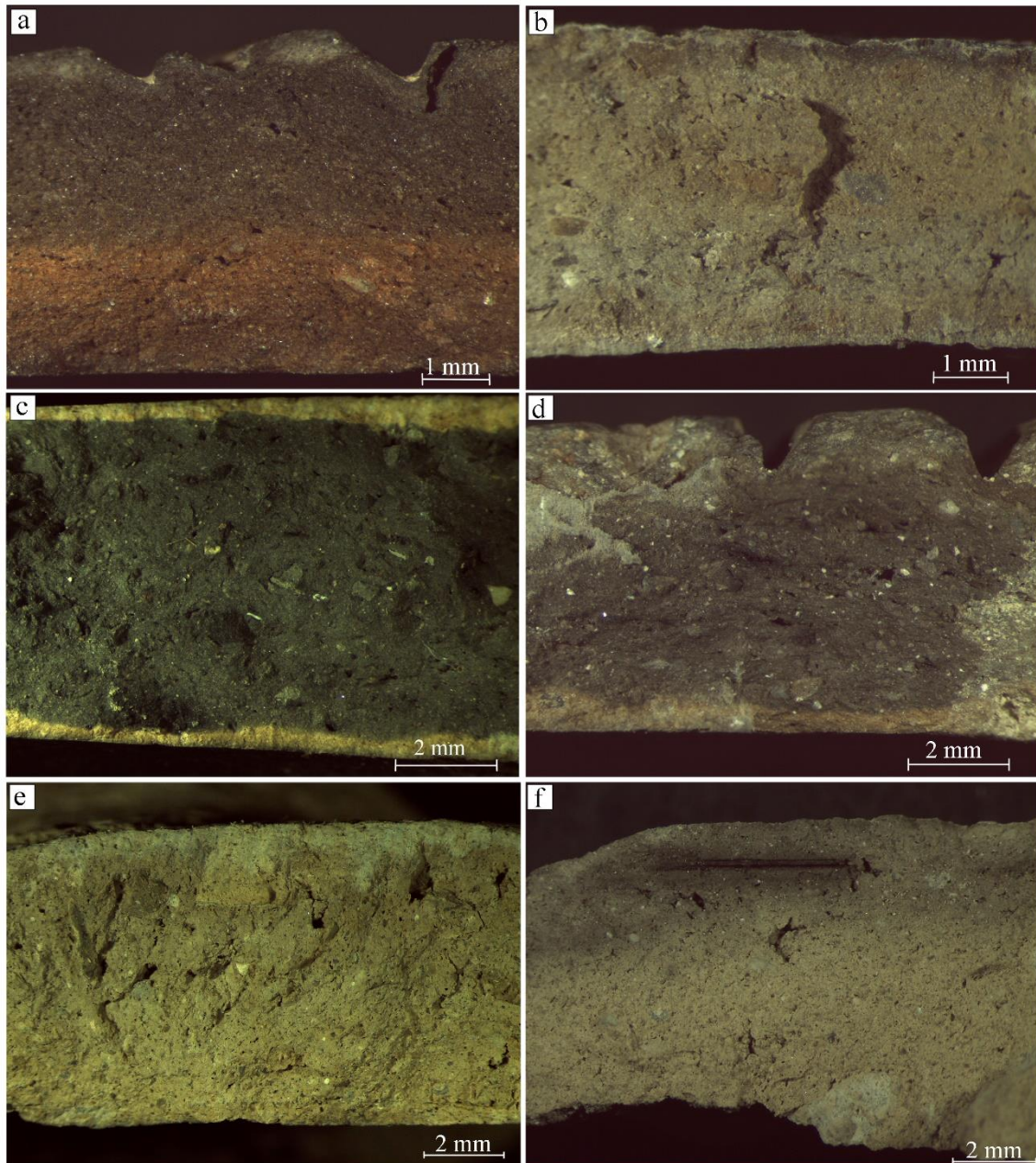


Fig. 7. 46. Microfotografías de matrices cerámicas vinculadas al grupo textural 1A. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 421) b. cuenco (ID 358); c. vaso (ID 574); d. cuenco (ID 294). Cerámica lisa: e. mamelón (ID 95); f. vasito (ID 9).

GT-1B

El subgrupo 1B está conformado por un total de 321 con una mayoría de ejemplares cerámicos decorados siendo así el más amplio de toda la muestra. Se identifica porque la frecuencia estimada porcentaje de inclusiones y desgrasantes es baja, aunque algo mayor que en el grupo anterior, oscilando entre el 5 y 10%. El tamaño de los granos se presenta normalmente entre muy fino, medio (<0.2-0.4 mm.) y el grado de angulosidad de las aristas suele ser redondeado o subredondeado. Las matrices son un poco menos depuradas pudiendo observarse por ejemplo algunos restos de materia orgánica y mayor frecuencia de nódulos de arcilla o arenisca. La ordenación de los granos es diversa, se localizan en la matriz sin orientación preferencial, en disposición oblicua, o bien, de forma ordenada, paralela respecto a las paredes de la vasija. Las matrices presentan una compactación media alta, aunque se observa también cierta variabilidad con matrices poco compactas y relacionadas normalmente con cerámica lisa. Asimismo, las fracciones finas suelen adquirir tonos oscuros grisáceos y, en menor medida, tonos claros de marrones o beige (fig. 7. 47).

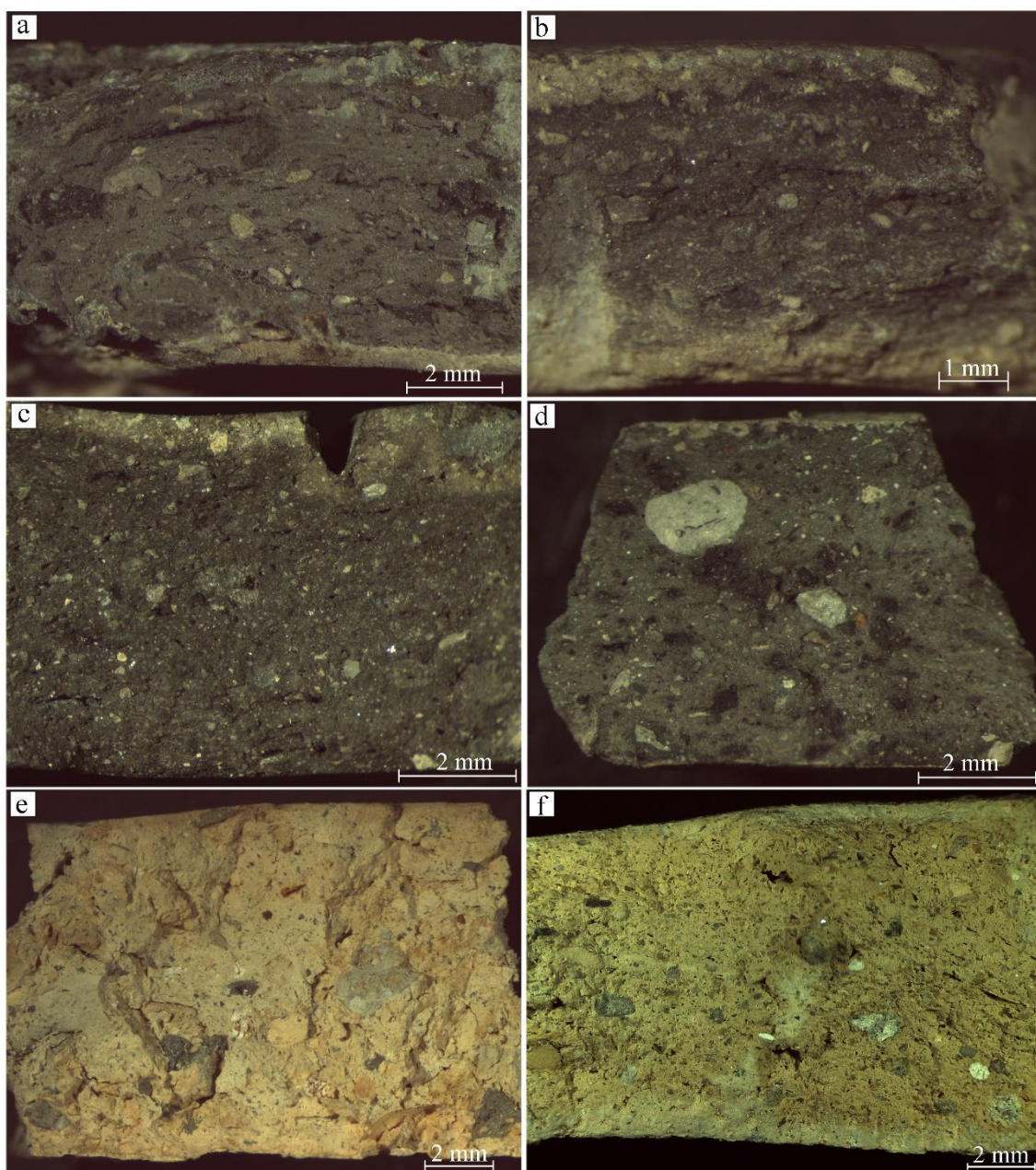


Fig. 7. 47. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 1B. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 293) b. cuenco (ID 429); c. vaso (ID 747); d. vaso (ID 788). Cerámica lisa: e. olla (ID 302); f. olla con mamelón (ID 89).

GT-1C

El subgrupo 1C está integrado por 178 muestras vinculándose al mayor número de cerámica lisa, aunque también se incluyen vasijas campaniformes decoradas. Se caracteriza porque tiene características similares al subgrupo 1B, no obstante, una de las diferencias principales tiene que ver con un mayor porcentaje de inclusiones y desgrasante, que alcanza entre un 10-25%. En este sentido, destaca una mayor cantidad de cuarzo, cuarcita, fragmentos de roca de carbonato cálcico y, en ocasiones, la aparición de áreas de color rojizo que se pueden relacionar con óxido de hierro. Los desgrasantes suelen tener un tamaño grueso (0.5-1 mm.) y muy grueso (>1 mm.) con una forma redondeada o subredondeada. En lo que respecta a la compacidad de las pastas, es común observar matrices poco compactas y abundantes poros y estrías, pero también se localizan, matrices de compacidad media, alta. Asimismo, en las matrices suele ser habitual observar una distribución homogénea de los desgrasantes, dispuestos con una orientación paralela u oblicua. Las pastas presentan como en los casos anteriores tonalidades preferentemente oscuras (negro, gris, marrón intenso), y, en menor medida tonos claros (beige, marrón claro, naranja) (fig. 7. 48).

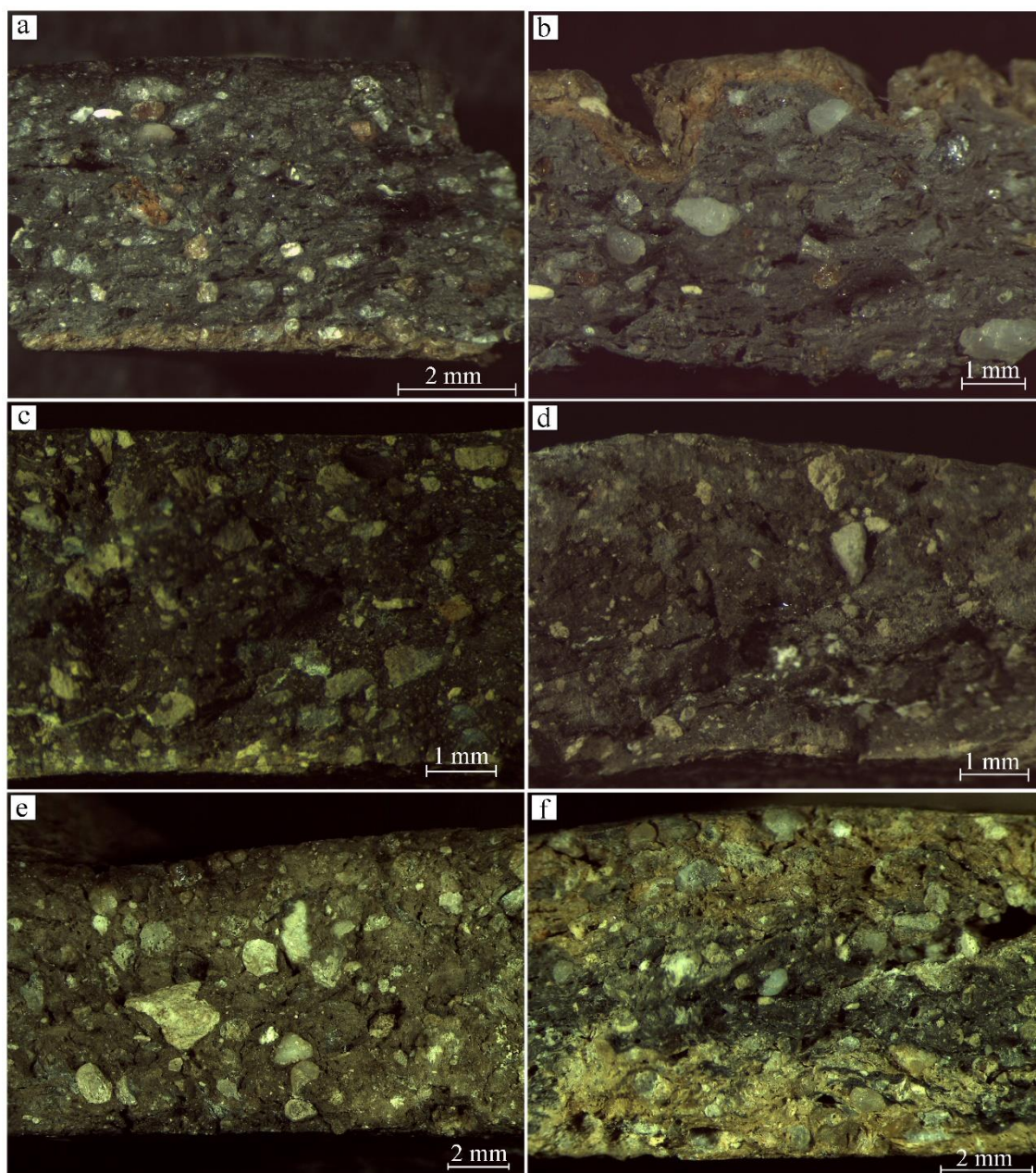


Fig. 7. 48. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 1C. Vasijas con decoración campaniforme: a. cuenco (ID 739) b. fuente (ID 152); c. vaso (ID 600); d. cuchara (ID 903). Cerámica lisa: e. olla con mamelón (ID 99); f. olla con mamelón (ID 89).

GT 1D

El subgrupo 1D está integrado por nueve vasijas cerámicas, de las cuales dos son lisas y el resto tiene decoración campaniforme. Las matrices se identifican porque contienen un porcentaje de desgrasantes e inclusiones muy elevado, pudiendo alcanzar entre el 25 y el 35%. Destaca por la presencia abundantes fragmentos de rocas de carbonato cálcico, cuarzos, cuarcita, micas y nódulos de arcilla. El tamaño de los granos varía entre grueso (0.5 a 1 mm.) y muy grueso (>1 mm.), caracterizándose generalmente por una morfología redondeada y aristas subredondeadas. Su distribución en la fracción fina es homogénea y con una orientación paralela respecto a las paredes de las vasijas. Por otra parte, las matrices muestran una compacidad media, alta y con tonalidades oscuras (negros, grises principalmente) a excepción de una muestra que presenta una matriz de color claro (fig. 7. 49).

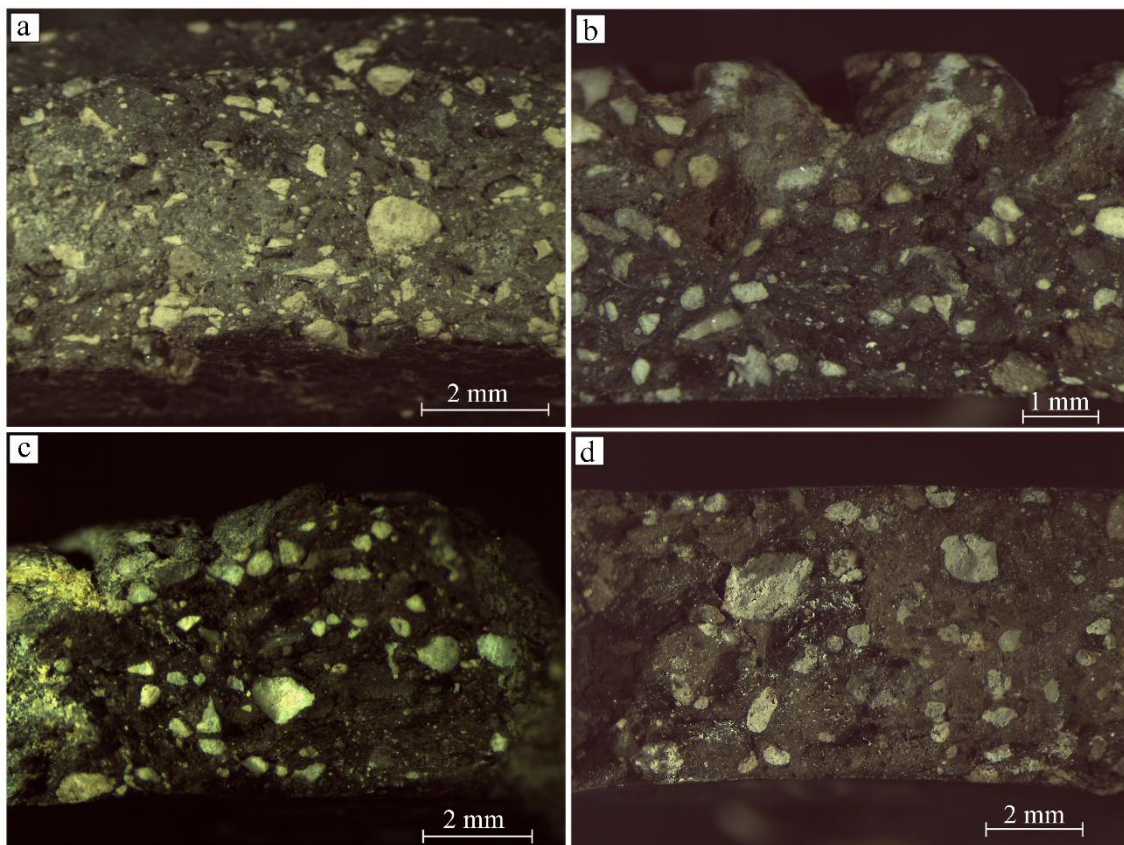


Fig. 7. 49. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 1D. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 746) b. cuenco (ID 165); c. cuenco (ID 615). Cerámica lisa: d. amorfo, posible vaso (ID 262).

Grupo Textural 2

(GT-2)

El segundo grupo textural está conformado por 140 contenedores, principalmente cuencos, vasos y, en siguiente lugar, platos, fuentes, ollas y una cazuela pudiendo presentar o no decoración. Se caracteriza principalmente por la presencia de carbonato cálcico de origen bioclástico, siendo común la aparición de microfósiles que pueden relacionarse generalmente con oolitos, lamelibranquios, ostrácodos, aunque en numerosas ocasiones resulta difícil su identificación pues tienden a presentarse muy fragmentados (Quinn, 1999; Quinn y Day, 2007). También en este grupo es común observar en la matriz cuarzos, fragmentos de roca de carbonato cálcico y micas muy finas. Asimismo, es frecuente localizar intrusiones de materia orgánica que no han llegado a desaparecer durante la combustión, algunos nódulos de arcilla de tonos oscuros y óxidos de hierro. Los desgrasantes tienden a ser de tamaño medio (0.25 - 0.49 mm.) a muy grueso (>1 mm.), presentando una morfología con elevada esfericidad y aristas generalmente redondeadas o subredondeadas.

Los granos suelen distribuirse de forma homogénea en la matriz con una orientación paralela a las paredes u oblicua. La fracción fina suele presentar una compactación media alta, pero con observándose una amplia variabilidad pues también se identifican matrices poco compactas con presencia habitual de poros y estrías finas. Finalmente, en lo que respecta a la tonalidad de las pastas, de nuevo se observa una heterogeneidad de colores claros y oscuros, aunque con predominio mayor de colores negros, grises y marrones oscuros frente a los tonos claros. Según la proporción de granos se han establecido dos subgrupos:

GT 2A

El subgrupo 2A es el más numeroso, está integrado por 94 muestras cerámicas y se caracteriza porque presenta una cantidad baja de desgrasante, en torno al 1 y 5% aproximadamente (fig. 7. 50 a, b).

GT 2B

En este subgrupo se localizan 45 muestras cerámicas, se identifica porque contiene una cantidad de desgrasante mayor que el anterior, suponiendo en torno al 10-15% sobre el total de la matriz (fig. 7. 50 c, f).

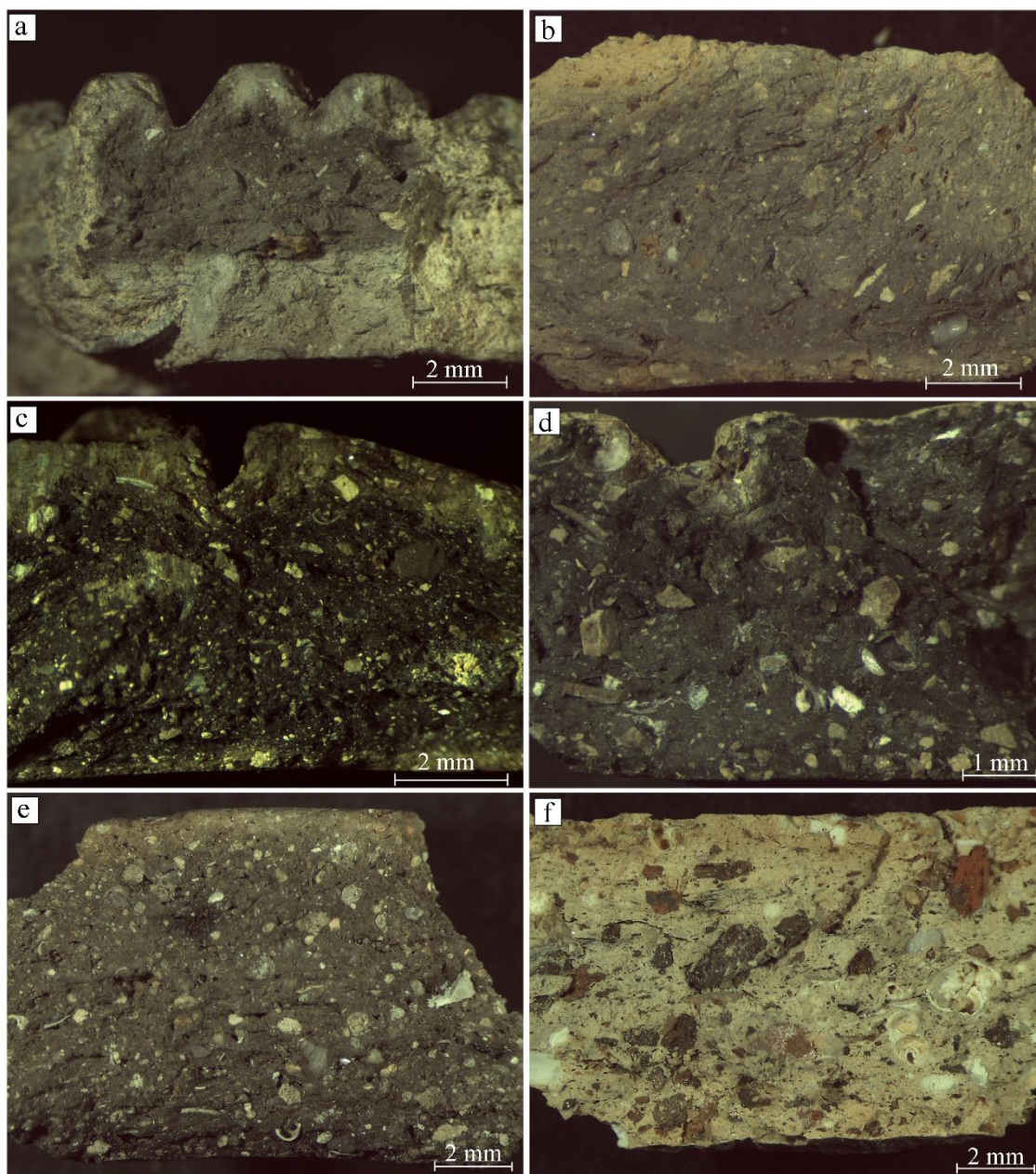


Fig. 7. 50. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 2. Vasijas con decoración campaniforme: GT 2A: a. vaso (ID 905); b. vaso (ID 326); GT 2B c. cuenco (ID 684); d. vaso (ID 803). Cerámica lisa GT 2B: e. plato (ID 44); olla (ID 63).

Grupo Textural 3 (GT-3)

El tercer grupo textural está integrado por un total de 200 muestras cerámicas asociadas principalmente a cuencos, vasos, fuentes, ollas, cazuelas, orzas y, en menor medida, platos y una copa. Los desgrasantes identificados son rocas metamórficas, principalmente micaesquistos, cuarzos, cuarcita, micas y, de forma accesorio, en algunos ejemplares carbonato cálcico (a veces de origen bioclástico) y trazas de materia orgánica. Asimismo, pueden observarse a veces, nódulos de arcilla ricos en Fe. En este caso, a diferencia de los grupos previos, las tonalidades de las matrices son normalmente de colores claros (beige, naranjas, rojizos, marrón), no obstante, también se pueden identificar algunos ejemplares que presentan una variedad de tonos oscuros (grises, negros, marrones). Los granos se identifican por una morfología con elevada esfericidad y con aristas subredondeadas o subangulosas, con proporciones en su porcentaje variables. Así, considerando las características previas, se ha considerado adecuada la creación de los siguientes grupos internos:

GT 3A

Este subgrupo se halla constituido por 171 vasijas cerámicas principalmente asociadas a cerámica campaniforme decorada. El porcentaje de desgrasantes e inclusiones es escaso, en torno al 5 y 10% sobre el total de la matriz. El tamaño de los granos varía entre muy fino y grueso (<0.2 y 1 mm.), de forma que en ocasiones resulta difícil su identificación, quedando más visibles en algunos ejemplares en las superficies cerámicas que en la propia matriz. Los granos suelen presentar una tendencia esférica, con una morfología de las aristas redondeada o subredondeada. Su distribución en la matriz tiende a ser caótica y con una orientación diferente respecto a las paredes de las vasijas u oblicua. La fracción fina presenta normalmente un grado de compacidad medio, con aparición escasa de poros y estrías finas. En lo que respecta a la tonalidad de las diferentes áreas de la matriz se observa un dominio de tonalidades claras (grises, marrones, negros) (fig. 7. 51).

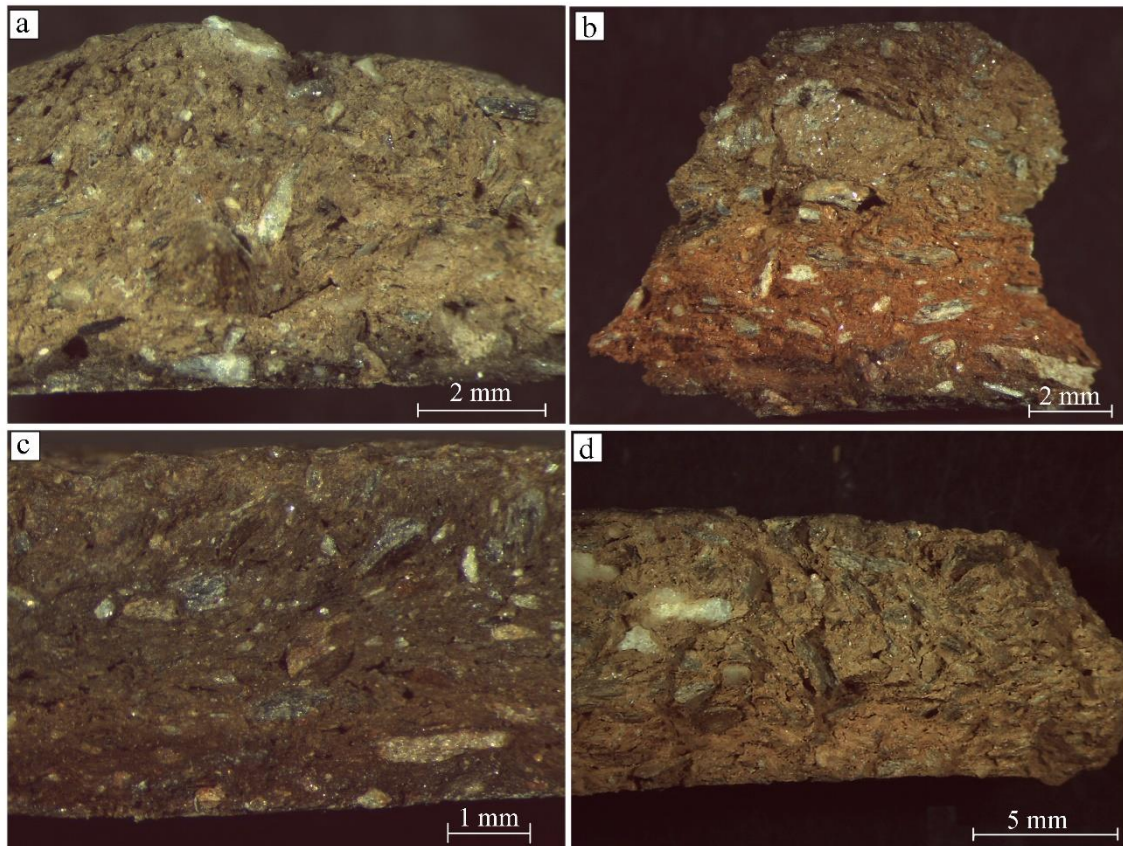


Fig. 7. 51. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 3A. Vasijas con decoración campaniforme: a. vaso (ID 274); b. olla (ID 179); c. vaso (ID 439). Cerámica lisa: d. plato (ID 60).

GT 3B

En el subgrupo 3B se incluyen 29 vasijas cerámicas presentando características muy similares al grupo anterior. Las variaciones principales se pueden observar en el tamaño el porcentaje de desgrasante e inclusiones, el tamaño de los granos y la compacidad de las matrices. En este sentido, las proporciones de desgrasante oscilan en torno al 20 y 30%, presentando un tamaño que varía entre grueso (0.5 - 1 mm.) y muy grueso (>1 mm.)

En este caso los granos también suelen presentar una elevada esfericidad, con una morfología de las aristas redondeada o subredondeada, distribuyéndose homogéneamente y con una orientación oblicua o paralela. Las matrices tienen un grado de compacidad bajo o medio, siendo común la presencia de poros y estrías, especialmente en vasijas de tamaño grande. Al igual que en el subgrupo anterior existe una prevalencia en la matriz de tonalidades claras (naranjas, beige, rojos), pero sin descartar la aparición de tonos oscuros (grises, marrones, negros) (fig. 7. 52).

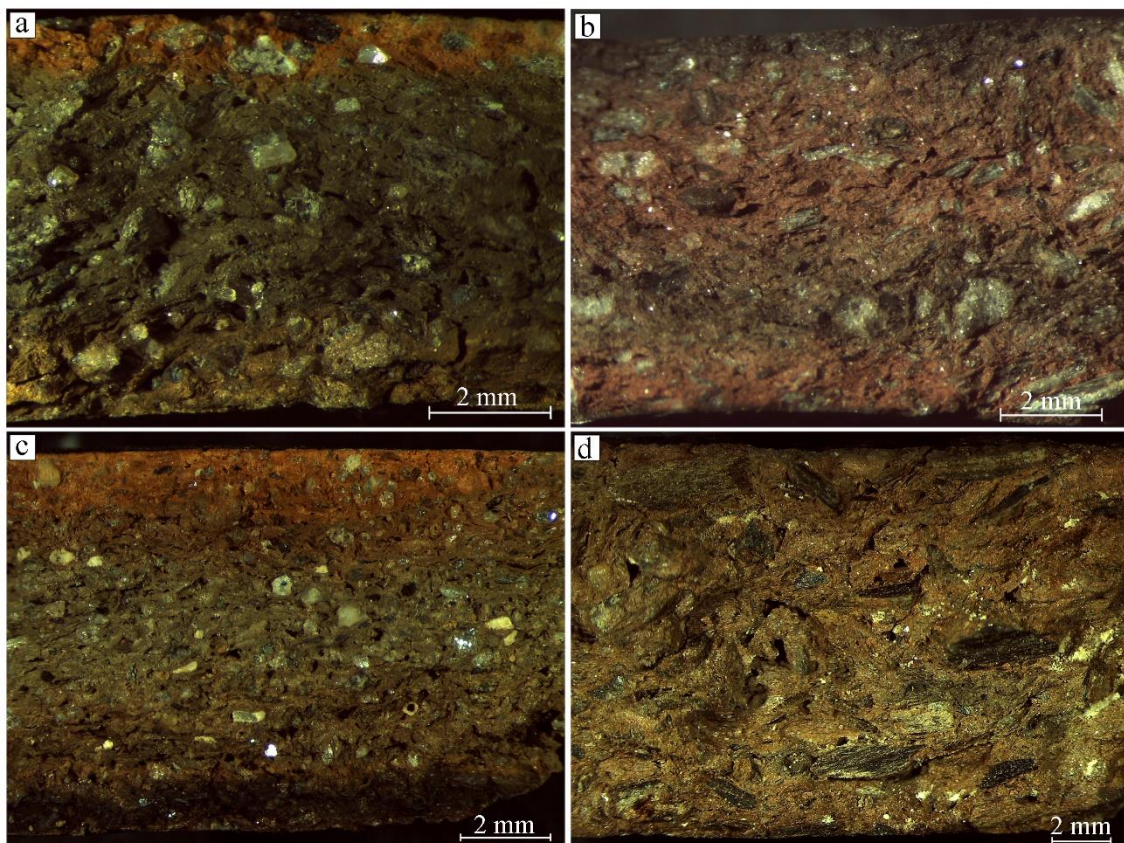


Fig. 7. 52. Microfotografías de matrices cerámicas del grupo textural 3B. Vasijas con decoración campaniforme: a. cuenco (ID 702); b. cuenco (ID 879). Cerámica lisa c. olla (ID 81), d. orza (ID 132).

7.2. DIFRACCIÓN DE RAYOS X

El análisis a partir de la técnica de Difracción de Rayos X con la utilización del método tradicional de polvo se ha realizado sobre un total de 281 muestras cerámicas, tres muestras de pasta blanca y diez sedimentos procedentes del entorno geológico (cinco sin cocer y cinco cocidos). Los resultados mineralógicos han permitido relacionar las muestras con características mineralógicas semejantes, así como contrastar los resultados con los grupos texturales y petrofábricas establecidas mediante el análisis macroscópico y petrográfico.

Así pues, las fases cristalinas mayoritarias identificadas en el conjunto cerámico son, por orden, cuarzo (40.03%), calcita (22.43%). Los filosilicatos se presentan en menores proporciones, identificándose principalmente micas moscovitas (10.84%) y, en menor medida, paragonita (1.03), clorita (0.18%) y montmorillonita-esmectita (0.03%). Entre la serie de feldespatos se ha identificado feldespato potásico, microcline (7.24%) y plagioclasa cálcica, albite (7.09%). A continuación, relacionado con los carbonatos se identifican aparte de calcita, dolomita (6.25%) y yeso (0.33%). Por último, se cuantifican con proporciones muy bajas elementos relacionados con gehlenita (2.90%), hematite (1%), diópside (0.32%) y wollastonite (0.26%) (tab. 7. 2).

	Chl	Ms	Mnt	Pg	Gp	Qz	Mc	Ab	Cal	Dol	Lm	Gh	Hem	Di	Wo
Cerámica	0	11		1	0	40	7	7	22	6	0	3	1	0	0
[\bar{x} (σ)]	(1)	(6)	0 (1)	(3)	(2)	(16)	(3)	(3)	(16)	(5)	(0)	(4)	(3)	(2)	(1)
Sed. cocc.	0	3		0	0	35	6	6	8	4	33	0	5	0	0
[\bar{x} (σ)]	(0)	(3)	0 (0)	(0)	(0)	(24)	(2)	(1)	(2)	(4)	(24)	(0)	(5)	(0)	(0)
Sed. no cocc.	0	6		2	1	34	0	3	49	5	0	0	0	0	0
[\bar{x} (σ)]	(0)	(5)	0 (0)	(2)	(2)	(26)	(0)	(2)	(34)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Past.															
Blan.	0	0		0	68	16	0	0	17	0	0	0	0	0	0
[\bar{x} (σ)]	(0)	(0)	0 (0)	(0)	(33)	(0)	(0)	(0)	(24)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

Tab. 7. 2. Medias obtenidas a partir del análisis mediante DRX sobre el conjunto cerámico, la pasta blanca y los sedimentos del entorno geológico del yacimiento.

A partir de los difractogramas se ha determinado asimismo la composición mineral y el porcentaje en peso de los minerales que componen los sedimentos del entorno geológico naturales y cocidos.

De este modo, las medias de las muestras de sedimentos naturales evidencian una elevada proporción de calcita (48.56%) y cuarzo (34.14%), así como cantidades bajas de moscovita (6.38%), dolomita (5.36%), plagioclasa cálcica (2.94%), paragonita (1.70%) y yeso (0.86%). Mientras que, las medias relacionadas con las muestras de sedimentos cocidos a una temperatura de 820° C durante un total de ocho horas permiten observar una presencia de cuarzo (35.30%), limo (32.52%), calcita (7.90%), dolomita (3.76%), feldespato potásico (5.66%) y plagioclasa cálcica (6.30%), hematite (5.30%) y mica moscovita (3.28%). Como puede observarse, el contenido de cuarzo es más o menos similar en ambas muestras, sin embargo, durante el proceso de cocción, la desestabilización de fases presentes en los sedimentos naturales favorece variaciones minerales como resultado del incremento de la temperatura (Peters e Iberg, 1978; Samus *et al.*, 2017). El contenido de la calcita, la dolomita, la moscovita disminuye, mientras que la paragonita y el yeso desaparecen. Caso contrario sucede con los feldespatos que aumentan, así como con la aparición nueva de limo y hematite que en las muestras de sedimentos naturales no habían sido detectados (fig. 7. 53).

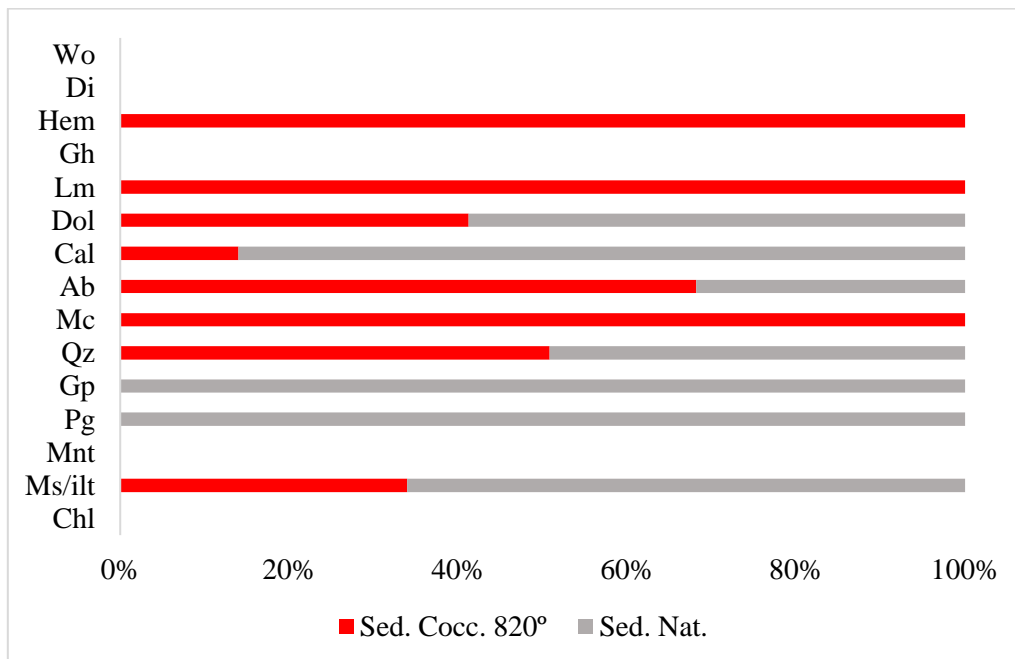


Fig. 7. 53. Esquema representativo del porcentaje presente de minerales en los sedimentos del entorno geológico naturales y tras el proceso de cocción (820° C-8 hrs.).

7.2.1. Grupos mineralógicos

A continuación, con el objeto de definir los grupos mineralógicos, los datos de los difractogramas de la cerámica, los sedimentos y de la pasta blanca han sido sometidos a un análisis estadístico. Para este análisis se ha utilizado un dendrograma a partir de una clasificación taxonómica compuesta de oposiciones binarias para comprobar si se representan o no fases cristalinas específicas (Dorado, 2019). Este proceso ha permitido establecer 8 grupos mineralógicos con características específicas (fig. 7. 54). Una vez realizadas las agrupaciones se han analizado las medias de los minerales que las caracterizan, procediendo a su descripción a continuación.

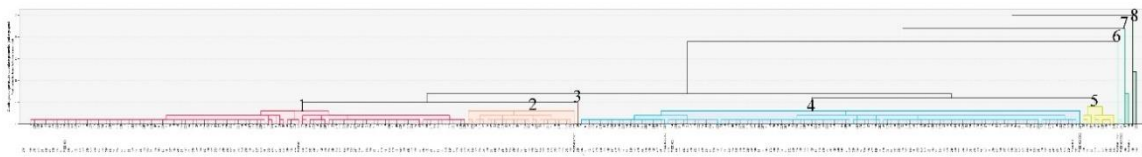


Fig. 7. 54. Dendrograma representativo de los grupos mineralógicos a partir de los datos obtenidos de los difractogramas mediante la técnica DRX.

Grupo Mineralógico 1

Este grupo está constituido por un total de 114 muestras de cerámicas y 2 sedimentos. Las fases cristalinas mayoritarias identificadas son calcita 38.90% (σ 10.76%) y cuarzo 29.25% (σ 9.98%). Entre los carbonatos se han cuantificado niveles bajos de dolomita 5.41% (σ 3.33%). Los filosilicatos se presentan también en menores proporciones identificándose de forma general clorita 0.15% (σ 1.14%), micas moscovitas 9.03% (σ 4.09%), paragonita 0.48% (σ 2.06%). Mientras que, entre la serie de feldespatos, se encuentran feldespato potásico 6.38% (σ 2.68%) y plagioclasa cálcica 6.38% (σ 2.49 %). Por último, se presentan con valores reducidos hematite 0.24% (σ 1.29%) y gehlenita 3.36% (σ 3.50%) (figs. 7. 55, 7. 56).

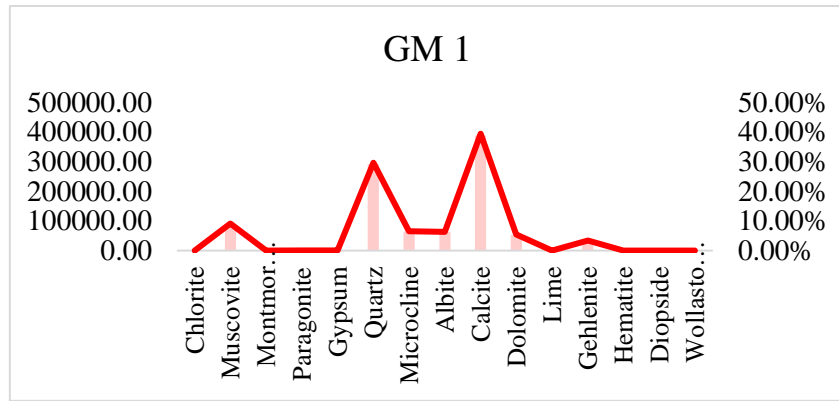


Fig. 7. 55. Gráfico representativo de las medias de las fases cristalinas del grupo mineralógico 1.

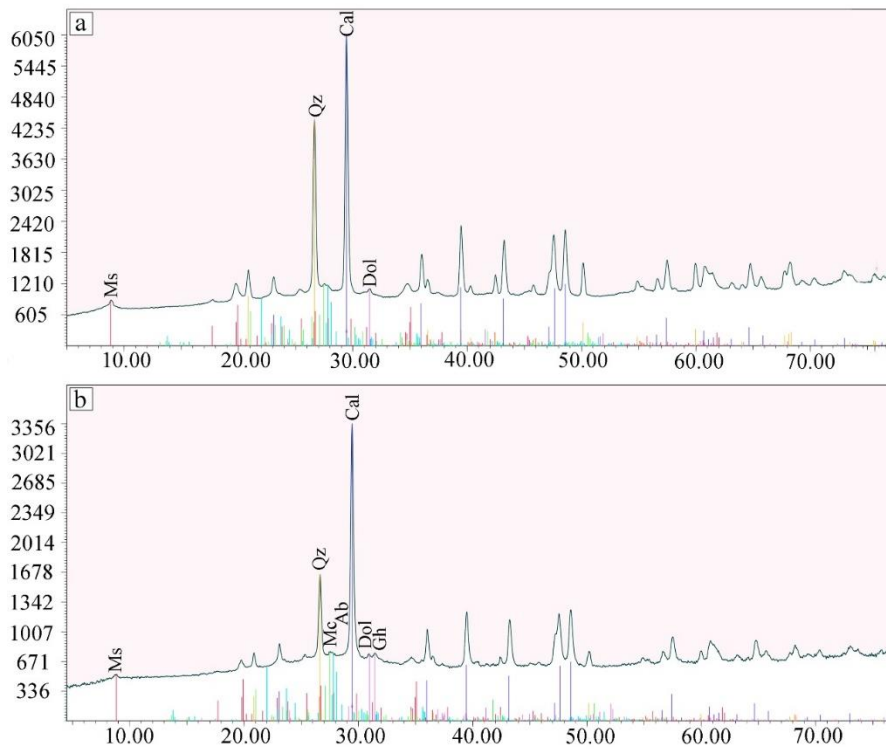


Fig. 7. 56. Difractogramas grupo mineralógico 1: carbonato cálcico y cuarzo a. (ID 166); b. (ID 364).

Grupo mineralógico 2

El segundo grupo mineralógico está integrado por 28 muestras cerámicas y 1 muestra de sedimento. A diferencia del grupo 1, en este caso las fases cristalinas mayoritarias identificadas son cuarzo 28.07% (σ 5.01%), dolomita 15.57% (σ 7.77) y calcita 15.16% (σ 5.39).

Entre la serie de filosilicatos se identifica mica moscovita 9.96% (σ 5.31%) así como trazas de montmorillonita 0.3% (σ 1.67%) y paragonita 0.82% (σ 2.24%). Con valores reducidos, también se localizan entre los feldespatos, feldespato potásico 9.24% (σ 1.97%) y plagioclasa cálcica 9.12% (σ 1.97%). Destacan asimismo bajas cantidades de óxidos de hierro como se detecta con la presencia de hematite 3.58% (σ 4.48%). Asimismo, se identifican trazas de limo, que están relacionadas con las muestras de sedimentos 0.6% (σ 3.37%), así como trazas de dióxido (1.05%), wollastonite 0.67% (σ 2.52%) y valores reducidos de gehlenita 5.43% (σ 4.31%) (figs. 7. 57, 7. 58).

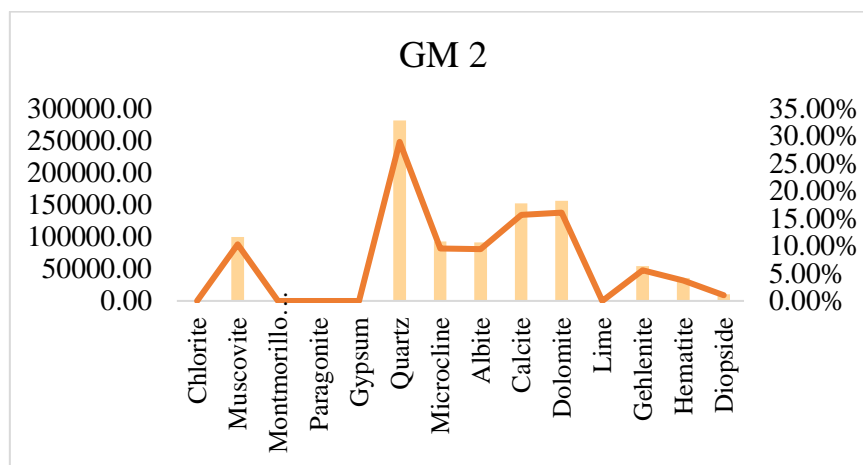


Fig. 7. 57. Gráfico representativo de las medias de las fases cristalinas del grupo mineralógico 2.

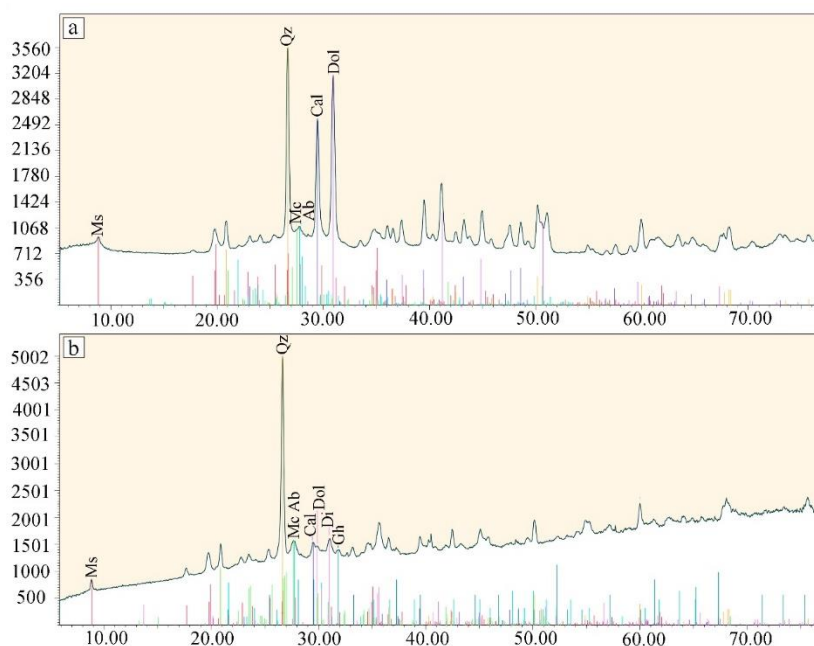


Fig. 7. 58. Difractogramas grupo mineralógico 2: cuarzo y carbonato cálcico a. (ID 285); b. (ID 264).

Grupo mineralógico 3

El tercer grupo mineralógico está conformado por una sola muestra cerámica. Contrasta con los otros grupos porque el cuarzo queda cuantificado en un porcentaje más bajo con un 10%, observándose la misma tendencia en los carbonatos, entre los cuales se distinguen calcita con un 8.70% y dolomita con un 5.70%.

La fase cristalina principal queda representada por un mayor porcentaje de filosilicatos, principalmente mica moscovita con un 24.80%, aunque también paragonita pero con un porcentaje más reducido del 11.10%.

Por otra parte, destaca asimismo la presencia de feldespatos, con porcentajes más elevados con respecto a los grupos restantes, identificándose feldespato potásico con un 19.30% y plagioclasa cálcica con un 14.30%. Y, por último, cantidades bajas de gehlenita con un 6.10% (figs. 7. 59, 7. 60).

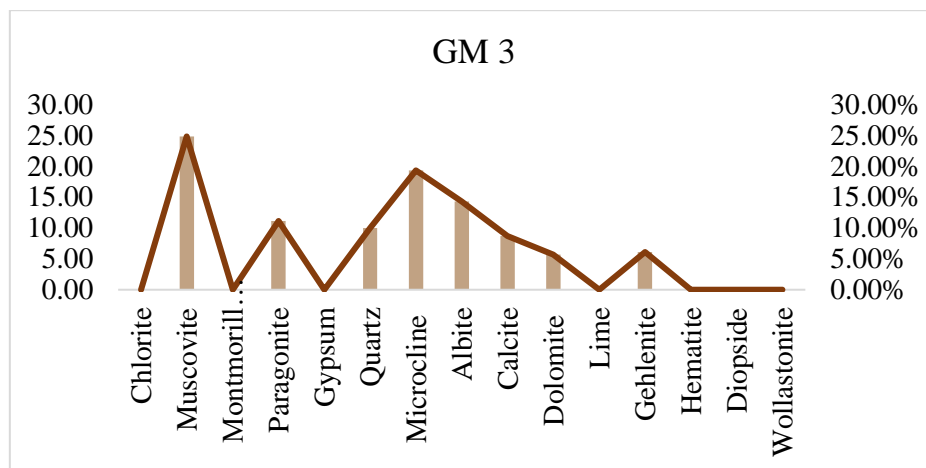


Fig. 7. 59. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 3.

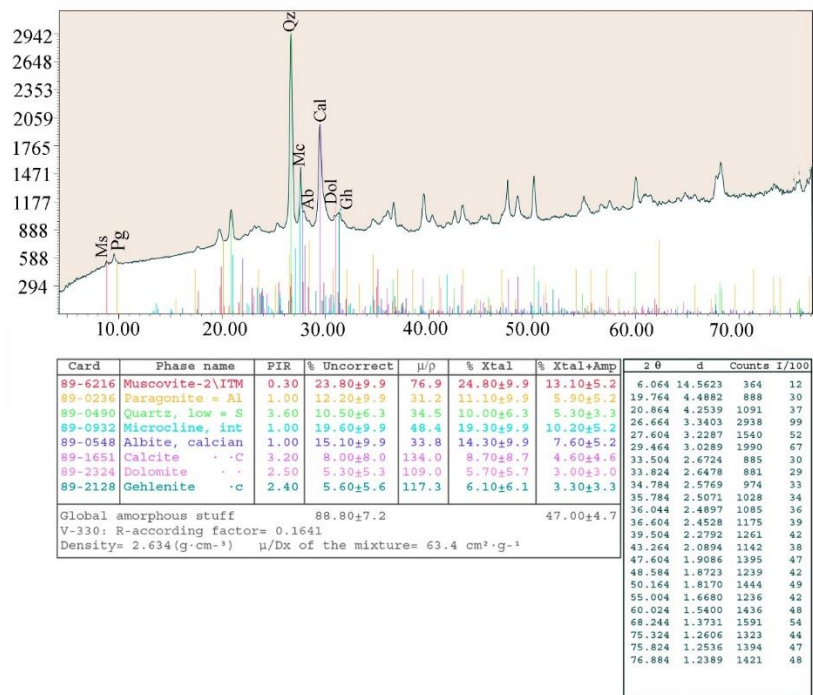


Fig. 7. 60. Diffractograma del grupo mineralógico 3: cuarzo, carbonato cálcico, moscovita, paragonita, gehlenita (ID 330).

Grupo Mineralógico 4

El cuarto grupo mineralógico está integrado por el mayor número de muestras, concretamente 129 muestras cerámicas y cuatro sedimentos geológicos. La fase cristalina mayoritaria queda definida a partir del cuarzo, que presenta una media muy elevada con el 53.93% (σ 53.97%) sobre el total de la muestra. En siguiente lugar, el componente cálcico queda representando por la calcita cuantificada con el 9.58% (σ 5.04%), la dolomita con el 5.14% (σ 4%) y, finalmente, bajas cantidades de yeso 0.17% (σ 1.07%).

Entre la serie de filosilicatos se identifican clorita con una presencia escasa del 0.19% (σ 1.16%), mica moscovita con el 10.84% (σ 5.40%) y paragonita con una presencia del 1.23% (σ 2.62%). En relación con el grupo de los feldespatos, se compone de feldespato potásico con un 7.40% (σ 2.41%) y, plagioclasa cálcica, con valor similar al anterior, alcanzando el 7.36% (σ 2.29%).

Destacan asimismo bajas cantidades de óxidos de hierro como se detecta con la presencia de hematite 1.24% (σ 3.03%) y lime relacionado con las muestras de sedimentos con un 0.20% (σ 1.73%). Finalmente, se observan asimismo trazas de dióxido 0.4% (σ 1.75%)

de wollastonite 0.35% (σ 1.64%) y valores reducidos de gehlenita 1.84% (3.19%) (figs. 7. 61, 7. 62).

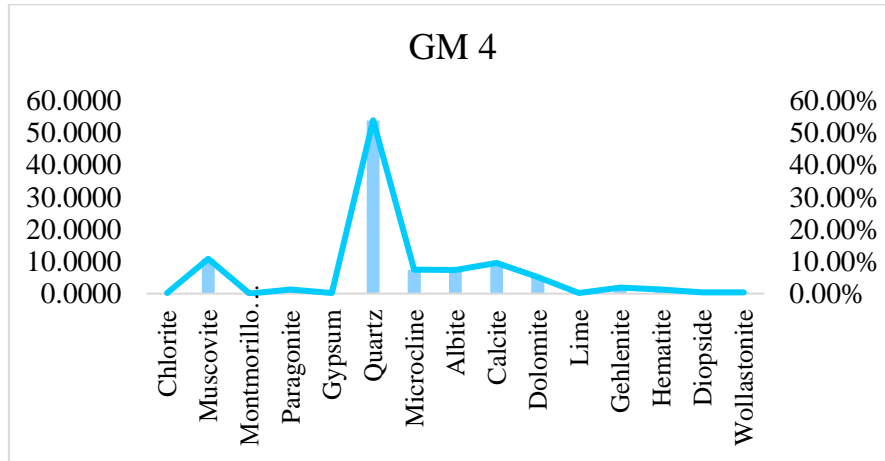


Fig. 7. 61. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 4.

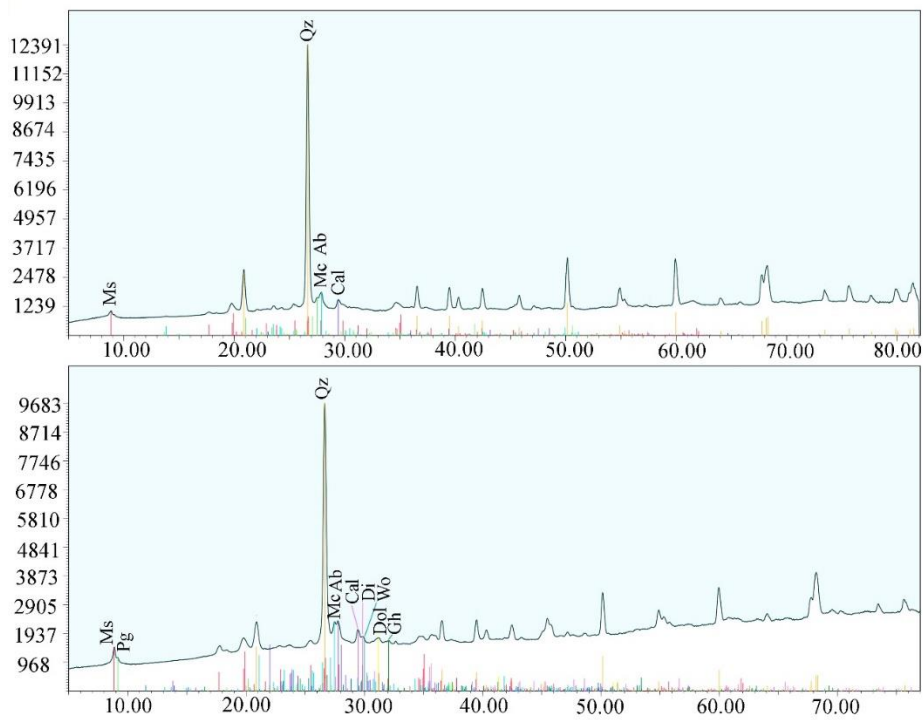


Fig. 7. 62. Difractograma del grupo mineralógico 4: a. elevada presencia de cuarzo y cantidades muy bajas de carbonato cálcico, moscovita (ID 184); b. semejante composición, pero con proporción muy reducida de paragonita y elementos neoformados (ID 260).

Grupo Mineralógico 5

El quinto grupo se compone de un total de ocho muestras cerámicas dando como resultado unos valores medios que permiten la identificación de un conjunto bien definido. Así, en este caso las vasijas se caracterizan por una elevada presencia de moscovita 33.08% (σ 8.04%), cuantificándose paralelamente entre el grupo de filosilicatos una presencia escasa de clorita con un 0.82% (σ 2.33%) y paragonita con un 4.48% (σ 4.19%). El cuarzo constituye otra de las fases cristalinas más elevadas cuantificada en un 30.91% (σ 11.03%).

Los carbonatos en este grupo quedan representando por la calcita cuantificada con el 13.78% (σ 11.69%), la dolomita con el 2.47% (σ 2.06%) y, finalmente, yeso con un porcentaje que alcanza el 3.2% (σ 5.07%).

Entre los feldespatos se identifican feldespato potásico con un 4.36% (σ 2.94%) y plagioclasa cálcica con porcentaje ligeramente superior que alcanza el 4.52% (σ 1.46%).

Por último, se identifica una presencia muy reducida de hematite 0.50% (σ 1.41%) y de gehlenita con un 1.31% (σ 1.81%) (figs. 7. 63, 7. 64).

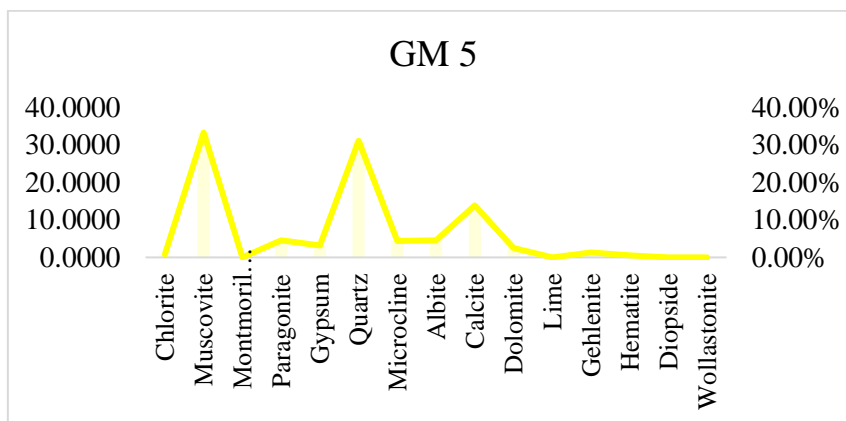


Fig. 7. 63. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 5.

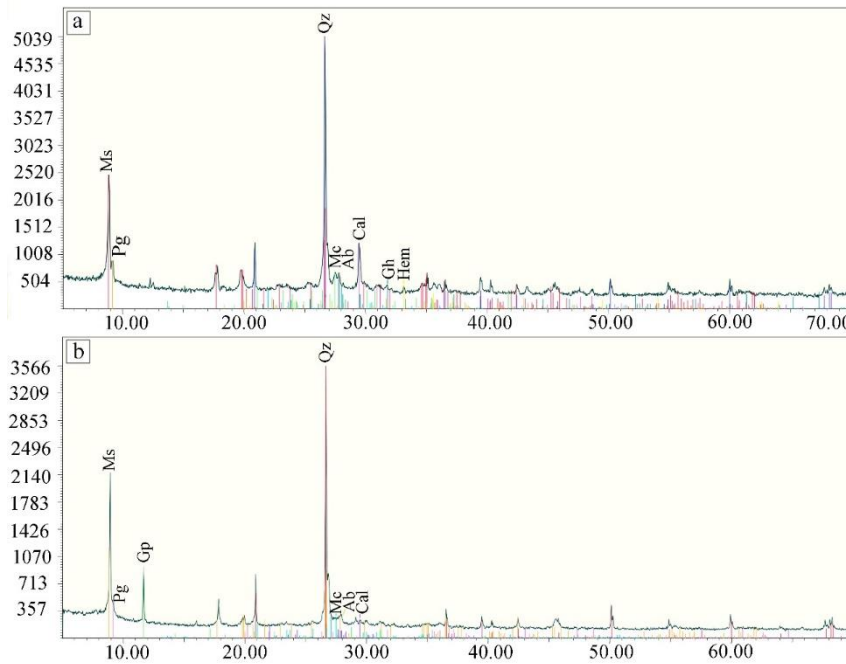


Fig. 7. 64. Grupo mineralógico 5 con elevada presencia de cuarzo y filosilicatos a. (ID 142); b. (ID 113).

Grupo Mineralógico 6

El sexto grupo mineralógico destaca porque se halla integrado exclusivamente por dos muestras de sedimentos cocidos. En este caso la fase cristalina mayoritaria queda representada por valores muy elevados de limo con un 58.40% (σ 58.40%). Asimismo, se observa la presencia de cuarzo cuantificado con un 13.75% (σ 13.75% y, con valores reducidos, feldespato potásico con un 5.30% (σ 5.30%) y plagioclasa cálcica 5.45% (σ 5.45%), así como trazas de hematite con un 3.65% (σ 3.65%) (figs. 7. 65, 7. 66).

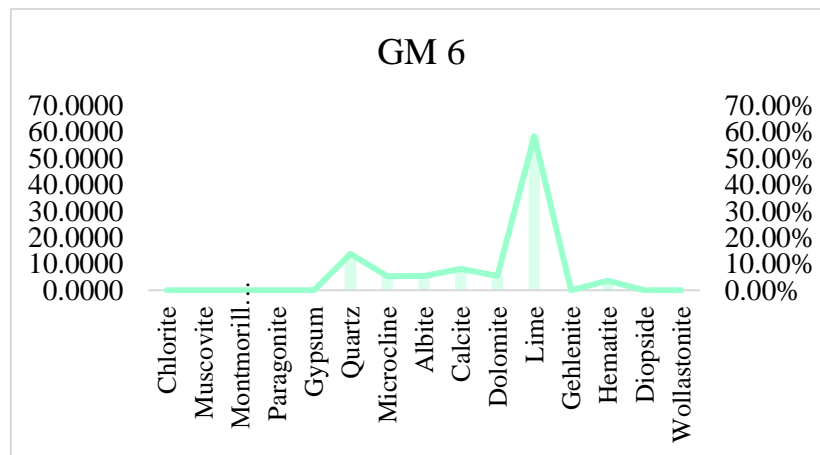


Fig. 7. 65. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 6.

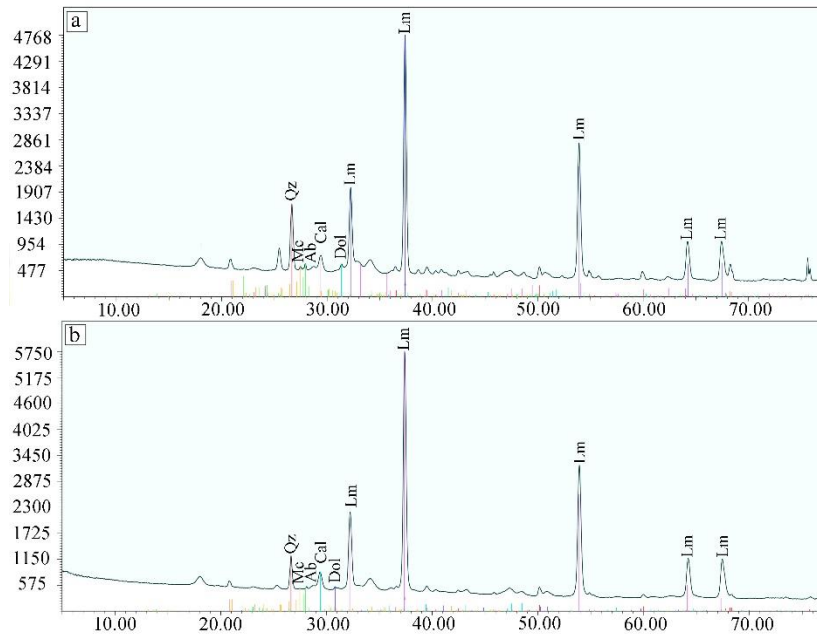


Fig. 7. 66. Difractograma del grupo mineralógico 6 correspondiente a sedimentos sometidos a proceso de cocción: a. (V-SED-001); b. (V-SED-002).

Grupo Mineralógico 7

El séptimo grupo mineralógico se compone de una muestra cerámica con pasta blanca y un sedimento no cocido. Se caracteriza porque la calcita constituye la fase cristalina más elevada cuantificada en 78.20 % (σ 26.72%). Entre los carbonatos se distinguen asimismo cantidades muy bajas de dolomita 1.45% (σ 1.49%). Mientras que en el grupo de filosilicatos se observa la presencia de moscovita con un 8.45% (σ 11.95%). Por último, cabe señalar la presencia de trazas de gehlenita con un 2.95% (σ 4.17%) y entre la serie de feldespatos, bajas cantidades de feldespato potásico con un 3.30% (σ 4.66%) y plagioclasa cálcica con un 3% (σ 4.24%) (figs. 7. 67, 7. 68).

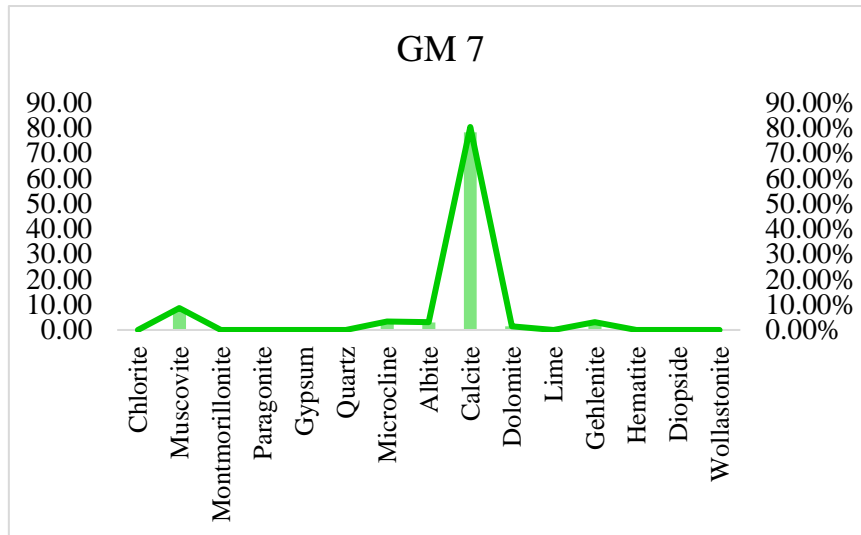


Fig. 7. 67. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 7.

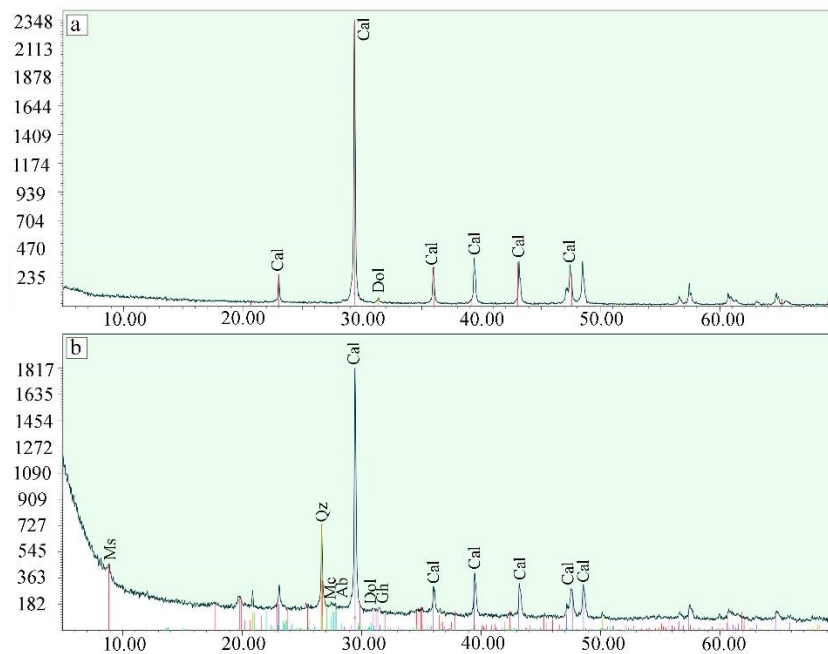


Fig. 7. 68. Difractograma del grupo mineralógico 7 con alto porcentaje de calcita. a. muestra de sedimento natural (V-SED-005); b. cerámica con pasta blanca (ID-248).

Grupo Mineralógico 8

El octavo grupo mineralógico se compone de un total de dos muestras cerámicas con pasta blanca. En este caso, a diferencia del grupo previo, el yeso es el principal elemento diferenciador adquiriendo un porcentaje del 68.43% (σ 32.95%), seguido de la calcita con un 17% (σ 24.04%) y, finalmente, el cuarzo, con una cantidad que representa el 14.50% (σ 8.83%) (figs. 7. 69, 7. 70).

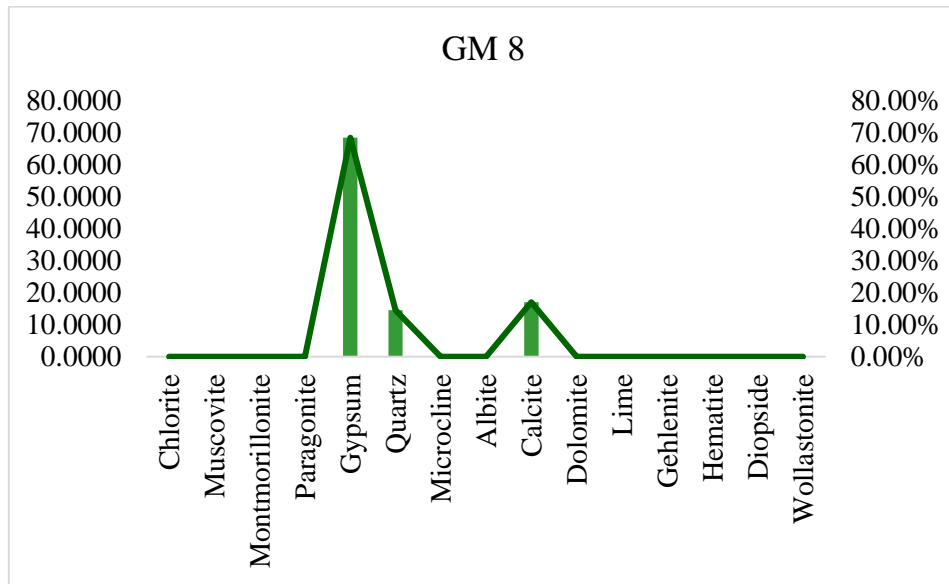


Fig. 7. 69. Gráfico representativo de las principales fases cristalinas del grupo mineralógico 8.

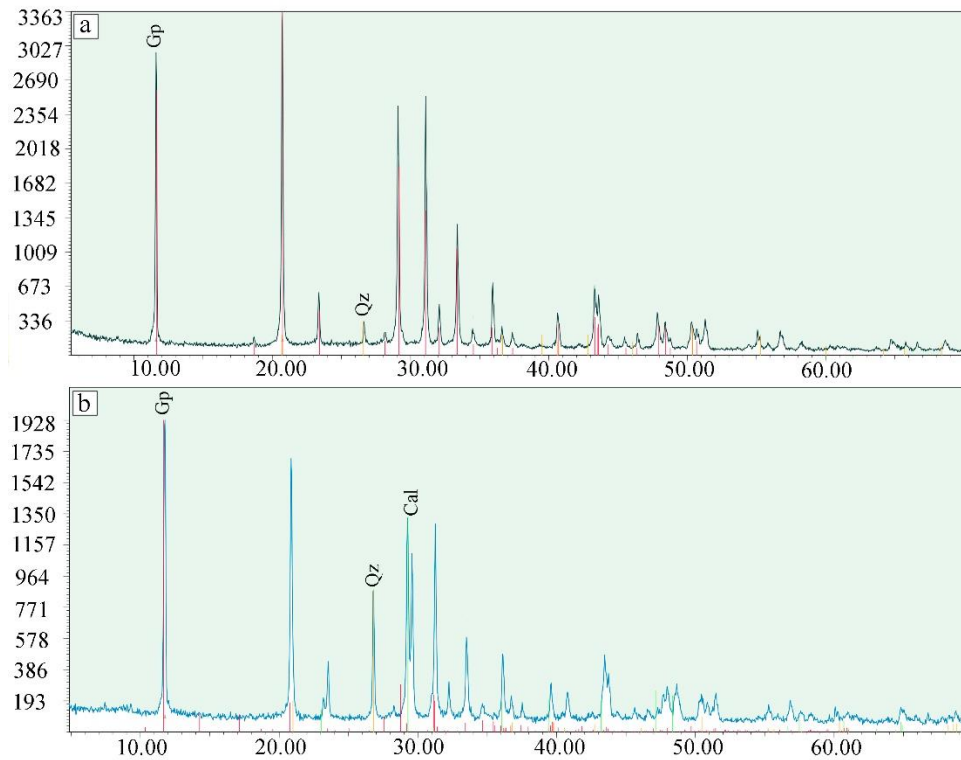


Fig. 7. 70. Difractograma del grupo mineralógico 8 con elevado porcentaje de componente cálcico relacionado con muestras de pasta blanca: a. (ID 440); b. (ID 413).

El proceso de cocción cerámica consiste en transformaciones minerales a alta temperatura y baja presión, condicionado no sólo por la composición mineralógica de la materia y su granulometría, sino también por la temperatura, tiempo, velocidad de cocción y las

condiciones atmosféricas del horno (Maggeti, 1982). La definición de los ocho grupos mineralógicos ha permitido observar las variaciones en la presencia de fases cristalinas y la destrucción de fases relacionadas con la cocción. Así, a partir de la cuantificación de las composiciones se ha podido realizar una aproximación a las técnicas de manufactura y las temperaturas de cocción de la cerámica decorada y lisa, adscrita a la fase campaniforme y al Bronce Antiguo. De tal modo se han podido observar cuatro grandes agrupaciones.

1º (Grupos mineralógicos 2, 4)

El primer grupo está compuesto por 158 contenedores cerámicos y se identifica en general porque el cuarzo (SiO₂) constituye la fase cristalina principal sucedido por el componente cálcico. Asimismo, suele presentar una escasa presencia de minerales de la arcilla como la clorita, con un porcentaje medio que como máximo alcanza el 2.35%. No obstante, su aparición ofrece información interesante, permitiendo sugerir cocciones con temperaturas superiores a los 550° C (Maritan *et al.*, 2006). Por otra parte, la presencia de micas como la paragonita y la moscovita con porcentajes que pueden alcanzar hasta el 10.84%, indican un techo calórico que podría oscilar entre los 700° C (Comodi y Zanazzi, 2000). Esta tendencia, podría confirmarse con la presencia de carbonatos como la calcita o la dolomita, que tienden a desaparecer en torno a los 750 /850 ° C (Peters y Iberg, 1978; Fanlo y Pérez, 2011). No obstante, en esta primera agrupación se observan variaciones en 59 muestras cerámicas, con picos que se relacionan con elementos neoformados como son el diópsido y la gehlenita.

El diópsido se encuentra representando con un porcentaje medio muy bajo que no supera el 0,5% sobre el total. No obstante, el diópsido es un piroxeno que puede originarse, bien a partir de la reacción de los filosilicatos (con elevada presencia de clorita) y de la dolomita, al alcanzar temperaturas en torno a los 550/950 ° C (Issi *et al.*, 2011). O bien, a partir de la reacción entre la dolomita y el cuarzo al llegar a una temperatura de 800° C (Linares *et al.*, 1983).

Por otro lado, la aparición de la gehlenita es relativamente superior en comparación con el diópsido, pudiendo constatarse en un mayor número de muestras cerámicas. Sin embargo, presenta una media sobre el total del grupo que, en cualquier caso, no supera el 2.55%. Cabe señalar, asimismo, que la gehlenita se constituye como un elemento neoformado que tiende a originarse por la reacción de la calcita con los filosilicatos

deshidroxilados al alcanzar techos calóricos que oscilan entre los 800/900 ° C (Linares *et al.*, 1983). Este proceso podría quedar reflejado a partir de la comparación entre los grupos mineralógicos uno, seis y siete. Los grupos uno y siete permiten observar la presencia de gehlenita con porcentajes situados en el 3.36% y 2.95% respectivamente, así como la identificación filosilicatos como la mica moscovita, con valores del 9.03% y 8.45%. Mientras que, el grupo seis, relacionado exclusivamente con dos muestras de sedimentos cálcicos cocidos a 820° C, se caracterizan por la ausencia total de filosilicatos en la composición, lo cual impediría la reacción necesaria para la formación de la gehlenita.

Por tanto, los picos de elementos neoformados relacionados con la gehlenita, el diópsido, junto con la presencia de filosilicatos y calcita sin descomponer, permite inferir que las cerámicas pudieron alcanzar en determinados momentos de la cocción, fases de alta temperatura en torno a los 800°/850° C (Capel, 1986; Albero, 2011; Gliozzo, 2020). En este grupo se identifican asimismo 30 muestras cerámicas con proporciones bajas de hematites (Fe₂O₃) 1.5%, por lo que su aparición junto con elementos como la gehlenita podría interpretarse como una fase neoformada, aun sin descartarse que también pudiese formar parte en determinados casos de las materias primas.

2° (Grupo mineralógico 1)

El segundo grupo está integrado por un total de 116 contenedores cerámicos y se caracteriza porque el componente cálcico constituye la fase cristalina mayoritaria, vinculado normalmente a altas proporciones de cuarzo. Como en la agrupación anterior, se compone de una escasa presencia de minerales e la arcilla como la clorita, identificándose en una sola muestra cerámica con un porcentaje medio que como máximo alcanza el 0.15% sobre el total. Asimismo, la identificación de filosilicatos, principalmente de micas moscovitas y paragonita en menor medida con porcentajes del 9.03% y 0.48% respectivamente, sugieren la exposición de las vasijas a temperaturas en torno a los 700° C (Comodi y Zanazzi, 2000). De modo que su aparición junto con la presencia de carbonatos como la calcita o la dolomita como en la agrupación anterior, permitirían inferir un rango de temperatura en torno a los 700/800 ° C (Peters y Iberg, 1978; Fanlo y Pérez, 2011; Gliozzo, 2020). No obstante, dentro de esta agrupación se observan asimismo ciertas variaciones en 61 muestras cerámicas, en las cuales se pueden observar

picos de elementos neoformados que se relacionan principalmente con la gehlenita. Y en menor medida, el diópsido que aparece en dos muestras, la clorita y wollastonita que se identifican en dos vasijas.

Los elementos de diópsido y wollastonita, en ambos casos se hallan representados con un porcentaje medio muy bajo que no supera el 0.05% sobre el total del grupo. La clorita, presente únicamente en dos vasijas está representada por valores medios del 0.15%

En cuanto a la gehlenita, se puede observar que aparece en un mayor número de vasijas una media sobre el total del grupo de 3.36%. De manera que la presencia de bajas cantidades de elementos neoformados podría indicar la exposición de las cerámicas en momentos puntuales de la cocción a fases de alta temperatura 800°/850° C (Linares *et al.*, 1983; Capel, 1986).

Por último, cabe señalar la presencia en este grupo de 4 muestras cerámicas con cantidades escasas de hematites 0.24%, pudiendo ser otro elemento indicativo de una fase neoformada.

2° (Grupos mineralógicos 3, 5)

El tercer grupo quedaría integrado por nueve muestras cerámica. Se caracteriza porque las fases cristalinas mayoritarias se relacionan con la presencia de filosilicatos. De manera que la mica moscovita y la paragonita alcanzan valores medios del 32.16% y 5.22% respectivamente. Mientras que el cuarzo y el componente cálcico quedan representados por valores medios entre el 28.58% para el primer caso y el 13.22% para el segundo. Por tanto, la presencia elevada de filosilicatos y la aparición de carbonatos permiten estimar temperaturas entre los 700/800° C (Comodi y Zanazzi, 2000; Gliozzo, 2020). Dentro de esta agrupación se puede observar una ausencia general de clorita, a excepción de su aparición en una muestra cerámica, con un porcentaje medio que alcanza el 0.73% sobre el total.

Por otro lado, se puede observar dentro de esta agrupación variaciones en cuatro muestras cerámicas que contienen trazas de elementos neoformados, como gehlenita y dos de ellas clorita y hematite, aunque con valores medios que apenas superan el 1%. No obstante, como en los grupos previos su aparición podría interpretarse como el resultado de una exposición puntual a fases de alta temperatura en la estructura de combustión entre

800°/850° C (Capel, 1986). Este aspecto podría quedar reflejado asimismo a partir de los datos obtenidos en los difractogramas de los sedimentos antes y después de la cocción.

3° (Grupos mineralógicos 7, 8)

El cuarto grupo se halla integrado por dos muestras de pasta blanca cuya composición se basa principalmente en el componente cálcico con reducidas cantidades de cuarzo. En este sentido, el análisis realizado sobre dos de las muestras representa una fase cristalina principal que se relaciona con la presencia de yeso con un 68.40% de media, seguida de valores medios de cuarzo con un 14.55% y calcita 17.0% (ID 413, 440). El análisis de las dos muestras de polvo compuestas principalmente de yeso permitiría sugerir que la pasta blanca se aplica sobre el soporte después de la cocción (Constantin, 2003; Palamarczuk *et al.*, 2007; Freire *et al.*, 2018).

7.3. FLUORESCENCIA DE RAYOS X (pFRX)

El estudio geoquímico se ha llevado a cabo sobre un total de 298 muestras de vasijas cerámicas y 10 muestras de sedimentos procedentes del entorno geológico del yacimiento Cerro de la Virgen. Los datos obtenidos de la composición química elemental de conjunto de la muestra han sido sometidos a un análisis estadístico a partir un proceso de reducción de dimensiones mediante Análisis de Componentes Principales (ACP) (Aitchison 1983, 1984; Whallon 1990; Glasckoc 1992; Baxter 1994, 2003; Padilla *et al.* 2006) (fig. 7. 69) y un diagrama de dispersión de puntos, comparándose mediante análisis de clúster jerárquico a partir de un dendrograma con vinculación inter-grupos.

Los resultados obtenidos de la extracción de las variables (componentes) permiten observar que las tres primeras que ofrecen mayor información alcanzando el 58,125% de la varianza (tab. 7. 3).

En la tabla de covarianzas se observa que la componente 1 es la que mayor peso adquiere sobre las restantes, con un 36,75% de la cantidad de varianza de los datos. En este caso, la información resultante de la matriz de componentes (tab. 7. 4) permite evidenciar que los elementos de mayor peso han sido V, Cr, Rb, relacionándose de forma positiva. La componente 2 explica el 12,53% de la cantidad de varianza, identificándose los elementos principales con Mo, Cu y W existiendo asimismo una relación positiva entre estos. Finalmente, la componente 3 representa el 8,83% de la cantidad de varianza, siendo K, Zn y Pb los elementos definatorios quedando asociados de forma positiva.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	7,351	36,753	36,753	7,351	36,753	36,753
2	2,508	12,539	49,293	2,508	12,539	49,293
3	1,767	8,833	58,126	1,767	8,833	58,126
4	1,682	8,412	66,538			
5	1,076	5,381	71,919			
6	,929	4,647	76,566			
7	,884	4,422	80,988			
8	,686	3,431	84,419			
9	,639	3,193	87,612			
10	,526	2,631	90,243			
11	,391	1,956	92,200			
12	,348	1,739	93,939			
13	,291	1,453	95,392			
14	,210	1,052	96,444			
15	,171	,857	97,300			
16	,151	,754	98,054			
17	,145	,726	98,779			
18	,091	,453	99,233			
19	,079	,393	99,626			
20	,075	,374	100,000			

Tab. 7. 3. Varianza total del ACP en el cual se muestra el porcentaje específico de la varianza de cada una de las tres primeras componentes.

	Componente		
	1	2	3
Mo	,162	,705	-,109
Zr	,596	-,311	-,355
Sr	-,213	,422	,240
U	,023	,569	,217
Rb	,871	,265	,239
Th	,774	,045	,179
Pb	,502	,092	,349
As	,595	,086	-,014
Zn	,450	,191	,492
W	,153	,661	-,551
Cu	,086	,665	-,462
Fe	,857	,256	-,143
Mn	,375	,154	-,033
Cr	,910	,025	-,113
V	,911	-,200	,024
Ti	,778	-,326	-,075
Sc	-,768	,272	,258
Ca	-,875	,114	-,010
K	,201	,254	,669
S	-,440	,146	,018

Tab. 7. 4. Matriz de componentes en la cual se representa en rojo los elementos químicos de mayor en las componentes 1, 2 y 3.

El análisis estadístico evidencia que las componentes que permiten clasificar mejor los grupos químicos se corresponden con la 1 y la 2, cuya varianza alcanza el 49,29%. De este modo, se han podido definir las relaciones geoquímicas del conjunto, estableciéndose dos grandes agrupaciones, como así lo demuestra tanto el clúster como el ACP (fig. 7. 71).

GQ IA Cerámica

El grupo IA se conforma como el subgrupo mayoritario, con un total de 131 muestras cerámicas presentando elevados porcentajes de Ca, K y Fe. Las cerámicas que integran este grupo se relacionan principalmente con un total de 65 cuencos, 32 vasos, 8 ollas, 9 fuentes, 7 platos, 4 cazuelas, 1 quesera, 1 pie de vaso y 4 amorfos.

Las medias obtenidas de la muestra cerámica permiten constatar para el subgrupo geoquímico IA que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (130433,0815), seguido de K (33833,5092) y de Fe (26504,3389) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Ti (2375,9303), S (1760,9811), Sr (633,1254), Sc (336,8615), Mn (174,8591), Cu (153,9056), Zr (146,2205), Rb (95,6910), Zn (95,2616), V (83,1020), W (56,4850), Cr (42,9769), Pb (18,6690), Mo (11,8096), As (10,8913), U (8,7631) y Th (6,2335).

GQ. IB Cerámica

El grupo IB está integrado por un total de 23 muestras cerámicas presentando elevados porcentajes de Ca, K y Fe. Las cerámicas que integran este grupo se relacionan principalmente con un total de 9 cuencos, 6 ollas, 2 platos, 4 vasos 1 fuente y 1 amorfo.

Las medias obtenidas de la muestra cerámica permiten constatar para el subgrupo geoquímico IA que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (213103,9674), seguido de K (28642,7061) y de Fe (18090,4813) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: S (1584,6591), Ti (1463,4061), Sr (678,9157), Sc (406,2465), Cu (152,8713), Mn (125,1104), Zr (100,0983), Zn (69,8135), Rb (66,8065), W (59,5913), V (52,6474), Cr (24,8348), Pb (11,1070), Mo (10,3243), U (7,9074), As (6,3857) y Th (4,6191).

Muestra de sedimentos GQ. I

Las muestras correspondientes a sedimentos que se integran en el grupo geoquímico I son 6 en total (V-Sed-002; V-Sed-003; V-Sed-004; V-Sed-cocc-002; V-Sed-cocc-003; V-Sed-cocc-004).

Sedimentos sin cocer G.I

Las muestras correspondientes a sedimentos sin cocer que se integran en el grupo geoquímico I son 3 en total (V-Sed-002; V-Sed-003; V-Sed-004). Las medias obtenidas sobre este conjunto de sedimentos permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (150930,8533), seguido de Fe (11655,0967) y K (9395,3100). Mientras que los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Ti (2228,0233), S (680,4767), Sr (371,2467), Sc (241,2167), Zr (177,4067), Mn (132,6367), Cu (100,5433), V (44,8933), Rb (35,5067), W (36,2200), Zn (22,4800), Cr (19,5300), Pb (10,4833), U (8,8000), As (8,2467), Mo (6,9567) y Th (3,5200).

Sedimentos con cocción G.I.

Las muestras correspondientes a sedimentos sin cocer que se integran en el grupo geoquímico I son 3 en total (V-Sed-002; V-Sed-003; V-Sed-004). Las medias obtenidas sobre este conjunto de sedimentos permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (215303,3133), seguido de Fe (12655,1467) y K (12393,0167). Mientras que los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Ti (2362,1467), S (1094,6600), Sr (454,2000), Zr (196,7400), Mn (187,0933), Sc (130,7967), Cu (67,3567), V (46,9367), Rb (41,3467), W (36,7000), Zn (24,2967), Cr (20,8500), Pb (12,4633), As (7,2300), U (5,8000), Mo (4,8767) y Th (4,3100).

Sedimentos sin cocer GQ. IA

Las muestras correspondientes a sedimentos sin cocer que se integran en el grupo geoquímico IA son 3 en total (V-Sed-002; V-Sed-003; V-Sed-004). Las medias obtenidas sobre este conjunto permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (150930,8533), seguido de Fe (11655,0967) y de K (9395,3100) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Ti (2228,0233), S (680,4767), Sr (371,2467), Sc (241,2167), Zr (177,4067), Mn (132,6367), Cu (100,5433), V (44,8933), W (36,2200), Rb (35,5067), Zn (22,4800), Cr (19,5300), Pb (10,4833), U (8,8000), As (8,2467), Mo (6,9567) y Th (3,5200).

Sedimentos con cocción GQ.IA

La muestra correspondiente a sedimento cocido que se integra en el grupo geoquímico IA es una (V-Sed-cocc-002). Los valores obtenidos para esta muestra permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (167435,5800), seguido de Fe (9177,1700) y de K (8249,9900) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Ti (3332,8000), S (1078,2800), Sr (295,8000), Zr (244,9200), Mn (91,8100), Sc (32,5300), Cu (41,6500), V (39,7800), W (36,7000), Rb (24,1800), Cr (20,8500), Zn (9,9300), As (8,1500), Mo (6,3100), U (5,8000), Pb (4,9800) y Th (4,0000).

Sedimentos con cocción GQ.IB

La muestra correspondiente a sedimentos que se integran en el subgrupo IB está conformada por dos sedimentos cocidos (V-Sed-cocc-003; -Sed-cocc-004). Los valores obtenidos para estas muestras permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (239237,1800), seguido de K (14464,5300) y Fe (14394,1350) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Ti (1876,8200), S (1102,8500), Sr (533,4000), Sc (179,9300), Mn (234,7350), Zr (172,6500), Cu (80,2100), V (50,5150), Rb (49,9300), W (36,7000), Zn (31,4800), Cr (20,8500), Pb (16,2050), As (6,7700), U (5,8000), Th (4,4650) y Mo (4,1600).

7.3.1.3. Grupo Geoquímico II

Muestra cerámica GQ. II

El grupo II se conforma como el segundo grupo mayoritario, con un total de 134 muestras cerámicas, se identifica porque presenta elevados porcentajes de Fe, K y CaO. Las cerámicas que integran este grupo se relacionan principalmente con un total de 60 cuencos, 36 vasos, 2 platos, 13 fuentes, 7 ollas, 1 fondo, 1 quesera 6 cazuelas, 6 orzas, 1 copa, 2 amorfos.

Las medias obtenidas de la muestra cerámica permiten constatar para el grupo geoquímico I que los elementos mayoritarios se identifican en primer lugar con Fe (51751,0878), sucedido por K (32142,6170) y CaO (26165,9495) en menores

proporciones. En cuanto a los elementos minoritarios, estos se ordenan del siguiente modo: Ti (4509,7064), S (844,3190), Sr (456,0982), Mn (282,9381), Zr (224,4841), V (153,3543), Cu (142,7557), Rb (141,6495), Zn (133,0462), Sc (85,1378), W (56,0871), Pb (36,5522), As (25,2603), Cr (115,3199), Th (10,5444). Mo (10,2513), U (8,5451).

7.3.1.2. Grupo Geoquímico III

Muestra de sedimentos grupo III

Por su parte, el grupo geoquímico III (V-Sed-001; V-Sed-005; V-Sed-coc-001; V-Sed-coc-005), compuesto exclusivamente por sedimentos del entorno geológico.

Sedimentos sin cocer G.III

Las muestras correspondientes a sedimentos sin cocer que se integran en el grupo geoquímico III son 2 en total (V-Sed-001; V-Sed-005). Las medias obtenidas sobre este conjunto de sedimentos permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (481210,5050), seguido de S (9508,9750), K (3590,1150) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Fe (1999,6800), Sr (1555,3250), Ti (706,0400), Mn (237,5750) S (887,5683), Mn (159,8650), Cu (127,4550), Zr (62,7500), Sc (45,7300), W (36,2200), V (23,5500), Zn (22,4800), Cr (19,5300), Rb (9,2350), As (9,1250), U (8,8000), Pb (6,8200), Mo (4,7500) y Th (3,5200).

Sedimentos con cocción G.III

Las muestras correspondientes a sedimentos cocidos que se integran en el grupo geoquímico III son 2 en total (V-Sed-cocc-001; V-Sed-cocc-005). Las medias obtenidas sobre este conjunto de sedimentos permiten constatar que los elementos mayoritarios se identifican con CaO (521670,5800), seguido de S (11622,3400), K (5965,8600) en menores proporciones. Por su parte, los elementos minoritarios se ordenan del siguiente modo: Fe (5034,7700), Sr (2231,2450), Ti (652,6600), Zr (122,0250), Cu (96,4550), S (887,5683), Mn (159,8650), Sc (32,5300), W (89,5300), Mn (73,7650), V (28,3600), Rb (20,8650), Cr (20,8500), Zn (9,9300), Pb (6,4000), Mo (6,1000), U (5,8000) As (5,1150) y Th (4,0000) (fig. 7. 72).

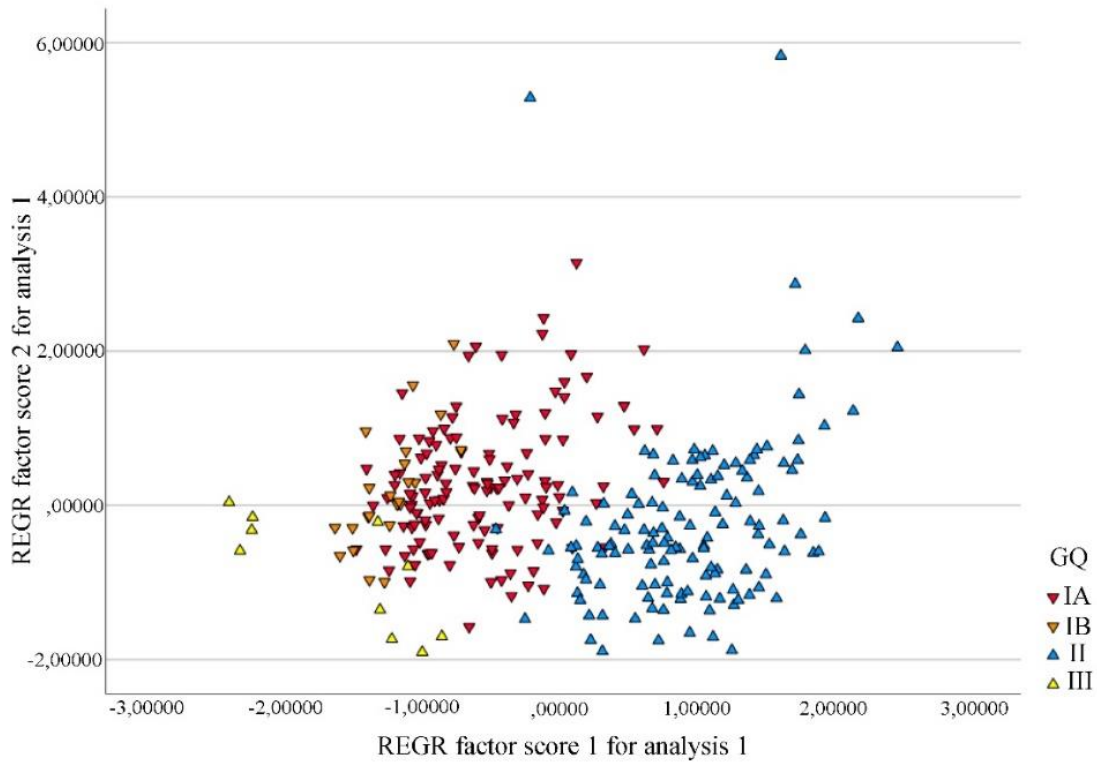


Fig. 7. 72. Gráfico de dispersión simple que representa los principales grupos geoquímicos.

Para concluir, a nivel general se puede observar a partir de la distribución que presenta la concentración de elementos mayoritarios CaO, Fe, K (fig. 7. 71), una relación entre los sedimentos muestreados en el entorno geológico y las agrupaciones geoquímicas. Esta característica permite sugerir la localización de fuentes de aprovisionamiento de materias primas muy próximas al entorno geológico del yacimiento Cerro de la Virgen. No obstante, estos resultados se discutirán en el apartado final del trabajo, contrastando los datos obtenidos con el resto de las agrupaciones texturales, mineralógicas y petrográficas (fig. 7. 73).

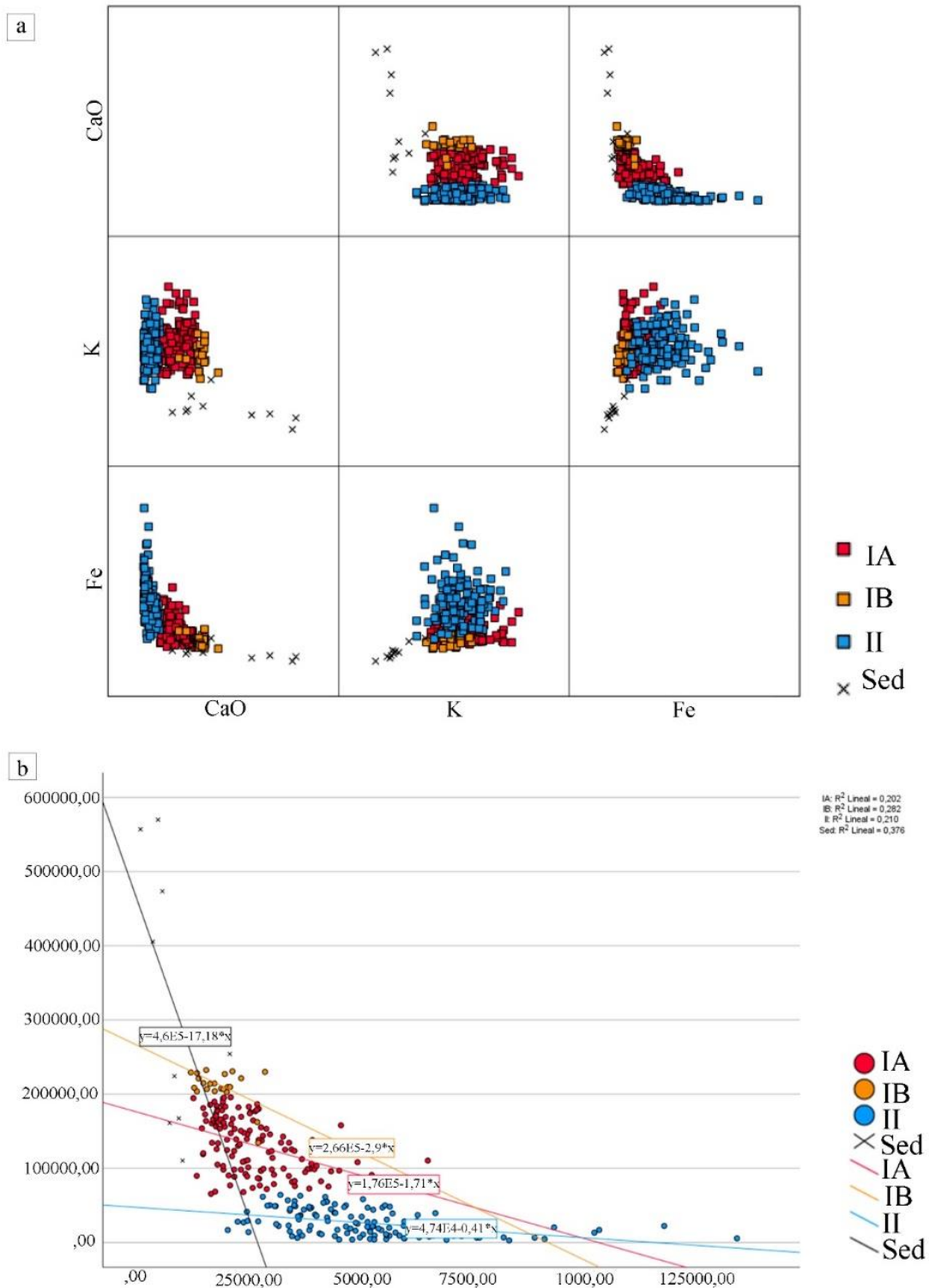


Fig. 7. 73. a. Gráfico de componentes, b. gráfico de dispersión matricial: representación de la distribución y concentración de los elementos mayoritarios (CaO, Fe, K) correspondientes a la muestra cerámica y a los sedimentos del entorno geológico del yacimiento.

7.4. PETROGRAFÍA MEDIANTE LÁMINA DELGADA

El análisis petrográfico mediante lámina delgada realizado sobre un total de 50 muestras cerámicas ha permitido observar con más detalle la angulosidad y distribución de los desgrasantes de la fracción gruesa respecto a la sección fina de la matriz y clasificar las pastas según sus similitudes mineralógicas y texturales. Así, a partir de los resultados obtenidos en la caracterización del conjunto cerámico, se distinguen tres fábricas.

7.4.1. Establecimiento de Fábricas

7.4.1.1. Fábrica 1: marrón claro con fragmentos de roca sedimentaria

Este grupo se encuentra integrado por un total de doce muestras cerámicas. Los ejemplares se caracterizan fundamentalmente por la presencia de cuarzo, fragmentos de rocas de CaCO_3 y, de forma accesoria micas moscovitas y opacos de FeO . La angulosidad de la fracción gruesa se define entre subredondeada y subangulosa y dado que sus porcentajes varían, dentro de esta fábrica se han podido distinguir tres subgrupos:

Fábrica 1A (c:f:v $10\mu = 5: 90: 5$)

El subgrupo 1A se compone de vasijas con decoración campaniforme concretamente dos cuencos y un vaso. Estos ejemplares se caracterizan por la presencia de cuarzos, fragmentos de roca CaCO_3 y de forma accesoria, rocas metamórficas (cuarzo, mica moscovita y opacos). Los porcentajes de este grupo están entre 5% para la fracción gruesa, 90% para la fracción fina y un 5% para poros y estrías. En lo que respecta a la observación de los desgrasantes, la angulosidad de la fracción gruesa se define como subredondeada, presentando una granulometría muy fina ($<0,25$), bajo relieve, un nivel de pleocroísmo incoloro y una distribución relativamente homogéneamente en la matriz. Asimismo, se han podido detectar mediante la luz polarizada plana, opacos en un porcentaje muy bajo, de tamaño muy fino, con forma redondeada y que corresponderían a FeO . Paralelamente, se identifica una fracción fina anisotrópica en las muestras, pues la observación de la matriz con polarizador es prácticamente igual que sin polarizador, únicamente se observa una ligera tonalidad más intensa sin apenas detectarse diferencias.

Las matrices, en general, comparten el mismo esquema cromático, con núcleos marrones claros y franjas de color marrón oscuro o anaranjado que muestran un contacto progresivo entre las distintas zonas de la fracción fina. Asimismo, pueden observarse inclusiones de arcilla ricas en FeO que presentan tonos marrones, grisáceos o rojizos, con límites definidos y una densidad óptica neutra y de forma concordante. En cuanto a los poros y estrías, se presentan muy escasamente, con una forma redondeada o alargada de tamaño pequeño (<0.5 mm), suelen distribuirse de forma homogénea y con una orientación paralela u oblicua. Con la aplicación de nícoles cruzados, se puede observar asimismo la deposición de micritas en el reborde interior de los poros, aunque de manera muy escasa (ID 459, 501, 516) (figs. 7. 74, 7. 75).

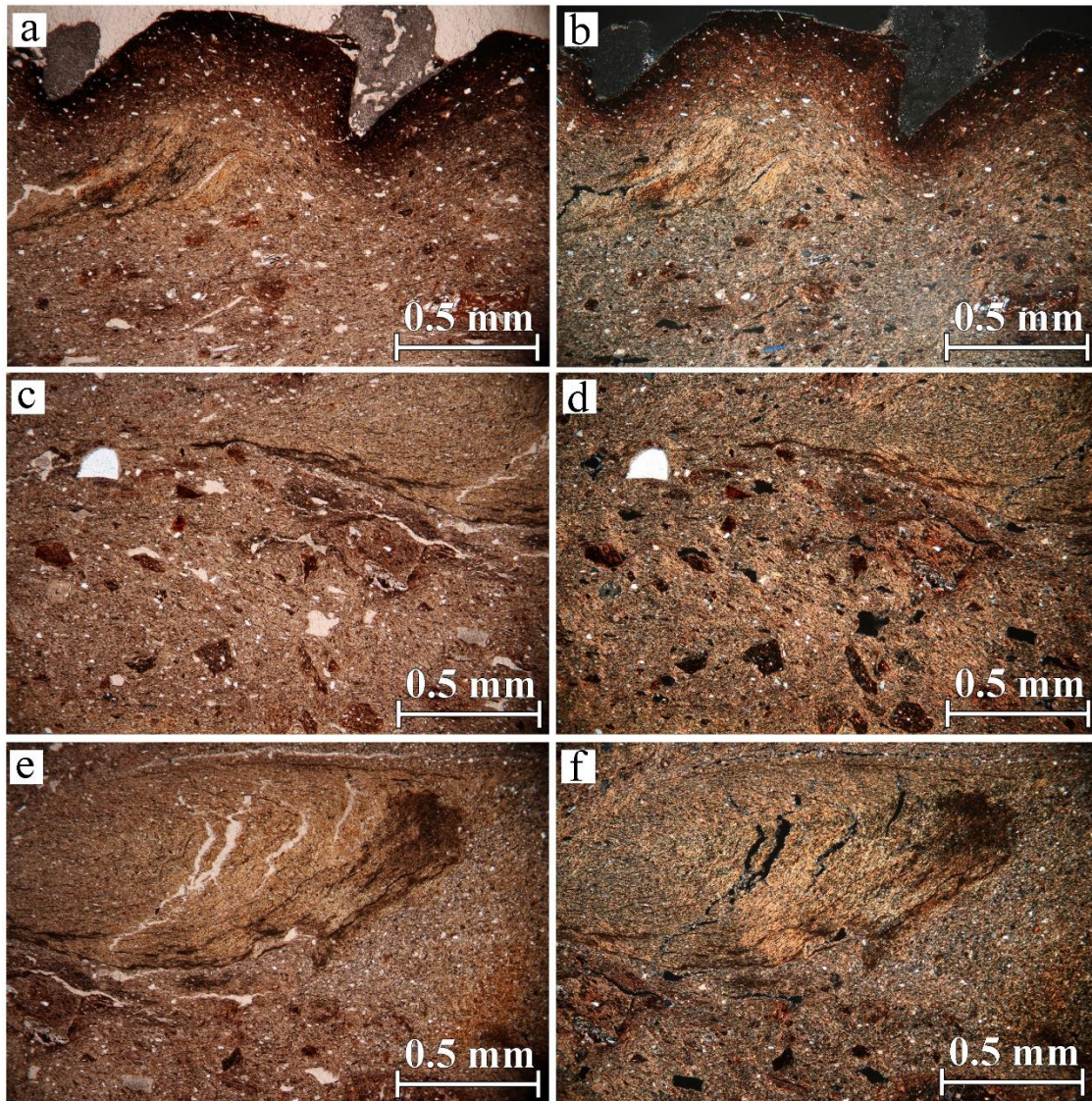


Fig. 7. 74. Microfotografía general de fábrica 1A. Cuenco con decoración campaniforme: (a-b) cambios en la tonalidad en el margen externo; (c-d) fracción gruesa (roca de CaCO_3); (e-f) poros vesiculares y estrías, mezcla de arcillas ricas en FeO (ID-459). (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 459).

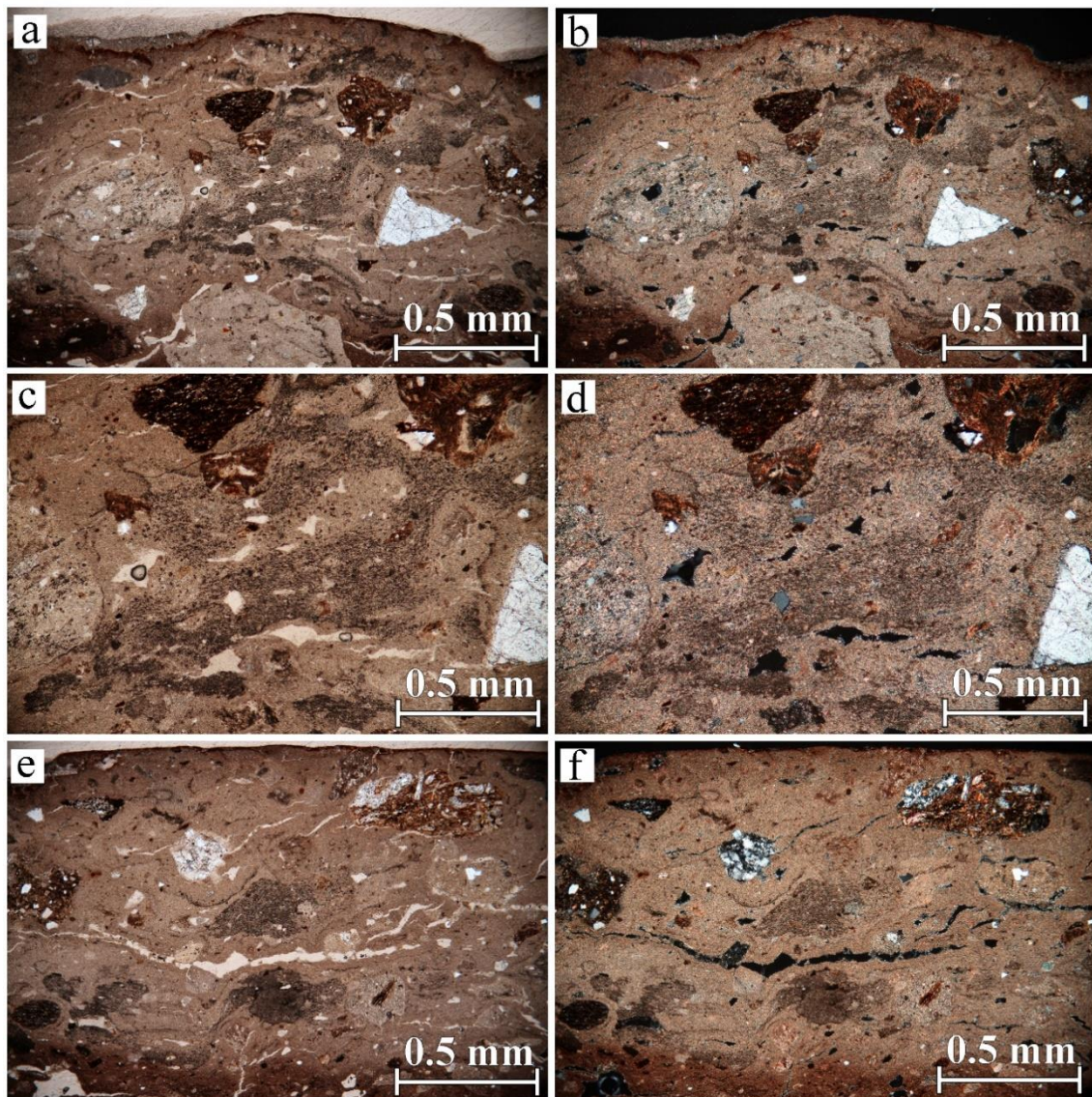


Fig. 7. 75. Microfotografías de fábrica 1A. Vaso con decoración campaniforme impresa: (a-b) aspecto general de la fracción fina y gruesa (fotografías a $5 \times /0.15$); (c-d) detalle de las arcillas ricas en FeO y cuarzos (fotografías a $10 \times /0.25$); (e-f) estrías alargadas, muy finas con tendencia paralela o ligeramente oblicua a las paredes (fotografías a $5 \times /0.15$). LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID-501).

Fábrica 1B (c:f:v 10 μ = 15: 80: 5)

El subgrupo 1B se compone de diez cerámicas, una olla ovoide (fig. 7. 76), dos platos biselados (fig. 7. 77), un vaso con decoración campaniforme, cinco cuencos (tres lisos y dos decorados) (fig. 7. 78) y una orza (ID 18). Estos ejemplares se caracterizan por una mayor presencia de fenocristales de cuarzo, rocas de CaCO₃, así como por la aparición accesoria de rocas metamórficas y opacos.

El tamaño de los desgrasantes es muy fino y la angulosidad de la fracción gruesa se define como subredondeada, subangulosa con una granulometría muy fina (<0,25). Los porcentajes que contienen las muestras de este grupo están entre 15% para la fracción gruesa, 80% para la fracción fina 5% para poros y estrías. La observación sin polarizador de la matriz permite identificar desgrasantes con un fuerte relieve, un nivel de pleocroísmo incoloro y suelen distribuirse homogéneamente en la matriz y, en ocasiones, con una orientación oblicua. Asimismo, se han podido detectar mediante la luz polarizada plana, opacos en un porcentaje muy bajo, de tamaño muy fino, con forma redondeada y que corresponderían a FeO. Como en el caso anterior, la observación de la fracción fina se muestra anisotrópica en las muestras. Las matrices, en general, comparten el mismo esquema cromático, con núcleos marrones claros y franjas de color marrón oscuro o anaranjado que muestran un contacto progresivo entre las distintas zonas de la fracción fina. Asimismo, pueden observarse inclusiones de nódulos ricos en Ca e inclusiones de arcilla de tamaño pequeño con límites difusos, de tonalidad marrón oscura grises claro generalmente, límites difusos para fusionarse, densidad óptica neutra. Por otra parte, se observan poros con forma circular pero muy irregular y en forma de estrías (irregulares), con un tamaño muy pequeño (<0.5 mm) que se distribuyen de forma paralela a las paredes con una tendencia oblicua y suelen aparecer porcentaje escaso porcentaje (5%). La aplicación de nicoles cruzados permite observar la deposición de micritas (muy escasa) en el reborde interior de los poros (ID 57, 68, 100, 103, 442, 452, 508, 411).

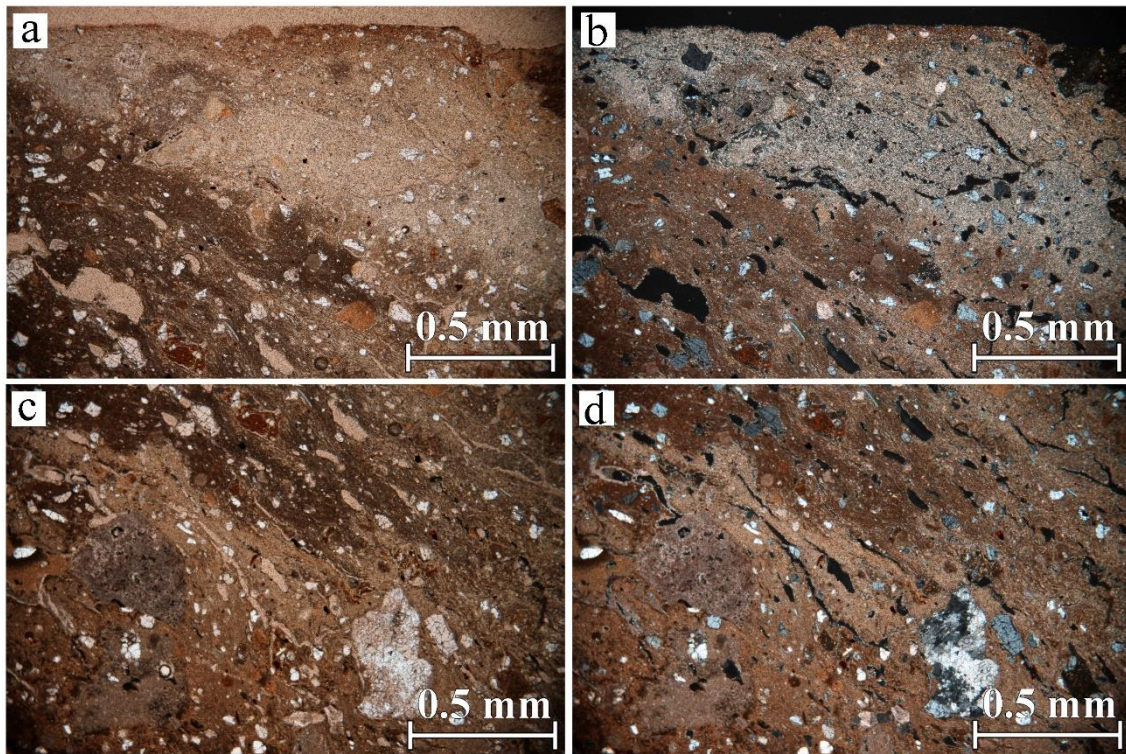


Fig. 7. 76. Microfotografía general de fábrica 1B. Aspecto textural de olla ovoide lisa: (a-b) orientación oblicua de desgrasantes y poros, (c-d) cuarzo heterométrico con angulosidad subredondeada. (Fotografías a $5 \times /0.15$). LPP (a-c); LPX (b-d) (ID 103).

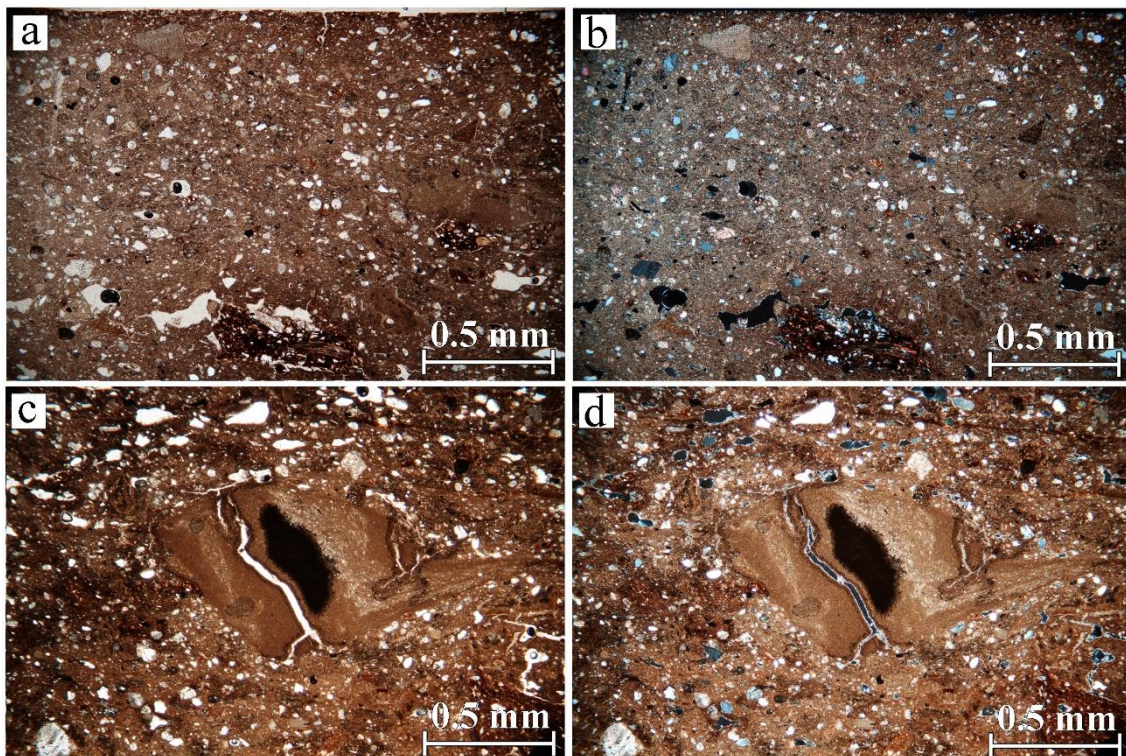


Fig. 7. 77. Microfotografía general de Fábrica 1B. Aspecto textural de plato biselado: (a-b) cristales muy finos de cuarzo y agregados de calcita Ca; (c-d) estría alargada con deposición

micrita al interior y área de color negro que podría relacionarse con la combustión de materia orgánica. (Fotografías a $5 \times /0.15$). LPP (a-c); LPX (b-d) (ID 57).

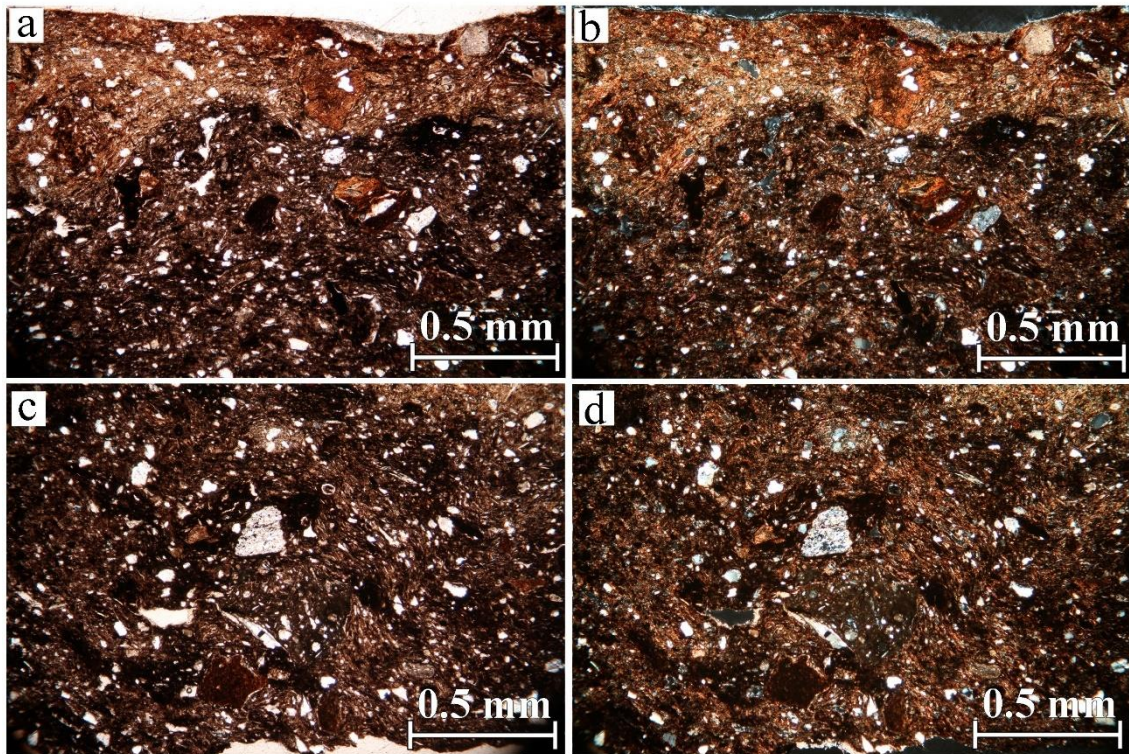


Fig. 7. 78. Microfotografía general de Fábrica 1B. Aspecto textural de vaso campaniforme marítimo: (a-b) cambios en la tonalidad en el margen externo; (c-d) fracción gruesa cuarzo muy fino fragmentos de roca de CaCO_3 (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 45).

Fábrica 1C (c:f:v $10\mu = 10: 85: 5$)

El subgrupo 1A está integrado sólo por una muestra que se relaciona con un vaso que presenta decoración campaniforme. La fracción gruesa destaca por una elevada cantidad de fragmentos de roca CaCO_3 , fenocristales de cuarzo y de forma accesoria, mica moscovita y opacos. Los porcentajes de este grupo están entre 10% para la fracción gruesa, 85% para la fracción fina y 5% para poros y estrías. En lo que respecta a la observación de los desgrasantes, la angulosidad de la fracción gruesa se define entre redondeada y subredondeada, presentando una granulometría muy fina ($<0,25$), fuerte relieve, un nivel de pleocroísmo incoloro, con una distribución homogénea en general, pero con una mayor tendencia oblicua hacia las zonas del margen externo. Como en las fábricas anteriores, se observan opacos en un porcentaje muy bajo, muy finos y redondeados que se relacionan con FeO . El análisis de la matriz con polarizador muestra una fracción fina anisotrópica de color marrón oscuro, con una tonalidad más clara hacia

el núcleo y el margen externo, en el cual se observa una franja de color marrón oscuro y contacto neto. Por otra parte, se identifican inclusiones muy finas de arcilla ricas en FeO que presentan un color rojizo, con límites definidos y una densidad óptica neutra y de forma concordante. Los poros aparecen con forma redondeadas y de estrías irregulares, con un tamaño muy pequeño (<0.5 mm) distribuyéndose de forma heterogénea respecto a las paredes en un porcentaje muy bajo (5%) pudiendo presentar cantidades muy escasa de micritas en los rebordes internos (ID 437) (fig. 7. 79).

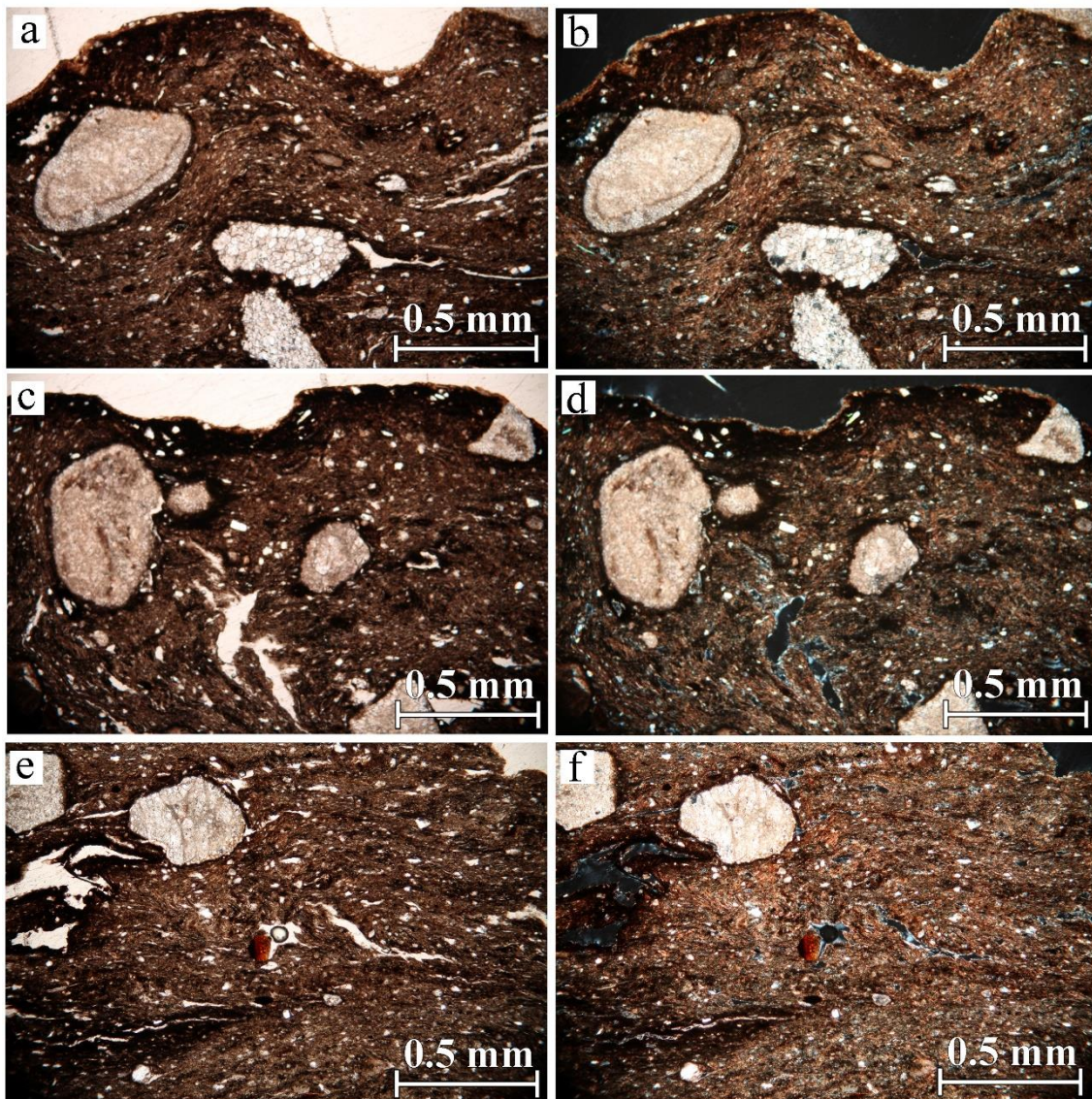


Fig. 7. 79. Microfotografía general de Fábrica 1C. Aspecto textural de vaso campaniforme marítimo: (a-d) detalle de la fracción gruesa con granulometría muy fina-fina compuesta por fragmentos de roca de CaCO_3 , cuarzo y plagioclasa; (e-f); fracción gruesa con inclusión arcilla rojiza (FeO) poros y estrías con forma irregular (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 437).

7.4.1.2. Fábrica 2

La segunda fábrica está compuesta por 21 muestras cerámicas (nueve cerámicas lisas y doce decoradas). Los contenedores se identifican por la presencia común de microfósiles calcáreos (foraminíferos, ostrácodos, gasterópodos), cuarzo, fragmentos de rocas de CaCO_3 , rocas metamórficas con porcentajes variables y, de forma accesoria, opacos de FeO . La variabilidad que presenta esta fábrica en las cantidades de los desgrasantes ha permitido una diferenciación de tres subgrupos:

Fábrica 2A (c:f:v $10\mu = 5: 90: 5$)

Este grupo se compone de una muestra cerámica que se relaciona con un cuenco pequeño con decoración campaniforme (ID 505). Se compone de microfósiles, fenocristales de cuarzo, fragmentos de roca CaCO_3 y de forma accesoria, mica moscovita. Los porcentajes de este grupo están entre 5% para la fracción gruesa, 90% para la fracción fina y un 5% para poros y estrías. En lo que respecta a la observación de los desgrasantes, la angulosidad de la fracción gruesa se define como subredondeada, presentando una granulometría muy fina ($<0,25$), relieve muy bajo, un nivel de pleocroísmo incoloro y una distribución homogénea respecto a las paredes. Con la luz polarizada plana se identifican opacos en un porcentaje muy bajo y de tamaño muy fino. Paralelamente, se observa una fracción fina anisotrópica, pues la observación de la matriz con polarizador es prácticamente igual que sin polarizador, únicamente se observa una tonalidad ligeramente más grisácea sin diferencia prácticamente. El esquema cromático de la matriz se caracteriza por un color marrón claro en el núcleo, mientras que, hacia el margen externo e interno, se observa una franja de color marrón oscuro fina con contacto progresivo. Asimismo, pueden observarse inclusiones de arcilla ricas en FeO que presentan tonos marrones oscuros, rojizos, con límites definidos y una densidad óptica neutra y de forma concordante. En cuanto a los poros y estrías, se presentan muy escasamente, con una forma redondeada o alongada de tamaño pequeño (<0.5 mm), distribuidas de forma homogénea y con una orientación paralela a las paredes (ID 505) (fig. 7. 80).

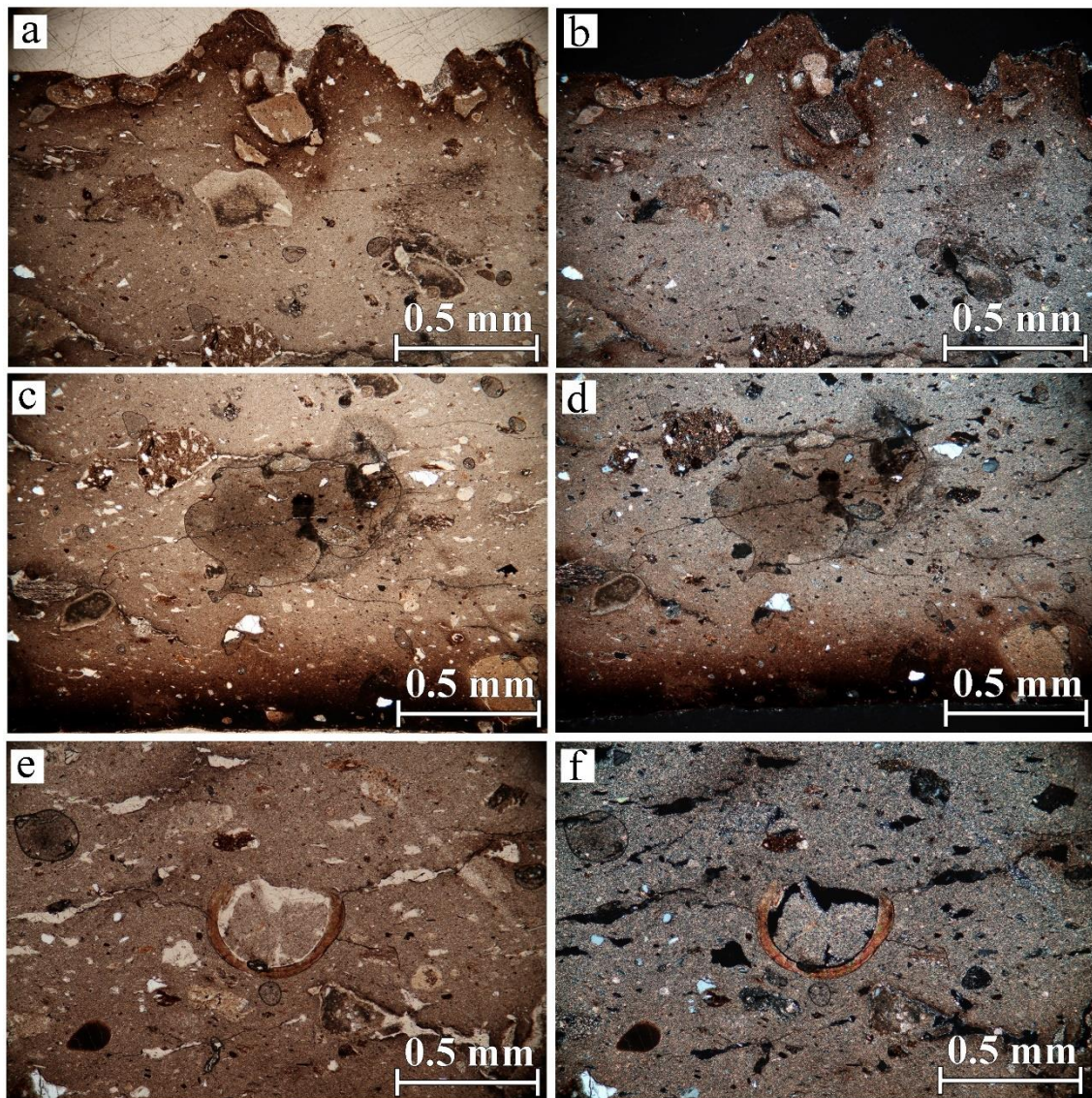


Fig. 7. 80. Microfotografías generales de Fábrica 2A. Aspecto textural de cuenco campaniforme: (a-d) detalle de la fracción gruesa con granulometría muy fina compuesta por fragmentos de roca de CaCO_3 , cuarzo; (e-f); fracción gruesa con microfósil (ostrácodo) e inclusiones de arcilla rojiza (FeO) (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 505).

Fábrica 2B (c:f:v 10 μ = 15: 75: 10)

En este grupo se incluyen siete muestras cerámicas que se relacionan con dos ollas ovoides (ID 26, 71), un vaso pequeño (ID 22), un plato biselado (ID 44), dos cuencos (uno liso y uno decorado) (ID 48, 486) (fig. 7. 81) y, por último, un vaso campaniforme decorado (ID 428) (fig. 7. 82). Esta fábrica se caracteriza por la aparición de microfósiles, fenocristales de cuarzo, fragmentos de roca CaCO₃ y mayor presencia de rocas metamórficas (mica moscovita) en las muestras ID 22, 486. Los porcentajes se hallan en un 15% para la fracción gruesa, 75% para la fracción fina y un 10% para poros y estrías. La angulosidad de la fracción gruesa se define como subredondeada, presentando una granulometría muy fina a media, relieve fuerte, un nivel de pleocroísmo medio y una distribución homogénea o con una orientación oblicua respecto a las paredes. Por otra parte, se pueden observar opacos en un porcentaje muy bajo y de tamaño muy fino, una fracción fina anisotrópica, la observación de la matriz con polarizador muestra tonalidad ligeramente más oscura y grisácea. El esquema cromático de la matriz suele presentar tonalidades marrones de tonalidad muy oscura, con áreas de color anaranjadas, mientras que generalmente hacia los márgenes internos y externos se observan finas franjas de color negro con un contacto progresivo). No obstante, dos de las muestras (ID 48, 428), varían con respecto al esquema anterior caracterizándose por un color marrón claro en el núcleo, con franjas de color marrón oscuro finas relacionadas con la mezcla de arcillas. Finalmente, se detectan como en los casos anteriores, pequeñas inclusiones de arcilla ricas en FeO y una mayor presencia de poros y estría con forma alargada e irregular, de tamaño pequeño (<0.5 mm), distribuidas con una orientación paralela o vertical a las paredes según los casos (ID 22, 26, 44, 48, 71, 428, 486).

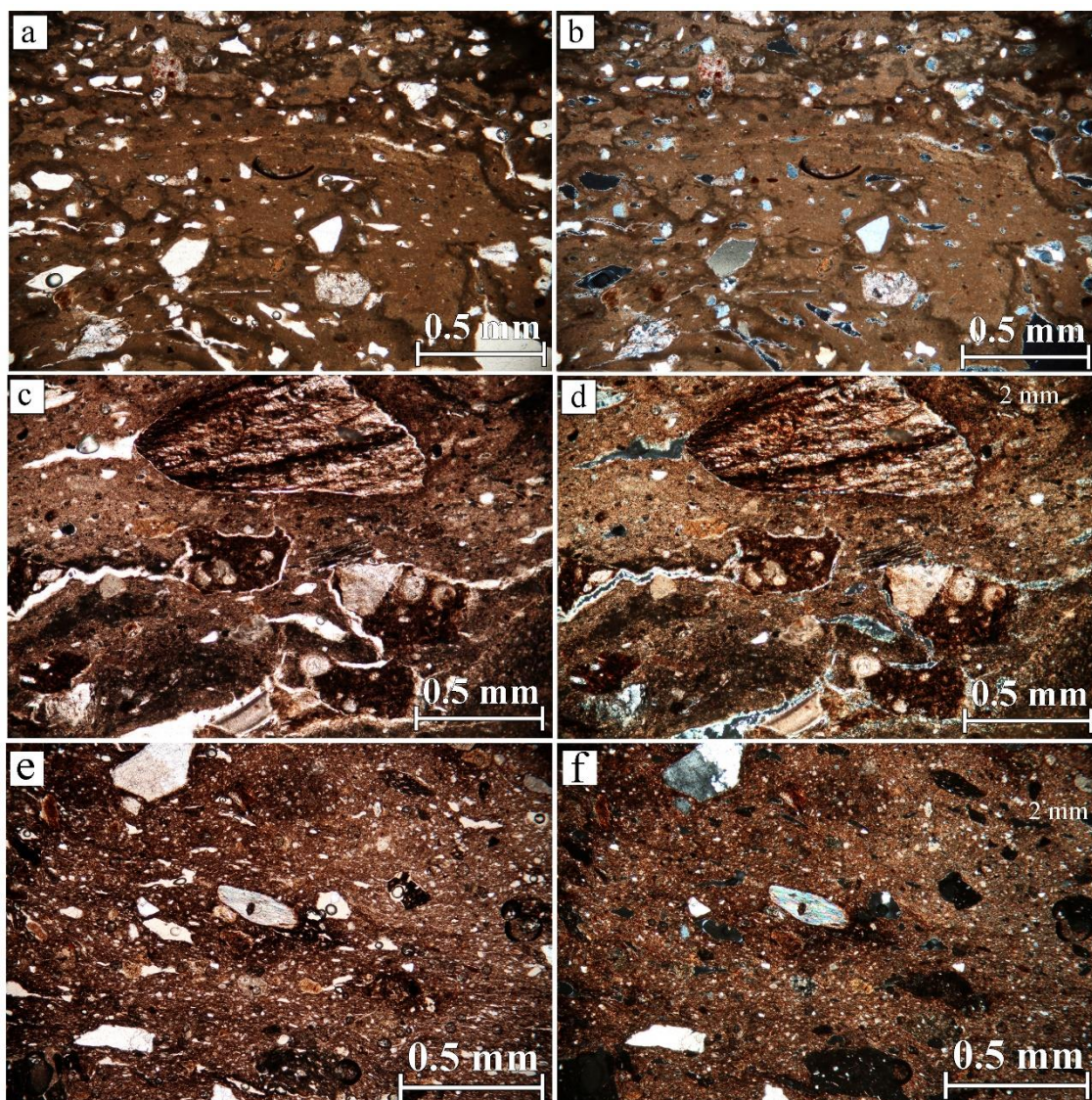


Fig. 7. 81. Microfotografías generales de Fábrica 2B. Aspecto textural de cerámica lisa: a-b. olla (ID 26); c-d. vaso pequeño (ID 22); e-f. cuenco con decoración campaniforme (ID 486) (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f).

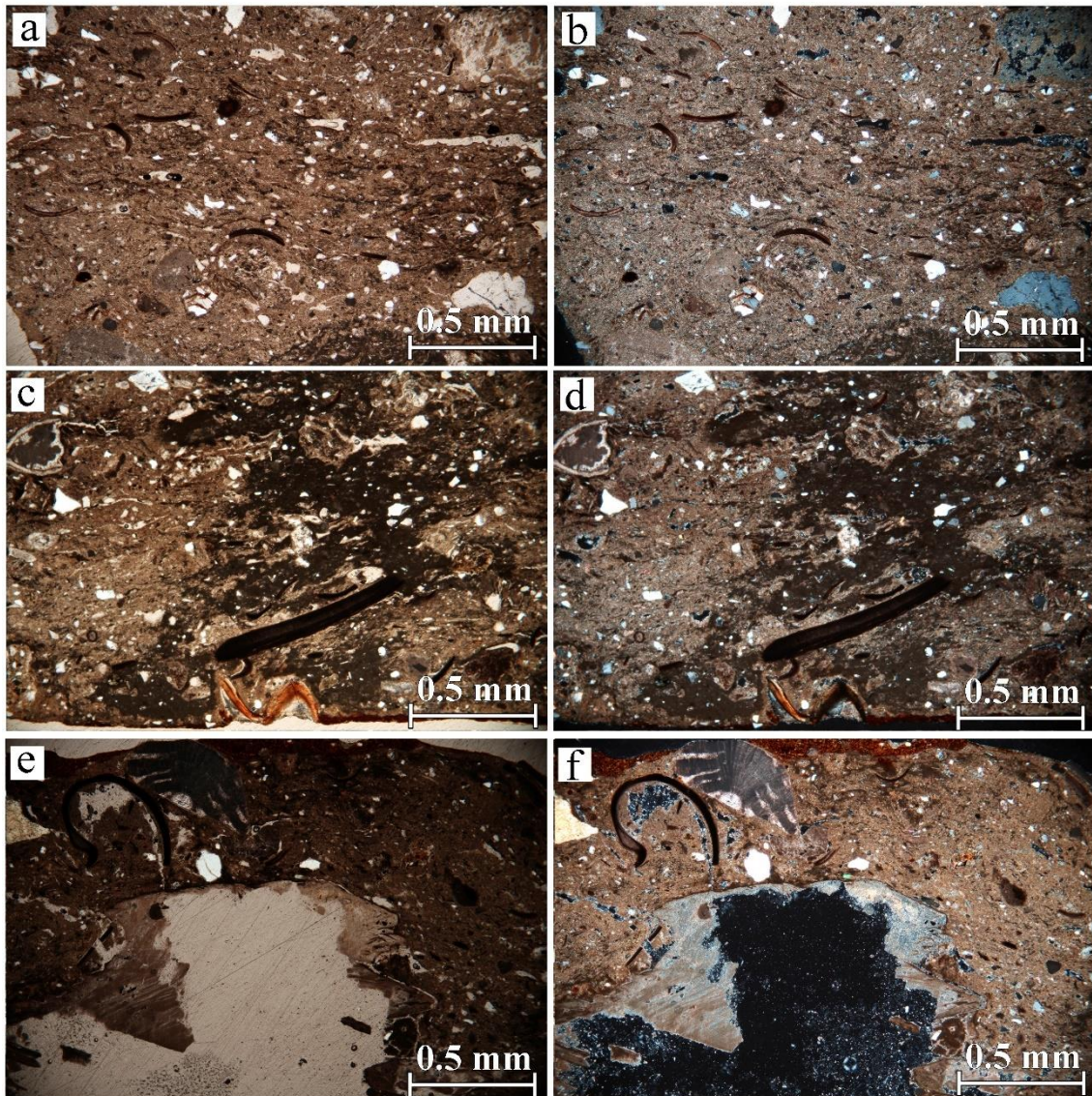


Fig. 7. 82. Microfotografías generales de Fábrica 2B. Aspecto textural de vaso campaniforme: (a-d) fracción gruesa con granulometría muy fina con fenocristales de cuarzo, rocas de CaCO_3 y microfósiles (ostrácodos) (a-d); bioclastos (e-f) (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 428).

Fábrica 2C (c:f:v 10 μ = 30: 60: 10)

El grupo se compone de doce muestras cerámicas que se relacionan con las formas correspondientes a cinco cuencos (tres sin decoración y dos decorados) (ID 64, 66, 499, 544, 282), cuatro vasos campaniformes (ID 421, 487, 497, 504), dos fuentes (una de ellas con decoración campaniforme) (ID 133, 148) (figs. 7. 83, 7. 84) y una orza con decoración no campaniforme (ID 110) (fig. 7. 85). Esta fábrica presenta características semejantes a la anterior, con la aparición de microfósiles, pero destaca por una mayor cantidad de fenocristales de cuarzo, fragmentos de roca CaCO₃ y de rocas metamórficas. De este modo, los porcentajes se sitúan aproximadamente en torno a un 30% para la fracción gruesa, 60% para la fracción fina y un 10% para poros y estrías. La angulosidad de la fracción gruesa se define como subredondeada o subangulosa, presentando una granulometría entre muy fina y fina (<0,25), con un relieve fuerte y un nivel de pleocroísmo intenso. La distribución de los desgrasantes es homogénea, aunque en algunos casos, se observa una orientación oblicua respecto a las paredes. Asimismo, aparecen opacos con forma redondeada en un porcentaje muy bajo y de tamaño muy fino. Presenta una fracción fina anisotrópica y la matriz muestra tonalidades marrones muy oscuras, tonos anaranjados y, en ciertos ejemplares, cambios de tonalidad en los márgenes internos y externos se con un contacto neto o progresivo. Son comunes las inclusiones de arcillas, así como los poros y estrías con grietas, formas alargadas e irregular, de tamaño pequeño (<0.5- mm), distribuidas con una orientación paralela o vertical a las paredes según los casos (fig. 7. 83).

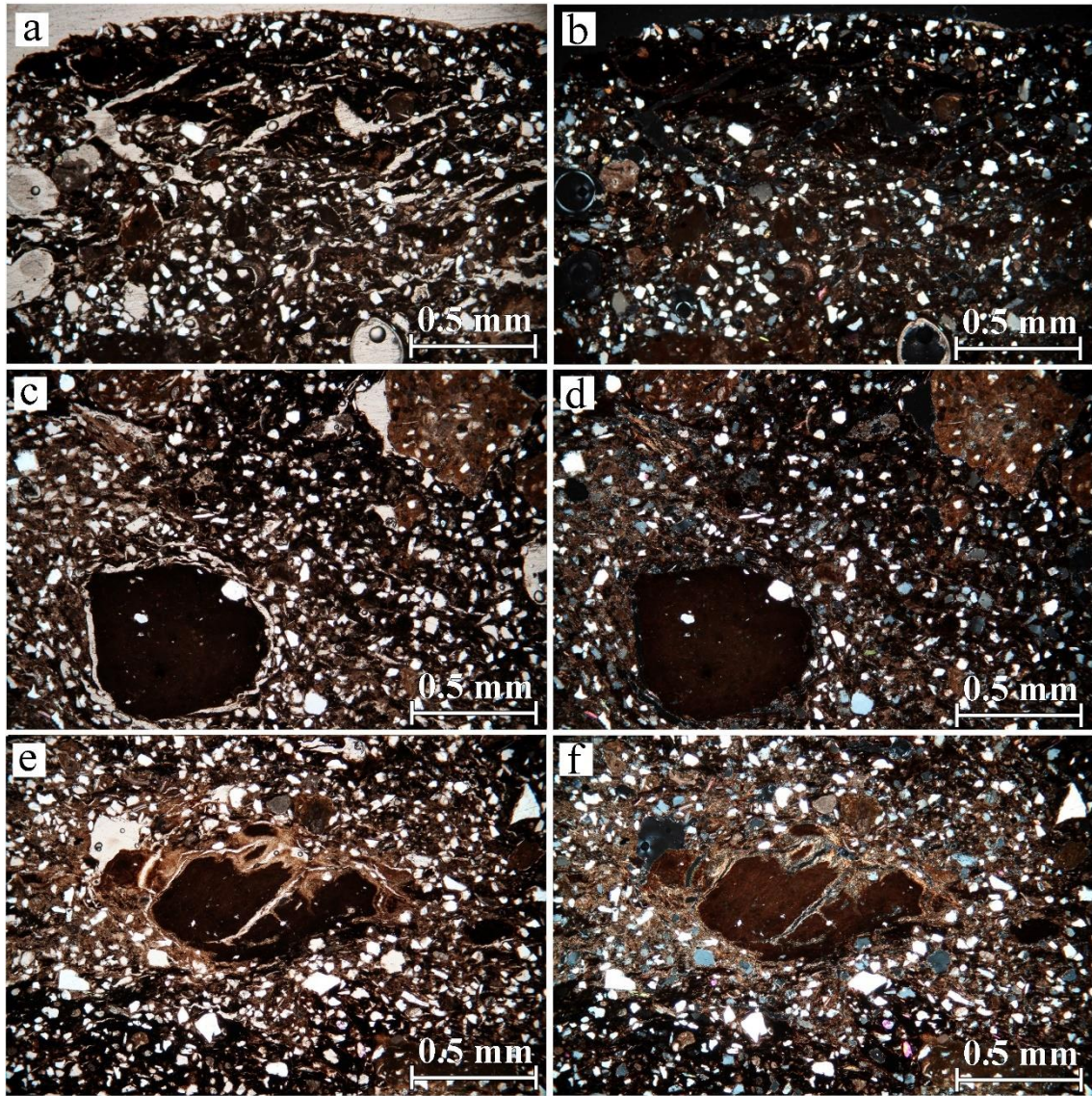


Fig. 7. 83. Microfotografías generales de Fábrica 2C. Aspecto textural de cerámica lisa: a-b. fuente con elevada cantidad de cuarzo microcristalino oolites, ostrácodos; c-f. pellets no agregados a la fracción fina (Fotografías a $5 \times / 0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 133).

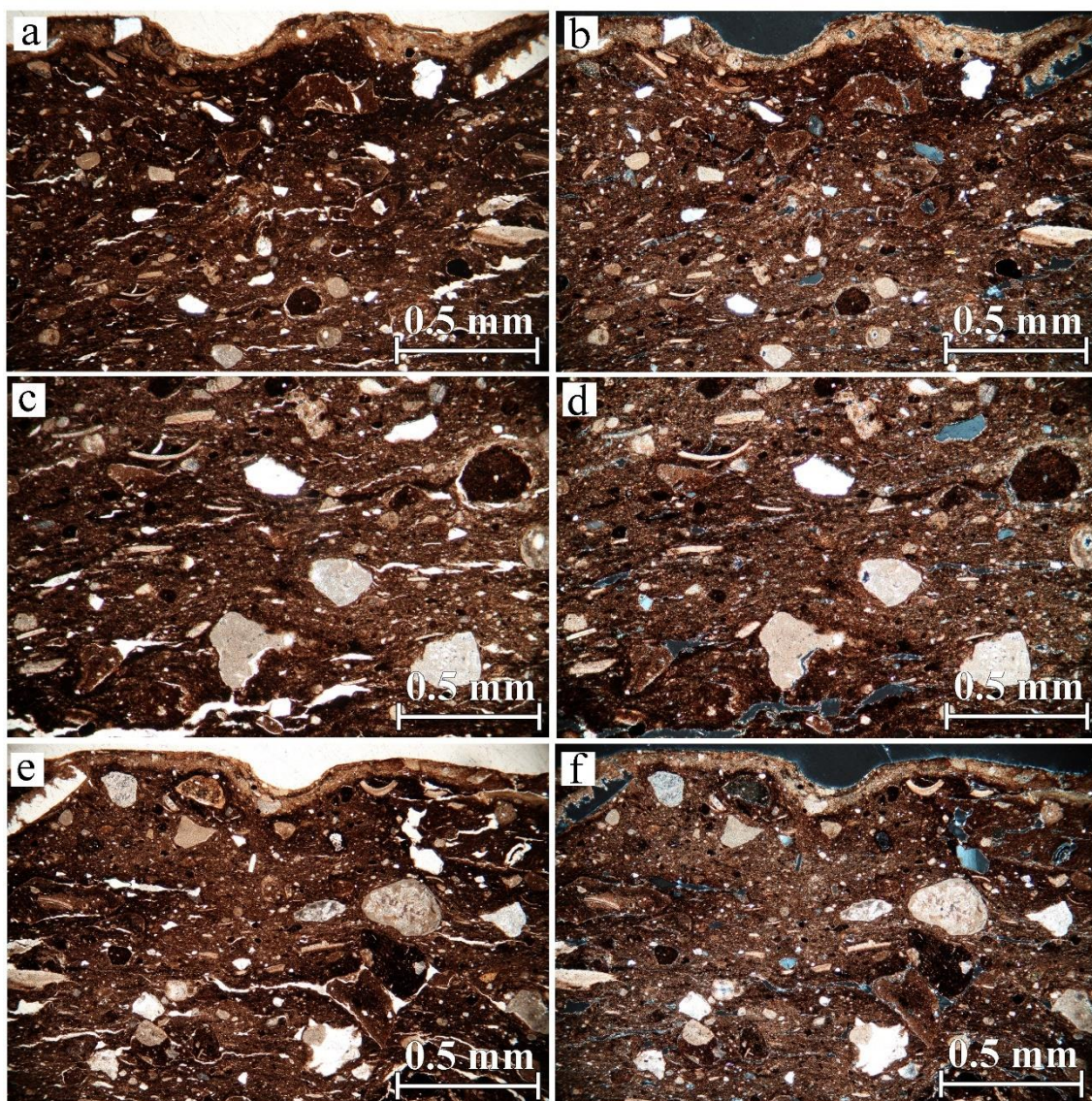


Fig. 7. 84. Microfotografías generales de Fábrica 2C. Aspecto textural de vaso con decoración campaniforme y elevada cantidad de microfósiles (Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 487).

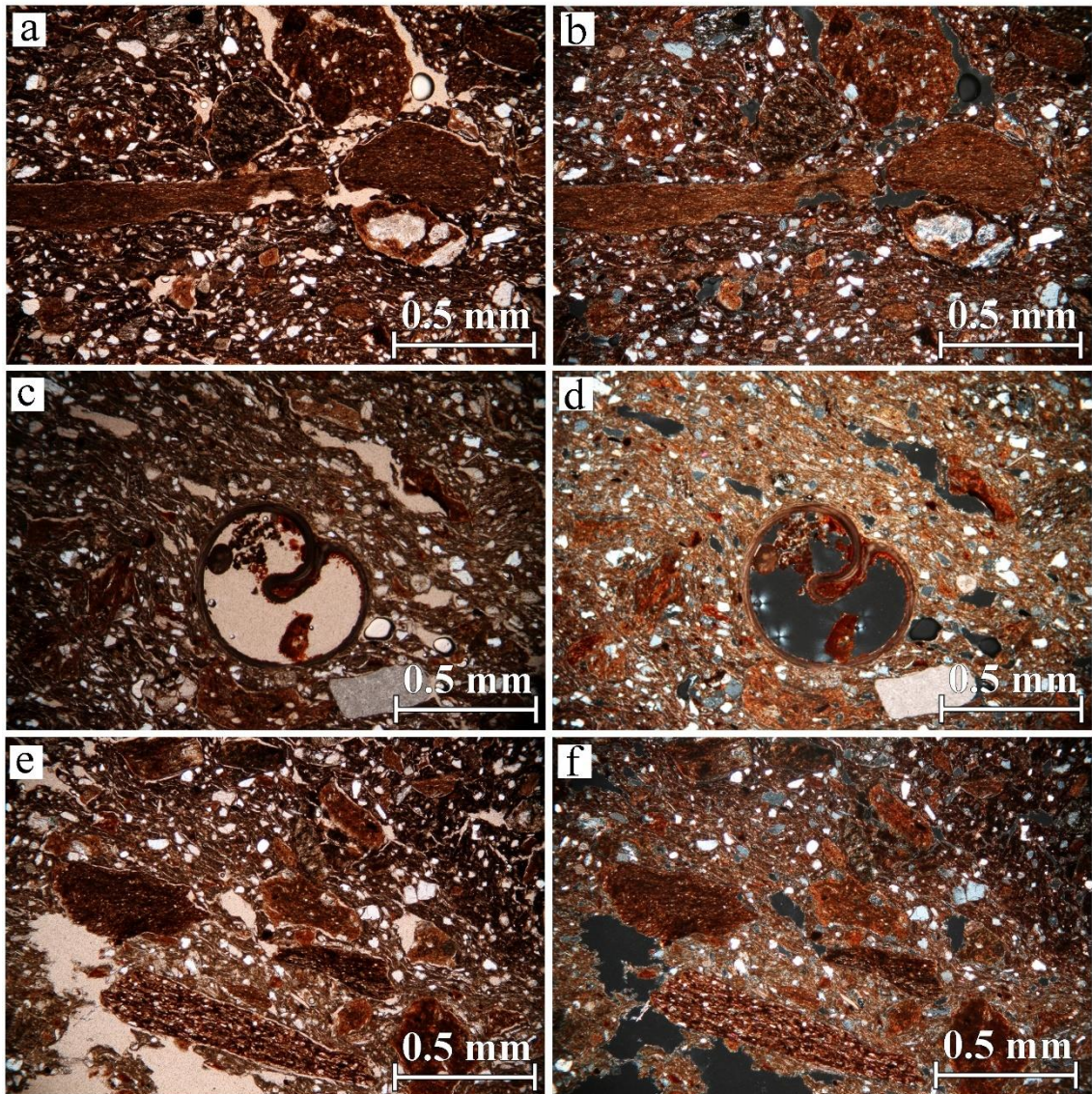


Fig. 7. 85. Microfotografías generales de Fábrica 2C. Aspecto textural de orza con decoración (no campaniforme): a-b. matriz con fracción fina rica en Fe; c-d. gastrópodo; e-f. de rocas metamórficas, cuarzós con morfología subredondeada. Fotografías a $5 \times / 0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 110).

7.4.1.3. Fábrica 3 (30: 60: 10)

La fábrica tres se compone de 16 muestras cerámicas que se asocian a cuatro cuencos decorados (ID 325, 345, 425, 506) (fig. 7. 86), cuatro vasos (dos de ellos con decoración campaniforme) (ID 78, 106, 422, 426), dos fuentes (una decorada) (ID 42, 368), un plato con decoración campaniforme (ID 570), tres ollas (ID 3, 40, 50) (fig. 7. 87) y dos orzas decoradas (ID 113, 179). Esta fábrica destaca por la elevada presencia de fragmentos de roca metamórfica y cuarzos, con proporciones que oscilan en torno al 20-30% para la fracción gruesa, 60-55% para la fracción fina y 5-15% estimado para poros y estrías. Las rocas metamórficas se identifican principalmente con filitas y esquistos que presentan una exfoliación de los planos regular). Asimismo, resulta elevada la aparición de fenocristales de cuarzo heterométrico, plagioclasas y opacos de tamaño pequeño que se corresponden con FeO distribuidos homogéneamente en la fracción fina y, de forma accesoria.

Cabe señalar que esta fábrica presenta una estructura diferente, integrada por desgrasantes de tamaño medio a grueso medio (0.25 - 0.499 mm.) a muy grueso (>1 mm.), de morfología cuadrangular y redondeada, con aristas subredondeadas y abundantes inclusiones de arcilla (pellets) de tamaño medio, tonalidad rojiza con límites difusos marrón oscuro y una densidad óptica neutra. En relación con la observación de los desgrasantes, se ha podido determinar que estos muestran un fuerte relieve, un nivel de pleocroísmo intenso y suelen distribuirse homogéneamente en la matriz, orientándose de forma oblicua a las paredes de la vasija. Por su parte, la fracción fina presenta una anisotropía baja y un esquema cromático con núcleos negros, marrones muy oscuros, naranjas, rojizos presentando un contacto progresivo entre las distintas zonas de la fracción fina. Los poros se presentan con forma redondeada y elongada, irregulares, con un tamaño fino-medio que se distribuyen de forma homogénea y con una orientación preferentemente paralela y oblicua.

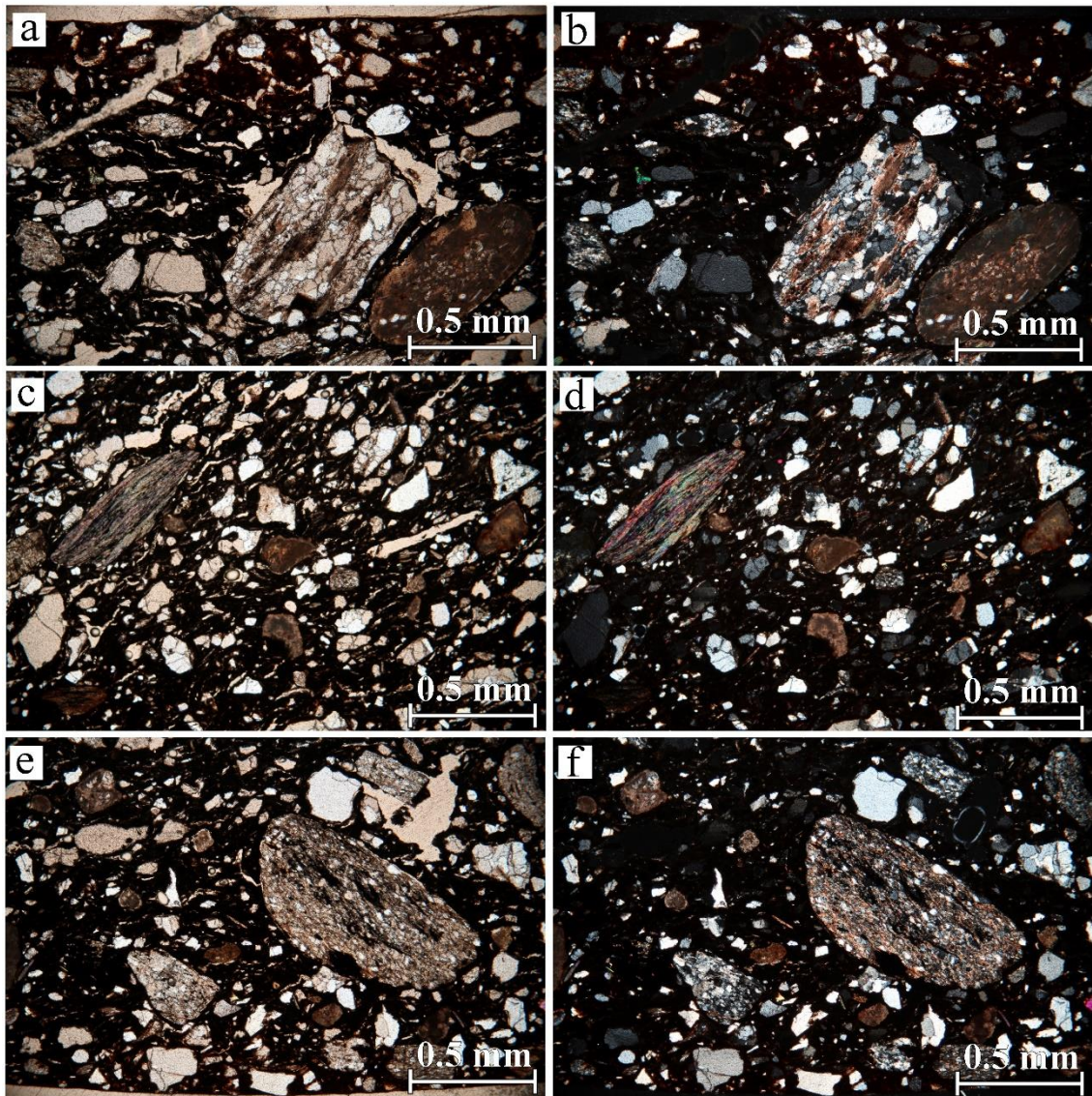


Fig. 7. 86. Microfotografías generales de Fábrica 3. Aspecto textural de vaso con decoración campaniforme: elevada cantidad de fragmentos de esquistos y cuarzo con morfología subredondeada. Fotografías a $5 \times /0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 422).

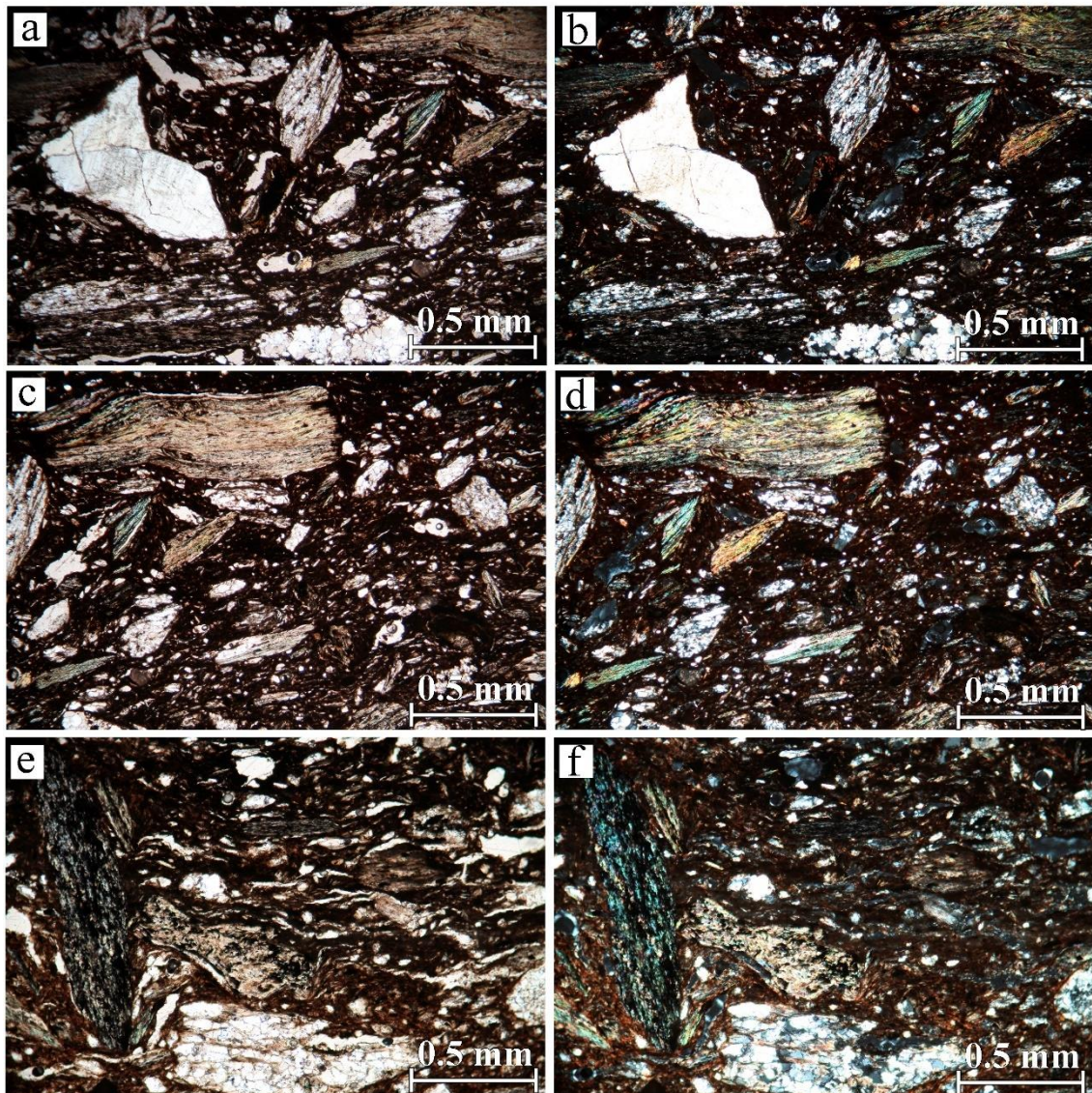


Fig. 7. 87. Microfotografías generales de Fábrica 3. Aspecto textural de olla lisa: alto porcentaje de rocas metamórficas con morfología redondeada, subredondeada y estrías distribuidas de forma paralela a las paredes (Fotografías a $5 \times / 0.15$; LPP (a-c-e); LPX (b-d-f) (ID 50).

8 RESULTADOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL

CAPÍTULO 8. RESULTADOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL

8.1. La experimentación

El protocolo experimental ha permitido caracterizar la variabilidad de las trazas originadas durante la aplicación de los tratamientos de superficie y las decoraciones, pudiendo contrastar los resultados con las observaciones realizadas previamente en el análisis de trazas tecnológicas de los materiales arqueológicos.

Este estudio se ha desarrollado, en primer lugar, sobre seis plaquetas de arcilla, realizando diferentes tratamientos de la superficie con distintos estados de humedad la pasta (Anexo VII). Posteriormente, una vez obtenida una regularización en las superficies de las plaquetas con características semejantes al material arqueológico analizado, se realizaron en diferentes condiciones de secado de la pasta, los tratamientos de superficie y técnicas decorativas en un total de seis cuencos, de unos 120 mm de diámetro aproximadamente cada uno.

La selección de la arcilla utilizada para el protocolo experimental se compone de grano fin con una granulometría relativamente compatible con la arcilla arqueológica. Tras la fase de modelado de la arcilla, se aplicaron distintos tratamientos de superficie mediante la utilización de espátulas en hueso o madera, permitiendo obtener un grosor adecuado de las paredes del cuenco y la regularización de la superficie. También en determinados casos se aplicó un tratamiento final de bruñido con un canto de piedra pulida (fig. 8. 1). Finalmente, se llevó a cabo la realización de distintos motivos decorativos semejantes a los del repertorio campaniforme, mediante las técnicas de incisión e impresión.

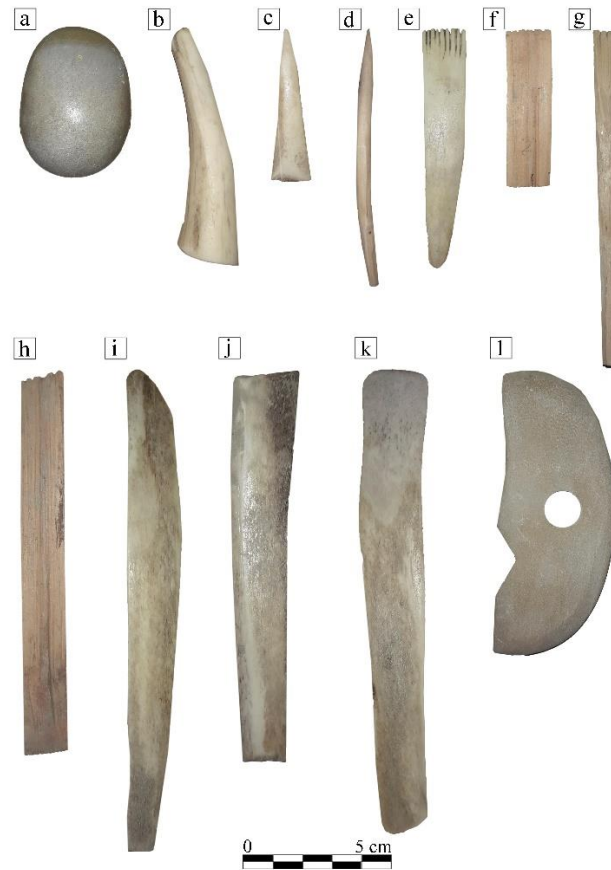


Fig. 8. 1. Instrumentos: a. canto de piedra pulido; b. cuerno; c-d. punzones; e-h. peines en hueso y madera; i-k. espátulas de hueso; l. espátula de madera (Colección experimental personal de V. Forte cedida para el estudio).

8.2. Técnicas de tratamiento de la superficie y decoración

A continuación, en este apartado, se describirá el protocolo experimental aplicado para cada uno de los vasos cerámicos y los resultados, incluyendo al final del texto la documentación gráfica relativa a cada experimentación.

ID C3: cuenco de tamaño pequeño, realizado mediante la técnica modelado a columbí con fondo modelado a presión y un número total de ocho rollos columbí. La topografía de la superficie antes del tratamiento era irregular, para su homogeneización se utilizaron dos espátulas de diferente material (madera y hueso). El gesto técnico utilizado se basó en un arrastre horizontal y bidireccional, con la adición de agua y aplicando una presión media con un estado de la pasta en fase avanzada de plástico a cuero. Por último, con el mismo gesto se utilizó un canto de piedra alisado con la pasta en estado cuero, antes de

proceder a la aplicación de la decoración. El tiempo de tratamiento total de la superficie fue de 1 hora y 10 minutos, obteniendo una topografía plana con textura homogénea y ligeras estrías causadas por el bruñido. Posteriormente se procedió a la aplicación de las técnicas decorativas mediante incisión e impresión. Los motivos decorativos realizados consistieron en bandas de líneas horizontales y formas esféricas con márgenes relativamente bien definidos y profundidad variable según la presión ejercida y el grosor del instrumento empleado. La utilización de la punta del cuerno de ciervo provocó incisiones de líneas horizontales con surcos más anchos que la de la punta de la espátula plana. En ambos casos, se generó un exceso de arcilla en los márgenes laterales del surco, pero siendo muchos más visibles en los motivos lineales realizados mediante la incisión con cuerno de ciervo. La observación mediante análisis macroscópico permite identificar microestrías dentro de los surcos, aunque no siempre son observables de forma continua a lo largo del trazo (fig. 8. 2).

ID C4: Cuenco de tamaño pequeño, realizado mediante la técnica modelado a columbí con fondo modelado a presión y un número de siete rollos columbí. La topografía de la superficie antes del tratamiento era irregular, para su homogeneización se utilizaron dos espátulas de diferente material (madera y hueso). El gesto técnico utilizado se basó en un arrastre horizontal y bidireccional, con la adición de agua y aplicando una presión suave con un estado de la pasta en fase avanzada de plástico a cuero. El tiempo de tratamiento total de la superficie fue de 1 hora y 20 minutos, obteniendo una superficie con topografía plana, textura homogénea y un bruñido suave que provocó estrías ligeramente visibles y con margen redondeado. Posteriormente se procedió a la aplicación de las técnicas decorativas mediante incisión e impresión. Los motivos decorativos realizados consistieron en cinco bandas que incluyen líneas horizontales, formas esféricas con márgenes bien definidos y líneas oblicuas paralelas. La utilización de la punta de espátula plana permitió la realización de motivos líneas incisos con trazos ligeramente irregulares y surcos internos en los que se pueden observar microestrías. En este caso, también se puede observar mediante lupa binocular, la acumulación de pequeños restos de arcilla en el surco interno como consecuencia del arrastre del instrumento. Paralelamente, la impresión del margen largo de la espátula plana en hueso originó motivos de líneas horizontales y oblicuas definidas y con márgenes netos. Mientras que el extremo en punta gruesa de una espátula en hueso permitió la realización de motivos esféricos impresos. El último paso consistió en regularizar la mitad de la superficie mediante la técnica de

bruñido con un canto de piedra pulido y con la pasta en estado cuero, esto permitió obtener una superficie muy homogénea con ligero brillo, pero provocando también una ligera deformación y menor nitidez sobre las morfologías iniciales de los motivos decorativos (fig. 8. 3).

ID C6A: Cuenco de tamaño pequeño, realizado mediante la técnica modelado a columbí con fondo modelado a presión y un número de seis rollos columbí. La topografía de la superficie antes del tratamiento era irregular, para su homogeneización se utilizaron dos espátulas de diferente material (madera y hueso) y los dedos de las manos. El gesto técnico utilizado se basó en un arrastre horizontal unidireccional sin adición de agua y, posteriormente, un arrastre bidireccional con adición de agua aplicando una presión suave, con un estado de la pasta en estado plástico en transición a textura cuero. El tiempo de tratamiento total de la superficie fue de 1 hora y 10 minutos, obteniendo una topografía sinuosa con textura homogénea y estrías irregulares relacionadas con la utilización de los dedos en la fase de alisado.

Posteriormente se procedió a la aplicación de las técnicas decorativas mediante impresión e incisión. Los motivos decorativos realizados consistieron en una primera banda conformada por líneas cortas oblicuas dispuestas en forma de zig-zag realizadas mediante la punta de un punzón. Una segunda banda constituida por: cinco líneas horizontales impresas mediante el margen largo de un punzón en hueso, sucedida por otras dos líneas horizontales incisivas realizadas con el mismo instrumento, pero utilizando el extremo en punta. Los resultados obtenidos evidencian que con un estado de la pasta plástico avanzado, a pesar de haber utilizado dos tratamientos de regularización con espátula de madera y hueso, el tratamiento final de superficie mediante un alisado de la mano con ligera adición agua dificulta la aplicación de las técnicas decorativas. Asimismo, se observa que, con este estado de humedad de la pasta, los motivos de líneas horizontales realizados mediante incisión permiten la obtención de un trazo mejor definido que, en el caso de las líneas que han sido realizadas con impresión (fig. 8. 4).

ID C6B: Cuenco de tamaño pequeño, realizado mediante la técnica modelado a columbí con fondo modelado a presión y un número de seis rollos columbí. La topografía de la superficie antes del tratamiento era irregular, para su homogeneización se utilizaron dos espátulas de diferente material (madera y hueso) y las manos. El gesto técnico utilizado se basó en un arrastre horizontal unidireccional sin adición de agua y, posteriormente, un arrastre bidireccional con adición de agua aplicando una presión suave, con un estado de

la pasta en estado plástico en transición a textura cuero. El tiempo de tratamiento total de la superficie fue de 1 hora y 10 minutos, obteniendo una topografía plana con textura homogénea y conjuntos de estrías que pueden ser resultado de un ligero desgaste en el margen de la espátula. Por otra parte, las técnicas decorativas aplicadas consistieron en impresión e impresión a partir de la representación de una primera banda conformada por líneas cortas oblicuas dispuestas en forma de zig-zag realizadas mediante la punta de un punzón. Una segunda banda constituida por: seis líneas horizontales impresas mediante el margen largo de una espátula en hueso, una línea horizontal incisa mediante el extremo en punta de la misma espátula, motivos impresos de líneas cortas oblicuas mediante la punta de un punzón y el extremo no dentado de un peine de tamaño pequeño. Y, finalmente, una tercera banda constituida por líneas verticales impresas mediante margen de una espátula de hueso y líneas largas oblicuas en zig-zag realizadas a partir de la impresión del margen de un punzón. Se ha observado que el tratamiento superficie de regularización final mediante espatulado bidireccional con la adición de una pequeña cantidad de agua, mejora la superficie arcillosa, otorgando mayor compacidad y favoreciendo una mejor definición de las decoraciones (fig. 8. 5).

ID C7A: Cuenco de tamaño pequeño, realizado mediante la técnica modelado de ahuecado. Al igual que en los ejemplos anteriores, la topografía de la superficie previa al tratamiento era irregular, de modo que para su homogeneización se utilizó una espátula de madera y las manos. El gesto técnico utilizado se basó primero en un arrastre horizontal unidireccional y posteriormente bidireccional sin adición de agua aplicando una presión suave, con un estado de la pasta en estado fresco en transición a plástico. El tiempo de tratamiento total de la superficie fue de 25 minutos, obteniendo una topografía sinuosa y textura heterogénea con conjuntos de estrías visibles en la superficie. Posteriormente se procedió a la aplicación de las técnicas decorativas mediante impresión e impresión.

Los motivos decorativos realizados consistieron en una primera banda conformada por tres líneas horizontales incisas producidas mediante la técnica de peine arrastrado. En siguiente lugar se representó una segunda banda a partir de motivos esféricos impresos mediante el extremo superior de una espátula plana de hueso. Con el mismo instrumento, pero, en este caso, utilizando el margen largo de la espátula se representó nuevamente una tercera banda con tres líneas horizontales. Esta banda quedó delimitada a su vez por

motivos de líneas cortas oblicuas dispuestos en zig-zag realizados mediante la impresión del extremo en punta de la espátula.

Los resultados obtenidos permitieron comprobar que el grado más elevado de humedad, junto con el exceso de pasta arcillosa como consecuencia de un escaso tratamiento de la superficie, es determinante en el resultado de la decoración. Pese a que inicialmente los motivos en el momento de su realización quedaron relativamente bien definidos (aunque evidenciando un exceso de arcilla que resultaba evidente en los surcos y márgenes de los trazos), transcurrido un tiempo aproximado de 1 hora, se produjo una deformación total del esquema compositivo como consecuencia de los factores previamente señalados (fig. 8. 6).

ID C7B: Cuenco de tamaño pequeño, modelado mediante la técnica de ahuecado. La topografía de la superficie antes del tratamiento era irregular, para su homogeneización se utilizaron espátulas de madera y hueso. El gesto técnico utilizado consistió en un arrastre horizontal unidireccional sin adición de agua y, en los últimos momentos, un arrastre bidireccional con adición de agua aplicando una presión suave, con un estado de la pasta en estado plástico alcanzando casi textura cuero. El tiempo de tratamiento total de la superficie fue de 1 hora y 15 minutos, obteniendo una superficie con topografía plana y textura homogénea. Posteriormente se procedió a la aplicación de la técnica decorativa impresa. De esta manera, se representaron dos bandas de líneas horizontales combinadas con líneas verticales realizadas en ambos casos mediante un peine de madera y ejerciendo una presión suave. Una tercera banda quedó representada a partir de motivos circulares impresos con el extremo de un punzón de madera aplicando una presión intensa. El estado de la pasta casi en textura cuero y el tratamiento superficie de regularización final mediante espatulado bidireccional con la adición de una pequeña cantidad de agua, como en los ejemplos anteriores favorece una definición de los trazos impresos, con márgenes netos y sin aparente exceso de arcilla. Al mismo tiempo, en este caso quedan visibles pequeñas trazas relacionadas principalmente con un ligero desgaste del margen de la espátula en hueso utilizada (fig. 8. 7).

8.3. Observaciones generales

Los resultados obtenidos a partir del ensayo experimental han permitido realizar las siguientes observaciones generales. En primer lugar, es necesario considerar que el experimento se desarrolló en un clima húmedo durante el mes de noviembre, con temperaturas de entre 15° y 18° C de media aproximadamente. Esto implica que, desde la fase de modelado hasta la fase de aplicación de la decoración, fue necesario esperar entre dos y siete días, dependiendo del estado de la pasta que se quisiese obtener. Por consiguiente, la media del intervalo de tiempo de secado estimado para producir cuencos pequeños con superficies planas, texturas homogéneas y motivos decorativos definidos fue aproximadamente de unos 5 días.

Asimismo, se pudo inferir que las técnicas de modelado a partir de ahuecado o columbí, permitían obtener en ambos casos superficies regulares y motivos decorativos definidos. De manera que el modelado no constituyó un factor determinante en el resultado final. En cambio, sí que resultó un factor determinante el uso de arcilla con un tipo de grano fino, pues facilitó la regularización de las superficies y disminuyó la aparición de las trazas originadas como consecuencia de su arrastre durante el tratamiento de las superficies.

También fue esencial obtener una consistencia adecuada de la arcilla con un grado de humedad óptimo para la aplicación de los diversos tratamientos de regularización de la superficie. Con la pasta en estado fresco o plástico y un tratamiento de superficie ligero el resultado fue de mala calidad obteniendo superficies sinuosas con motivos decorativos poco definidos. El estado de la pasta húmedo y el exceso de arcilla provocaron en uno de los casos la completa deformación de la composición decorativa. En cambio, con la arcilla en estado plástico avanzado o cuero y, la aplicación de un tratamiento final de alisado con espátula mediante un movimiento bidireccional con ligera adición de agua, junto con el tratamiento de bruñido con un canto pulido, permitieron obtener superficies planas, con textura homogénea y decoraciones bien definidas.

Por otro lado, durante esta aproximación experimental se pudo comprobar la importancia de utilizar instrumentos (ya sea de madera o hueso) con un margen pulido, sin desgaste, ya que puede modificar el resultado final del aspecto exterior de las paredes provocando estrías durante el proceso de regularización de la pared, o bien, una escasa definición de

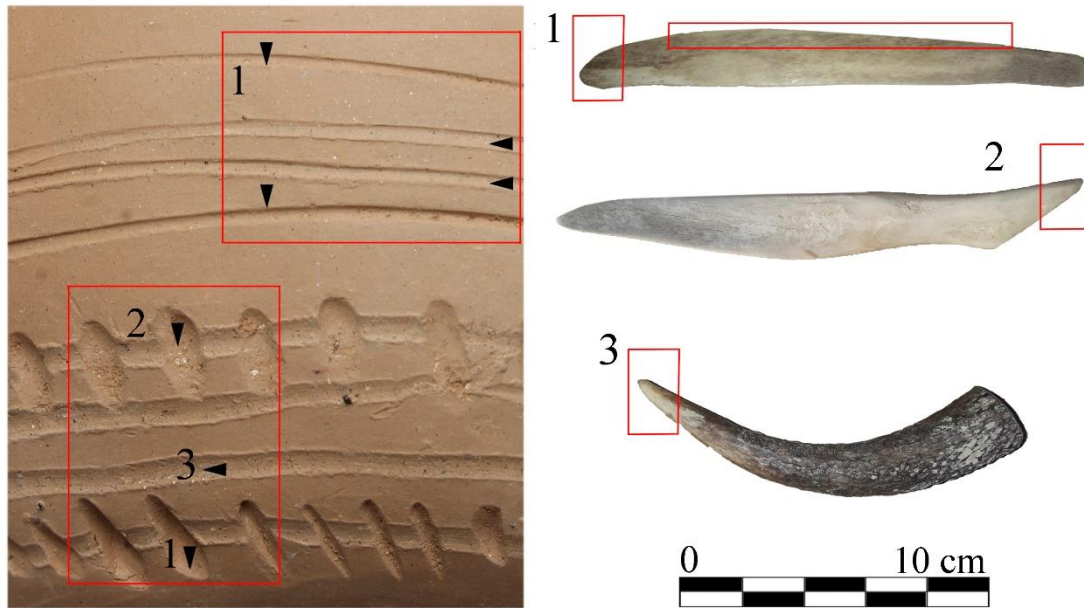
los motivos decorativos. Asimismo durante la aplicación de las diferentes técnicas decorativas, se ha podido comprobar la amplia versatilidad de los instrumentos, por ejemplo, un peine puede ser utilizado para realizar incisiones múltiples o distintos motivos impresos, en función del margen utilizado y el gesto de la alfarera/o.

Paralelamente, se ha podido inferir que con un estado de la pasta en estado cuero avanzado la técnica de impresión resulta relativamente más sencilla de aplicar que la técnica de incisión, al menos, en la representación de trazos lineales largos. Esto podría deberse a que la incisión exige una mayor presión del instrumento durante el arrastre continuo de la arcilla, lo cual no siempre es fácil mantener de forma constante. Mientras que, el caso contrario sucede con el estado de la arcilla en fase plástica avanzada a textura cuero, pues la eliminación de arcilla a partir del arrastre del instrumento resulta más sencilla, produciendo en este caso motivos lineales con un trazo más profundo y nítido como se constata además tras el proceso de cocción. No obstante, estos son resultados que forman parte de un breve estudio preliminar, por lo que resultaría necesario seguir profundizando en los mismos a partir de protocolos experimentales específicos y la comparación con distintos repertorios de cerámica arqueológica que presente decoración campaniforme.

Por último, como se ha ido exponiendo previamente, se ha podido constatar que la aplicación de las técnicas decorativas sobre superficies planas y texturas homogéneas en una fase avanzada de textura cuero permite obtener un mejor resultado. Esto se debe a que apenas se origina un exceso de arcilla en los márgenes laterales provocando una mejor definición de los márgenes de los motivos. Sin embargo, no se tendría por qué alcanzar siempre esta fase óptima de estado cuero de la arcilla, en el momento de aplicar la decoración. También, se podría realizar la decoración con un estado de la pasta en fase plástico avanzado e, intervenir sobre la superficie posteriormente, mediante tratamientos suaves de alisado o bruñido, lo que permitiría no sólo eliminar las acumulaciones de arcilla sino mejorar el aspecto final de la superficie.

Así pues, mediante este estudio preliminar, se puede concluir que el tiempo de intervención para producir vasijas con decoración campaniforme es mayor que en el caso de la cerámica lisa (cuando se trata de la misma forma), influyendo de manera importante la selección y preparación adecuada de la materia prima, el correcto estado de los instrumentos, así como factores relacionados con la presión ejercida durante el tratamiento de regularización de la superficie, la destreza en la representación de los

diseños decorativos y la experiencia para saber intervenir en los tiempos justos del estado de la arcilla que reflejan el conocimiento y la habilidad de la alfarera/o.



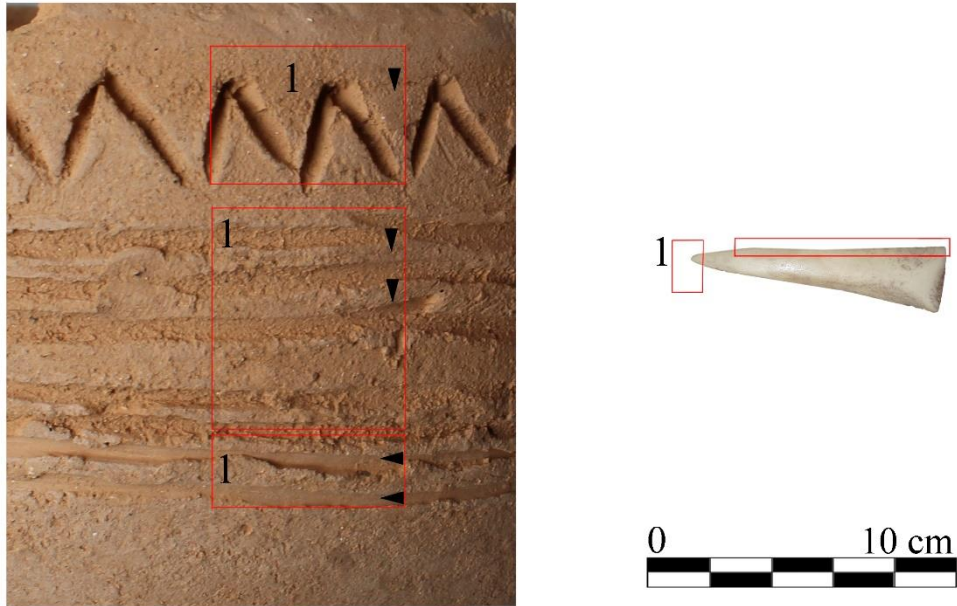
Experimento tratamiento de superficie															
ID	Soporte	Técnica						*Morfología de la traza				Topografía post-tratamiento	Tiempo Trat. Sup.	Modelado	
		Pasta	Topo pre-tratamiento	Instrumento	Acción	Sustancia añadida	Presión	Estado de la pasta	St	CSt	So				Dc
C3	Cuenco	Fina	Irrég.	Espátula madera, hueso Piedra	Arrastre horizontal Bidireccional	Agua	Media	Plástico Cuero Cuero	X				Superficie plana con textura homogénea ligero bruñido	1:10 h	Columbí 8
Experimento técnica decorativas															
ID C3	Motivo		Técnica		instrumento										
Banda 1	Línea 1. horizontal		Impresión		Espátula de hueso										
Banda 1	Línea 2. horizontal		Incisión		Espátula de hueso										
Banda 1	Línea 3. horizontal		Incisión		Espátula de hueso										
Banda 1	Línea 4. horizontal		Impresión		Espátula de hueso										
Banda 2	Línea 1. horizontal		Incisión		Cuerno ciervo										
Banda 2	Línea 2. horizontal		Incisión		Cuerno ciervo										
Banda 2	Línea 3. horizontal		Incisión		Cuerno ciervo										
Banda 2	Forma esférica		Impresión		Extremo espátula con punta ovalada de hueso										
Banda 2	Línea 4. horizontal		Incisión		Cuerno ciervo										
Banda 2	Forma esférica		Impresión		Punta espátula hueso plana										

Fig. 8. 2. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta cuero (ID C3) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión).



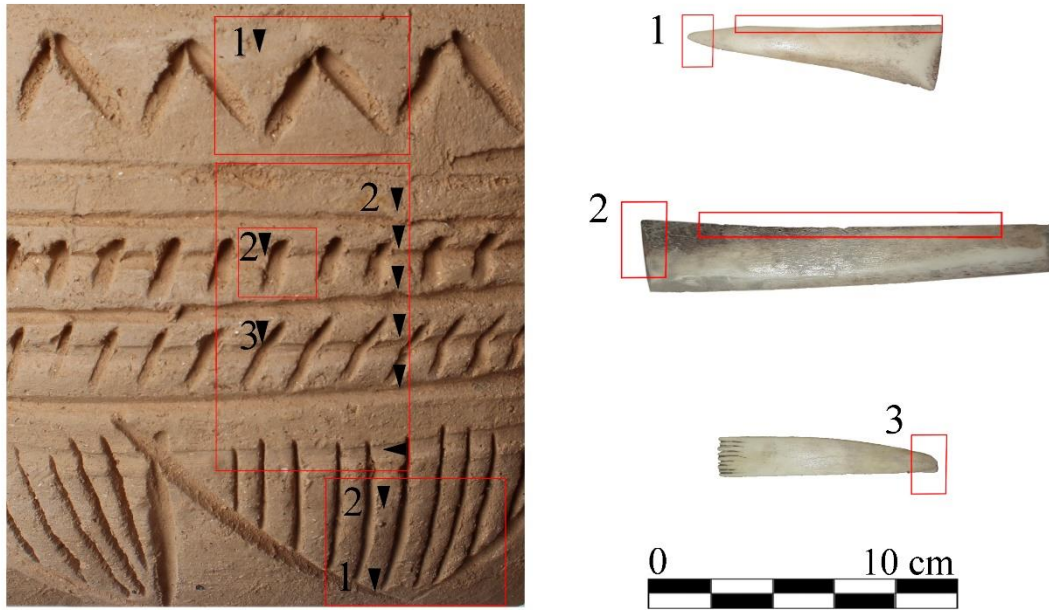
Experimento de tratamiento de superficie															
ID	Soporte	Técnica							*Morfología de la traza				Topografía post-tratamiento	Tiempo Trat. Sup	Modelado
		Pasta	Topo pre-tratamiento	Instrumento	Acción	Sustancia añadida	Presión	Estado de la pasta	S t	CSt	S	D e			
C4	Cuenco	Fina	Irreg.	Espátula madera, hueso Piedra* (1/2)	Arrastre horizontal Bidireccional	Agua	Suave	Plástico-Cuero	X	ligero conjunto de estrias margen redondeado			Superficie plana con homogénea ligero bruñido	1:20 h	Columbí: n° 7
Experimento técnica decorativa															
ID C4	Motivo			Técnica	Instrumento										
Banda 1	Línea 1. horizontal			Incisión	Espátula de hueso plana										
Banda 1	Línea 2. horizontal			Incisión	Espátula de hueso plana										
Banda 1	Línea 3. horizontal			Incisión	Espátula de hueso plana										
Banda 2	Esférico			Impresión	Espátula de hueso extremo grueso										
Banda 3	Línea 1. horizontal			Impresión	Margen largo espátula de hueso plana										
Banda 3	Línea 2. horizontal			Impresión	Margen largo espátula de hueso plana										
Banda 3	Línea 3. horizontal			Impresión	Margen largo espátula de hueso plana										
Banda 3	Línea horizontal			Impresión	Margen largo espátula de hueso plana										
Banda 3	Línea horizontal			Impresión	Margen largo espátula de hueso plana										
Banda 4	Línea vertical corta			Incisión	Punta espátula hueso plana										
Banda 4	Línea corta oblicua (zig-zag)			Impresión	Extremo punta redonda espátula hueso										
Banda 5	Líneas oblicuas			Impresión	Margen largo espátula de hueso plana										

Fig. 8. 3. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C4) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión).



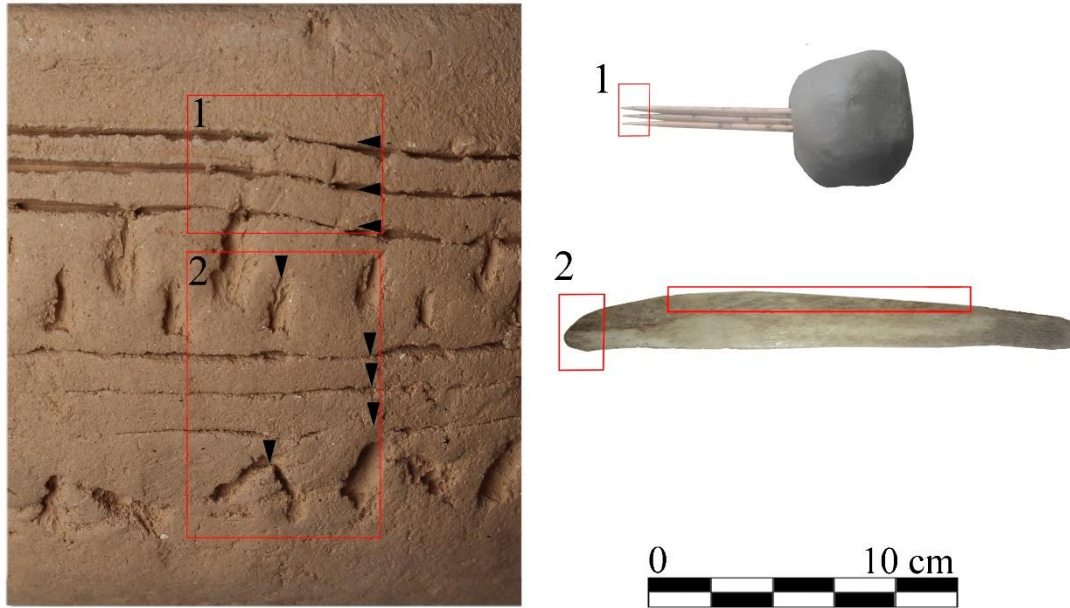
Experimento tratamiento de superficie															
ID	Soporte	Técnica						*Morfología de la traza				Resultado	Tiempo Trat. Sup	Modelado	
		Pasta	Topo pre-tratamiento	Instrumento	Acción	Sustancia añadida	Presión	Estado de la pasta	S t	CSt	S				D e
C6A	Cuenco	Fina	Irreg.	1. Espátula madera 2. Espátula hueso 3. Mano	1. unidireccional 1, 2. Unidireccional, 3 bidireccional	1. Sin agua 2-3. Con agua	Suave	Plástico				Margen irregular	Sinuosa con textura homogénea	1:10 h	Columbi: nº 6
Experimento técnica decorativa															
ID C6A		Motivo			Técnica			Instrumento							
Banda 1		Línea corta oblicua (zig-zag)			Impresión			Punzón hueso							
Banda 2		Línea horizontal			Impresión			Punzón hueso							
Banda 2		Línea horizontal			Impresión			Punzón hueso							
Banda 2		Línea horizontal			Impresión			Punzón hueso							
Banda 2		Línea horizontal			Impresión			Punzón hueso							
Banda 2		Línea horizontal			Impresión			Punzón hueso							
Banda 3		Línea horizontal			Incisión			Punzón hueso							
Banda 3		Línea horizontal			Incisión			Punzón hueso							

Fig. 8. 4. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C6A) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión).



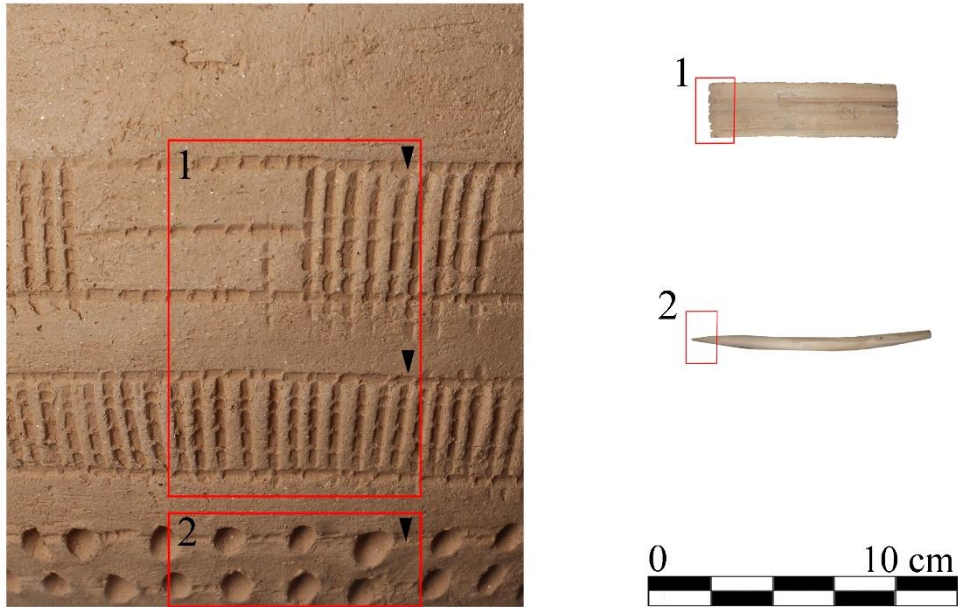
Experimento tratamiento de superficie															
ID	Soporte	Técnica							*Morfología de la traza				Topografía post-tratamiento	Tiempo Trat. Sup	Modelado
		Pasta	Topo pre-tratamiento	Instrumento	Acción	Sustancia añadida	Presión	Estado de la pasta	S t	CSt	S	D e			
C6B	Cuenco	Fina	Irreg.	1. Espátula madera 2. Espátula hueso 3. Mano 4. Espátula hueso	1. Unidirección al 2. Unidirección al 3-4. Bidireccional	1. Sin agua, 2-3. Con agua	Suave	Plástico o -Cuero	X	Ligero conjunto o estrias			Superficie plana con textura homogénea	1:10 h	Columbi: nº 6
Experimento técnica decorativa															
ID	Motivo		Técnica		Instrumento										
Banda 1	Línea corta oblicua (zig-zag)		Impresión		Punzón hueso										
Banda 2	1ª-6ª líneas horizontales		Impresión		Espátula plana hueso										
Banda 2	7ª línea horizontal		Impresión		Espátula plana hueso										
Banda 2	1ª líneas oblicuas cortas		Impresión		Punzón hueso punta triangular										
Banda 2	2ª línea oblicua		Impresión		Peine hueso (margen no dentado)										
Banda 3	Líneas verticales		Impresión		Espátula plana hueso										
Banda 3	Líneas largas oblicuas (zig-zag)		Impresión		Punzón corto										

Fig. 8. 5. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C6A) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión).



Experimento de tratamientos de superficie															
ID	Soporte	Técnica							*Morfología de la traza				Topografía post-tratamiento	Tiempo Trat. Sup	Modelado
		Pasta	Topo pre-tratamiento	Instrumento	Acción	Sustancia añadida	Presión	Estado de la pasta	S t	CS t	S	D e			
C7 A	Cuenco	Fina	Irreg.	1. Espátula madera 2. Mano	1. Unidireccional 2. Bidireccional	1. Sin agua 2. Sin agua	Suave	Fresca	X	Conjunto de estrias visible Margen irregular			Sinuosa, Textura heterogénea	25 mnt.	Ahucado
Experimento técnica decorativa															
ID	Motivo			Técnica decorativa				Instrumento							
Banda 1	3 Líneas horizontales			Incisión				Peine punta fina redonda (madera)							
Banda 2	Esférico			Impresión				Espátula hueso parte superior							
Banda 3	2 Líneas horizontales			Impresión				Espátula plana hueso							
Banda 4	Líneas cortas oblicuas (zig-zag)			Impresión				Espátula hueso punta redonda							

Fig. 8. 6. Experimento sobre cuenco con superficie sinuosa, textura homogénea y estado de la pasta fresca (ID C7A) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión).



Experimento de tratamientos de superficie																
ID	Soporte	Técnica							*Morfología de la traza				Topografía post-tratamiento	Tiempo Trat. Sup	Modelado	
		Pasta	Topo pre-tratamiento	Instrumento	Acción	Sustancia añadida	Presión	Estado de la pasta	S t	CS t	S	D e				
C 7B	Cuenco	Fina	Irreg.	1. Espátula madera 2. Espátula hueso	1.Unidireccional 2.Unidireccional 2.Bidireccional	1. Sin agua 2. Sin agua 2. Con agua	Suave	Plástico-Cuero	X		X			Plana con textura homogénea	1:15	Ahucado
Experimento técnica decorativa																
ID C 7B		Motivo					Técnica decorativa				Instrumento					
Banda 1		Líneas horizontales y verticales					Impresión				Peine madera pequeño					
Banda 2		Líneas horizontales y verticales					Impresión				Peine madera pequeño					
Banda 3		Círculo					Impresión				Punzón fino redondo madera					

Fig. 8. 7. Experimento sobre cuenco con superficie plana, textura homogénea y estado de la pasta plástico-cuero (ID C7B) (flecha negra: izquierda incisión/abajo impresión).

9 LA PRODUCCIÓN CERÁMICA DURANTE EL CAMPANIFORME

CAPÍTULO 9. LA PRODUCCIÓN CERÁMICA DURANTE EL CAMPANIFORME EN EL CERRO DE LA VIRGEN

La discusión se estructura, en primer lugar, considerando el orden de las distintas fases de la cadena operativa: captación y preparación de materias primas, modelado, tratamiento de superficie, decoración y cocción. Y, en segundo lugar, a partir de los resultados obtenidos del análisis morfométrico.

9.1. CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA

9.1.1. Obtención y preparación de la materia prima

Una de las cuestiones fundamentales sobre las producciones cerámicas campaniformes se ha centrado en establecer el origen de las materias primas e inferir si se trata de una producción alóctona o autóctona.

En este sentido, el análisis textural y petrográfico, así como los resultados obtenidos mediante DRX y pFRX, evidencian una relación con la geología del entorno del yacimiento. Gracias a ello se han podido establecer tres grupos texturales que se corresponden con las petrofábricas. Uno de los aspectos a destacar es la homogeneidad de las cerámicas analizadas correspondientes a los grupos 1 y 2, pues presentan características texturales y mineralógicas comunes que se relacionan fundamentalmente con fragmentos de rocas de tipo sedimentario e ígneo, así como con algunos microfósiles (oolites, lamelibranquios) y restos de materia orgánica. De este modo, suelen identificarse fragmentos de cuarzo, inclusiones de arcilla, rocas carbonatadas y, de forma minoritaria, micas, así como agregados de óxidos de hierro en la matriz arcillosa. En lo que respecta al grupo textural y fábrica 3, los resultados concuerdan con la presencia componentes minerales de tipo sedimentario e ígneo, pero se distingue de los anteriores porque incluye asimismo rocas de tipo metamórfico.

Así pues, en cuanto a la procedencia de las materias primas, se ha podido inferir que la arcilla empleada en el proceso de elaboración estaría relacionada principalmente con los materiales el área de ladera que constituyen la unidad geomorfológica sobre la que se ubica el asentamiento y con los aportes del río Orce: depósitos cuaternarios de colmatación, costras y conglomerados, gravas y arenas con estratificación cruzada, calizas micríticas, conglomerados calcáreos, limos arenosos, micríticos y dolomías (IGME, 1979 a).

Este aspecto quedaría reflejado en el análisis petrográfico, tal y como evidencia la presencia de una fracción gruesa compuesta por desgrasantes con elevada esfericidad, microfósiles de origen bioclástico, así como el elevado porcentaje de arenas con una granulometría muy fina y redondeada o la presencia de óxidos de hierro. En relación con el óxido de hierro hay que indicar que estos elementos aparecen en las fábricas I, II, III y los grupos geoquímicos IA, IB y II, coincidiendo con la localización en esta zona geográfica de suelos fluvisoles que son característicos de ambientes con abundante materia orgánica, como zonas de cultivo y entornos aluviales (Clop, 2007; Gallardo, 2015).

La caracterización mineralógica de las vasijas y de los sedimentos del entorno geológico mediante la técnica de Difracción de Rayos X ha permitido establecer 4 agrupaciones mineralógicas. En este sentido, se ha podido observar que, de todas las muestras de sedimentos, los que mejor se relacionan con el conjunto cerámico desde la perspectiva mineralógica son: V-sed-001, V-sed-002, V-sed-003 y V-sed-004. Mientras que el sedimento V-sed-005 se relaciona exclusivamente con las muestras de pasta blanca utilizadas como relleno decorativo de las vasijas.

Los resultados de pFRX también permiten situar el área principal de captación de las materias primas para la fabricación cerámica en el entorno del río Orce y los depósitos de ladera del Cerro de la Virgen.

Se ha podido constatar que el grupo geoquímico IA -el más amplio del conjunto analizado-, se encuentra estrechamente vinculado con los grupos texturales 1 y 2, así como con las muestras de sedimentos V-Sed-002; V-Sed-cocc-002; V-Sed-003; V-Sed-004, identificadas por un alto porcentaje de CaO. Cabe recordar, que la segunda muestra de sedimento procedía de un depósito de ladera del propio cerro, caracterizándose por una elevada cantidad de margas, limos y conglomerados (V-Sed-002). Por su parte, la

tercera muestra procedía también de una ladera próxima a la acequia, presentando una textura más arcillosa y con tonalidad marrón más oscura (V-Sed-003). Mientras que la cuarta muestra de sedimento fue extraída en la margen del curso fluvial del río Orce, por lo que procede de un tipo de suelo muy rico en materia orgánica, con una alta presencia de arenas de matriz arcillosa fina y color marrón oscuro (V-Sed-004). Por otro lado, las vasijas cerámicas que componen el grupo geoquímico IB, pese a conformar un número más reducido que el anterior grupo, también evidencian una relación directa con los grupos texturales 1 y 2 y con las muestras de sedimentos cocidos V-Sed-cocc-003, Sed-cocc-004.

En lo que respecta al grupo geoquímico II las vasijas cerámicas que lo conforman, están adscritas en este caso al grupo textural 3 (caracterizado por una mayor cantidad de rocas metamórficas) y se distancia ligeramente de las muestras de sedimentos. Los resultados geoquímicos permiten observar en este caso una menor proporción de CaO y un mayor porcentaje de Fe, lo cual contrasta con la tendencia de los grupos anteriores.

En relación con la presencia de rocas metamórficas, la consulta de mapas geológicos próximos al área de estudio la Hoja 973: 23-39 Chirivel (IGME, 1979 b) ha permitido observar cómo la zona Bética (parte central y sur de la Hoja) los complejos Alpujárride - formación Morenos-Montesinos (PC-H; Tonosa (P-T_A)- y Malaguide -formaciones Saladilla (P-T_G); Piar (S-H-), se componen de afloramientos que contienen pizarras, filitas y esquistos. Un aspecto que cobra especial interés, pues en el entorno geológico del municipio de Cullar-Baza se localiza el yacimiento calcolítico de El Malagón, cuya producción cerámica contiene en sus pastas abundante desgrasante de mica y esquisto (Moreno, 1993).

Así pues, considerando que este tipo de roca aparece de manera relativamente frecuente en las pastas cerámicas, se podría plantear que su inclusión podría ser el resultado de la adición casual, como consecuencia del transporte de materiales de los complejos Maláguide y Alpujárride del río Orce (Delgado-Raack, 2013). Pero también, el resultado de una selección diferenciada de materias primas, que podría responder a un abastecimiento directo y/o indirecto a partir de fuentes de materias primas del entorno geológico circundante vinculadas a la zona Bética y los complejos Alpujárride (IGME, 1979 b). En caso de ser el resultado de una selección diferenciada, ello podría explicarse porque la presencia de desgrasantes minerales alargados o prismáticos, como el micaesquisto tienden a minimizar los puntos de expansión de fracturas dentro del cuerpo

de la cerámica, favoreciendo la obtención de piezas con una mayor durabilidad (Albero, 2011). Pero también, se podría plantear la posibilidad que el uso de otras arcillas (próximas al entorno geológico del yacimiento) tuviese relación con el agotamiento de la cantera después de una extracción prolongada o, incluso, cualquier restricción al acceso a algunas fuentes de materias primas bien por una o varias comunidades o, por los propios alfareros/as (Arnold, 2000; Gosselain y Livingstone-Smith, 2005; Forte, 2020).

Por otro lado, el grupo geoquímico III está conformado exclusivamente por los sedimentos V-Sed-001; V-Sed-005; V-Sed-coc-001; V-Sed-coc-005, como se ha podido observar, también se distancia ligeramente de conjunto cerámico y del resto de muestras de sedimentos. En este sentido, cabe señalar que estos sedimentos proceden de zonas de caminos próximos al cerro, concretamente de un paquete estratigráfico conformado por conglomerados calcáreos y arenas en la matriz arcillosa con grano de tamaño fino, medio y color marrón (V-Sed-001) y de un banco de yesos y calizas (V-Sed-005).

Por tanto, como se ha podido observar, en términos generales existiría una estrecha relación entre las muestras cerámicas y los sedimentos recogidos en el entorno más próximo (V-Sed-coc-002, V-Sed-003, V-Sed-004), permitiendo sugerir áreas de captación de materias primas muy próximas geográfica y geológicamente al entorno del Cerro de la Virgen.

Gracias al amplio volumen de la muestra, su estudio ha posibilitado la identificación de una serie de características tecnológicas que resultan de gran interés para el conocimiento de la tradición alfarera del Calcolítico en el sudeste peninsular. En este sentido, cabe destacar que tanto para la producción de cerámicas lisas y cerámicas decoradas, se han seleccionado arcillas del entorno próximo al sitio predominando las composiciones calcáreas (cuarzos, feldespatos, calcita). No obstante, existiría cierta variabilidad en la elección de las materias primas seleccionadas durante la fabricación cerámica de este conjunto, como se observa con la presencia de arcillas ferruginosas con mayor cantidad de FeO. Estas variaciones se observan paralelamente en los valores medios de la composición geoquímica propia de las arcillas y en las proporciones de cuarzos y carbonato cálcico que han sido observadas petrográficamente en las fracciones de las cerámicas.

De modo que estas características permiten sugerir un uso de materias primas específicas, pero sin que pueda establecerse una relación clara con determinadas tipologías cerámicas,

técnicas decorativas y/o estilos decorativos (fig. 9. 1). Sin embargo, sí puede observarse que las formas cerámicas que integran el grupo geoquímico IA y IB suelen vincularse principalmente con cuencos, vasos, ollas, fuentes, platos. Mientras que las formas que se incluyen en el grupo geoquímico II, además de las anteriores, incluye un mayor número de ollas, cazuelas y orzas.

Del conjunto de cerámicas sometidas al análisis geoquímico (pFRX), como se observa en el gráfico de ACP cabe resaltar dos muestras que se distancian del conjunto principal, se trata de una orza y un cuenco. En la muestra correspondiente a la orza el elemento marcador diferencial se relaciona con la elevada cantidad de Sr (14,352) que contiene en comparación con el resto de la producción cerámica (ID 18). Esta característica podría explicarse tal vez por la presencia de mayores cantidades de feldespatos y/o de anfíboles (Avgustinik, 1983). El segundo caso relacionado con un cuenco destaca porque contiene valores más elevados de W (668) y Cu (782), lo que podría relacionarse con una zona de extracción de la materia prima diferenciada (ID 10).

De este modo, en lo que respecta al área de procedencia del conjunto cerámico, se ha podido identificar que el grupo principal de vasijas presenta materias primas vinculadas a los afloramientos de arcilla del entorno del Cerro de la Virgen. Mientras que, únicamente dos de las muestras presentan claras anomalías, pudiendo relacionarse con una procedencia diversa y quedando adscritas a la fase final Campaniforme (II.3-II.4) e inicios del Bronce Antiguo (III.1-III.2).

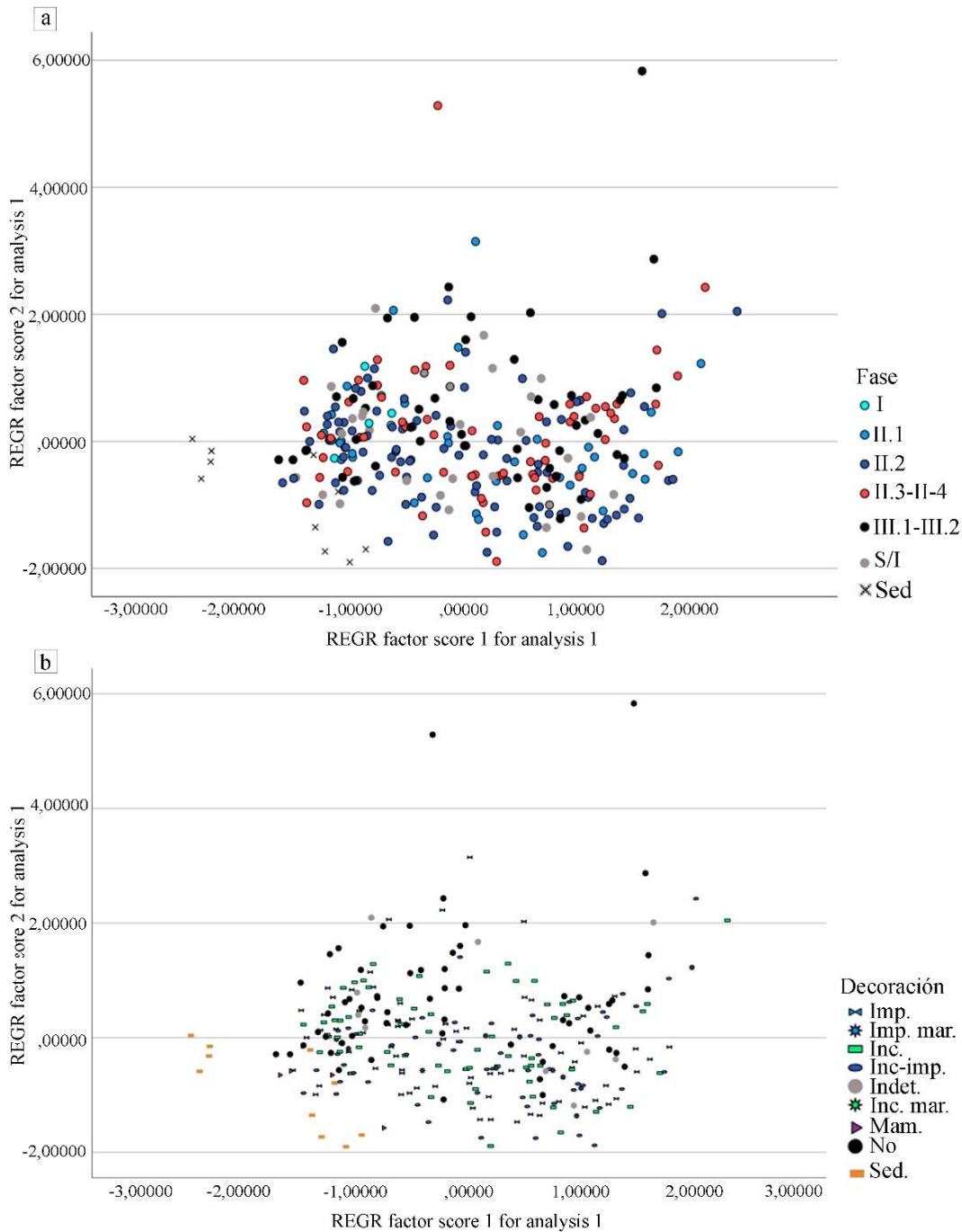


Fig. 9. 1. Gráfico que representa los resultados geoquímicos obtenidos mediante el análisis de Fluorescencia de Rayos X: a. distribución de las muestras cerámicas según las distintas fases cronológicas; b. distribución de la cerámica lisa y decorada.

Por consiguiente, se puede sugerir que desde la fase Precampaniforme hasta el Bronce Antiguo, pese a estas variaciones, en general se observa una homogeneidad de la producción alfarera en relación con la extracción de los recursos minerales utilizados en su fabricación, las principales diferencias relacionan fundamentalmente con la cantidad

de desgrasantes. De forma que la captación de materias primas tanto de la cerámica lisa como de la cerámica con decoración campaniforme procedería fundamentalmente de canteras relativamente próximas al propio yacimiento del Cerro de la Virgen, lo cual coincidiría con las distancias de obtención de las arcillas utilizadas en la manufacturación de cerámicas de sistemas de producción no industriales (Arnold, 1985).

El siguiente paso de la cadena operativa, tiene que ver con el proceso de preparación de las arcillas para obtener una pasta con propiedades adecuadas durante el modelado, el secado, la aplicación de tratamientos de superficie, decorativos y la fase de cocción.

En el repertorio cerámico analizado el grupo textural 1A conformado por siete vasijas cerámicas presenta una textura muy fina, con un grano inferior a 1 mm. y un porcentaje de desgrasante que no supera el 3%. Estas características permitirían proponer una posible decantación de las pastas, sin embargo, no se han identificado evidencias arqueológicas que lo confirmen. De manera que estas pastas podrían ser más bien el resultado de una extracción cuidada de materiales no deseados y la utilización de arcillas con texturas limosas y muy finas. Este proceso también se llevaría a cabo sobre el resto del conjunto cerámico, posiblemente mediante procesos de tamizado pudiendo utilizarse pieles perforadas, fibras vegetales, cestas o calabazas (Roux, 2019). Y, mediante un proceso de extracción manual, se debieron eliminar de forma común las raíces, granos gruesos, angulosos u otras sustancias orgánicas con tamaño superior a 1 cm. Un segundo paso consistiría en alterar las propiedades del material arcilloso con la adición de desgrasantes y/o su triturado para obtener un producto regular y uniforme, así como un material con propiedades controlables durante las fases de modelado y cocción (Orton *et al.*, 1997).

En lo que respecta a la presencia de desgrasantes, sí se ha podido observar una relación entre el tamaño del grano, su porcentaje y las formas cerámicas (fig. 9. 2). Las formas que presentan paredes de un grosor fino, medio relacionadas principalmente con el consumo, como son cuencos, vasos y platos con decoración campaniforme, están compuestas en su mayoría por desgrasantes con un tamaño muy fino o medio y cantidades bajas que no superan generalmente el 10%. Esta característica quedaría reflejada en el 70% del repertorio cerámico tal y como se puede observar en las vasijas que conforman los grupos texturales 1B, 2A, 3A. Así pues, la acción de moler los elementos minerales (cuarzo, calizas, esquistos) y orgánicos (materia vegetal, conchas) hasta homogeneizarlos en un tamaño inferior a 1 mm. conllevaría un esfuerzo en la preparación de la pasta, denotando el interés de las alfareras/os por obtener texturas finas y uniformes.

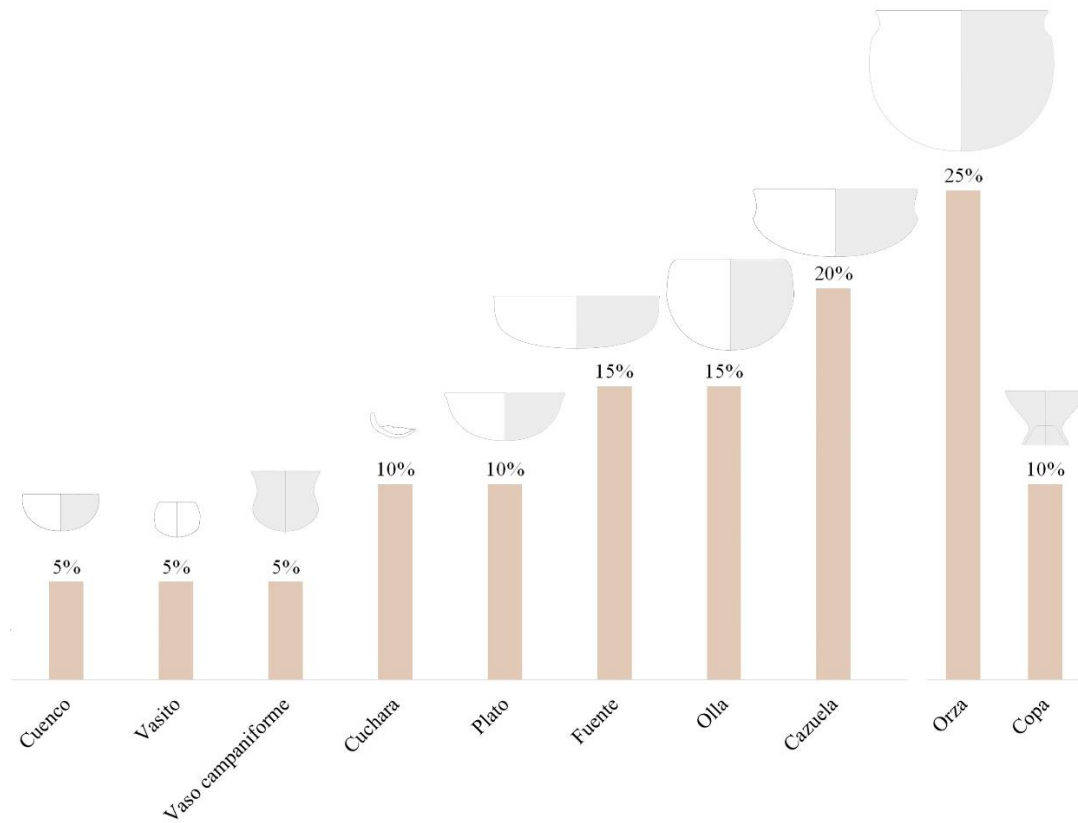


Fig. 9. 2. Relación entre la frecuencia del desgrasante y las principales morfologías cerámicas.

Por otro lado, los tipos cerámicos relacionados normalmente con el almacenaje y preparación de alimentos, que presentar un mayor grosor de las paredes, como son vasos grandes, cazuelas, ollas ovoides, orzas y algunas fuentes, (principalmente lisos y en menor número decorados), se componen de desgrasantes, posiblemente añadidos intencionadamente, con un tamaño que oscila entre grueso o muy grueso y cantidades medias, altas entre el 15 y 30%. Ello quedaría reflejado en el 30% del conjunto cerámico asociado a los grupos texturales 1C, 2B, 3B. La adición de desgrasantes podría explicarse porque facilitaría el modelado de grandes vasijas, con paredes gruesas, dotando de mayor consistencia a la arcilla durante el proceso de modelado y evitando posteriormente la propagación de fracturas durante la cocción. Así pues, el uso de desgrasantes minerales como el cuarzo, proporcionaría una mayor capacidad refractaria y de resistencia al choque térmico. Pero también, la utilización de minerales alargados o prismáticos como el esquisto, se podría explicar en parte porque ayudaría a reducir los puntos de expansión de fracturas en las cerámicas, obteniendo así productos con una mayor durabilidad. Mientras que la presencia de materiales vegetales, la calcita y los microfósiles de origen bioclástico

ayudarían a limitar el estrés térmico que experimentan las cerámicas al ponerse en contacto con el fuego (Albero, 2011). En estas elecciones no parece evidenciarse un interés por el uso de otros desgrasantes como el hueso o la chamota y que suele ser habitual en producciones alfareras de la Prehistoria Reciente. Sin embargo, se puede decir que los alfareros/a debieron aprovechar los recursos naturales, especialmente del entorno del curso fluvial del río Orce. Y, además, la preferencia en la elección de desgrasantes como cuarzo, el carbonato cálcico o el esquisto, evidenciaría una continuidad con los saberes y habilidades compartidas. Pues como se ha visto, su uso contribuiría no sólo a mejorar la resistencia mecánica, sino también la conducción térmica o las condiciones de almacenamiento de líquidos o alimentos (Roux, 2019). Ejemplo de ello se puede observar en la selección y preparación de materias primas similares, utilizadas en la manufactura de cerámica campaniforme de contextos regionales próximos al altiplano de Guadix-Baza-Hués-car, como pueden ser la sierra de Cazorla (Jaén) o los montes occidentales de la provincia de Granada (fig. 9. 3) (Vico, 2016; Vico *et al.*, 2018; Pinillos *et al.*, 2022).

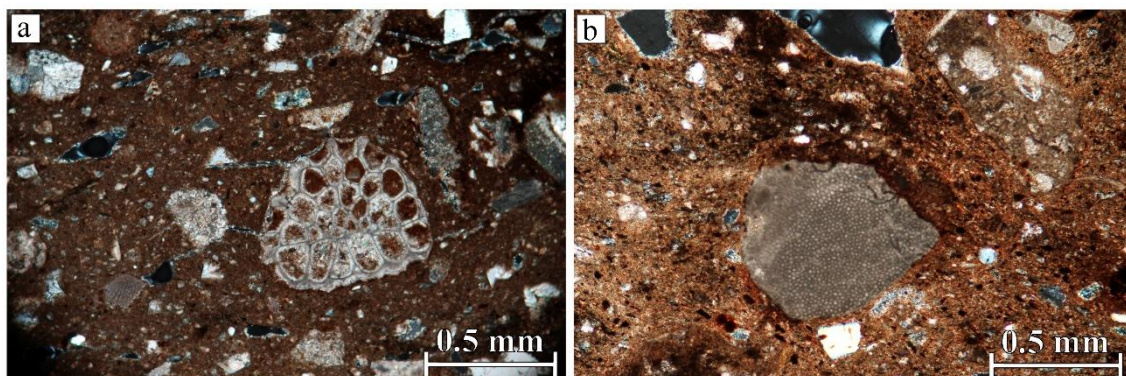


Fig. 9. 3. Microfotografías generales de lámina delgada en cerámica campaniforme. Fracción gruesa con cuarzo, fragmentos de roca de carbonato cálcico y microfósiles (alga roja, equinodermo): a. fuente de borde biselado (El Cortijo de Montiel Bajo, Santo Tomás de la Vega, Jaén); b. cuenco decorado (Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos, Montefrío, Granada). (Fotografías $5 \times / 0.15$: LPX).

Dentro de la fase relacionada con la preparación de las materias, otra de las acciones realizadas tiene que ver con la homogeneización de la pasta. Por lo que, después de la hidratación de la arcilla se procedería a la distribución de los desgrasantes en la pasta y el amasado de la pasta que permitiría eliminar el exceso de aire y reducir los poros (Arnold, 1991; Roux, 2019).

En este sentido el repertorio cerámico se distinguen principalmente dos pastas con texturas claramente diferenciadas. En general, las pastas finas, con un tamaño de grano inferior a 1 mm. suelen presentar compacidad alta y una baja porosidad, distribuyéndose los desgrasantes de forma más o menos homogénea en la fracción fina. Este aspecto permite inferir un alto grado de amasado, así como de preparación de las arcillas y triturado de desgrasantes. Sin embargo, pese a esta característica, el análisis petrográfico mediante lámina delgada también ha permitido observar nódulos de arcillas o de Fe, que no se han agregado adecuadamente a la matriz como sucedería si hubiese un óptimo amasado (Dorado, 2019). Por otro lado, se pueden diferenciar también matrices cerámicas que tienden a presentar una mayor porosidad y se relacionan con un tamaño de desgrasante medio o muy grueso, distribuyéndose normalmente de forma heterogénea, produciendo en ocasiones un aspecto laminado de la fracción fina, especialmente en aquellas vasijas que contienen desgrasantes como esquistos. Este aspecto se explicaría por la utilización de arcillas sometidas a un escaso proceso de homogeneización y menor amasado. Cabe señalar que, aunque estas características suelen reflejarse en mayor proporción en las cerámicas lisas, también se observa en las vasijas con decoración campaniforme (especialmente las de mayor tamaño). Pese a ello, se debe considerar que el análisis de la porosidad mediante lámina delgada presenta ciertas limitaciones, debería hacerse con la fractura en estado fresco, lo cual es imposible tratándose de cerámica arqueológica y, además, los resultados dependen de la parte del fragmento seleccionado.

Por último, para finalizar, se ha de señalar que la cerámica campaniforme constituye en el sudeste peninsular y, de manera semejante al desarrollo del resto de zonas de Europa central y occidental, una evidencia material a la que se le adscriben connotaciones y significados históricos, sociales y económicos particulares (Clop, 2005). En este sentido, la historiografía tradicional del fenómeno Campaniforme se ha basado en la hipótesis de que los vasos campaniformes con decoración de estilo “internacional” y “marítimo” puedan ser importaciones. Así pues, en cuanto a la posible relación con alguna de las dos áreas concebidas tradicionalmente como focos originarios del fenómeno campaniforme (Rin y zona del Tajo), los resultados obtenidos en la presente tesis reflejan una producción local. De manera que las muestras cerámicas con decoración campaniforme analizadas están fabricadas con tierras relacionadas con depósitos que se localizan en las zonas de aprovisionamiento próximas al yacimiento. Este resultado concuerda con los datos obtenidos sobre el resto de la producción de cerámica lisa, a excepción de dos vasijas,

que sí podrían estar fabricadas con tierras procedentes de otros depósitos y que, en cualquier caso, se adscribirían a los momentos finales del Campaniforme y transición al Bronce Antiguo.

A modo de conclusión, se puede determinar que los análisis arqueométricos desarrollados hasta la actualidad en el Cerro de la Virgen, confirman que las cerámicas con decoración campaniforme son producciones locales, coincidiendo con los análisis de caracterización realizados en otras producciones campaniformes de yacimientos centrales del sudeste (Capel *et al.*, 1999) y Andalucía Occidental (Lazarich, 1999, 2000, 2005; Inácio *et al.*, 2012, 2017, 2019). Así pues, su elaboración no implica la utilización de materias primas de difícil extracción, como se ha podido demostrar, existe una estrecha relación entre la composición mineralógica los sedimentos del entorno y el repertorio cerámico. De forma que el tratamiento de la materia prima concuerda, en general, con el resto de la producción de cerámica común, puesto que sólo se han identificado dos muestras no decoradas que podrían relacionarse con un área de aprovisionamiento diferente y, cuyo porcentaje supondría en torno al 1,29% sobre el conjunto de cerámica lisa seleccionada.

Así pues, se observa una continuidad en la utilización de arcillas del entorno próximo desde la fase inicial del Precampaniforme (I), hasta los momentos la fase del Campaniforme Final (II.3-II.4). En términos sociales, la ausencia de evidencias que permitan plantear una producción alóctona, nos informa de una limitación a la circulación de cerámica campaniforme procedente de otros asentamientos, aunque debieron existir mecanismos que favoreciesen su difusión y asimilación. Por tanto, considerando además los contextos domésticos en que se localiza esta producción, se podría plantear la posible existencia de grupos sociales o, familias productoras, que controlasen la elaboración de las vasijas con alto valor simbólico como elementos de diferenciación social.

9.1.2. Modelado

La reconstrucción de la cadena operativa de modelado ha permitido obtener resultados parciales sobre el conjunto del repertorio cerámico. No obstante, el análisis de las topografías de la superficie y de la morfología de las fracturas, ha sido especialmente útil para correlacionar las trazas con diferentes actuaciones técnicas. El 44% del conjunto cerámico ha permitido observar evidencias de macrotrazas que se identifican con la aplicación de las técnicas de rollos de columbí, cestería y ahuecado. Las distintas técnicas de modelado se han constatado durante todas las fases, pudiendo documentarse especialmente en aquellas vasijas que presentaban fracturas de las secciones y/o tratamientos de superficie irregular en sus paredes. Por tanto, son procedimientos técnicos que evidencian una continuidad con respecto a las técnicas de modelado habituales en contextos del horizonte Millares, como los yacimientos de, Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería), El Malagón (Cúllar-Baza, Granada), Almizaraque (Cuevas de Almanzora, Almería), Puente de Santa Bárbara (Huércal-Overa, Almería) y Terrera Ventura (Tabernas, Almería) (Alfaro, 1984; Moreno, 1993; Dorado *et al.*, 2021).

Cabe señalar que la técnica de modelado mediante ahuecado ha resultado especialmente difícil de identificar en las cerámicas con decoración campaniforme, demostrando su utilidad especialmente en las vasijas más sencillas y de pequeño tamaño como los cuencos. Pero también como técnica secundaria para fabricar elementos adicionales, como pueden ser los elementos de presión que se añaden a la pared de la pieza (asas, mamelones o apliques).

Por otro lado, en cuanto a la utilización de la técnica de rollos de columbí, esta sin duda ha sido la que más gestos técnicos ha permitido identificar en relación con el proceso de modelado. Se documenta fundamentalmente en grandes vasos, pero también fuentes, ollas, cazuelas y vasos de perfil complejo. Como se ha podido inferir a partir de estudios experimentales, su elección puede explicarse porque permite obtener un mayor control sobre la forma final, especialmente, sobre las piezas con perfiles sinuosos, como por ejemplo los vasos campaniformes (fig. 9. 4). Y, al mismo tiempo posibilita aumentar el diámetro de la circunferencia y la altura de las paredes sobre formas de mayor tamaño (Carvalho y Anunciação, 2010).

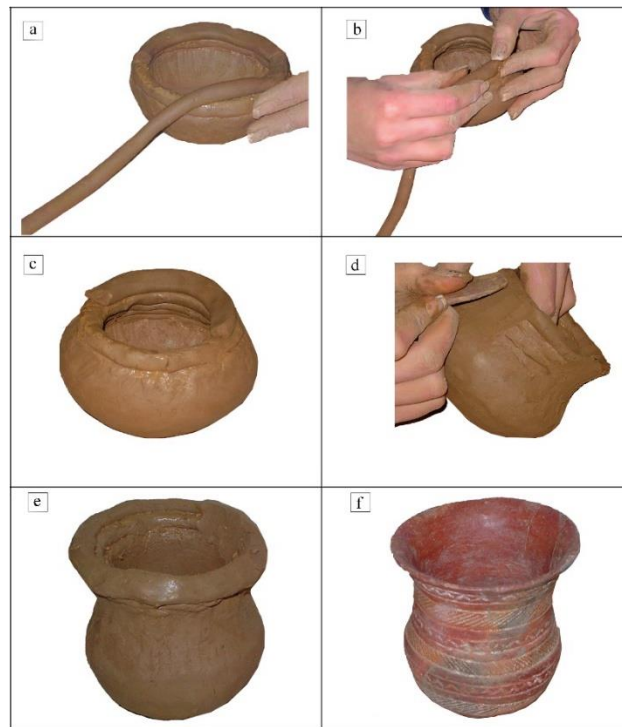


Fig. 9. 4. Estudio experimental, modelado de vaso campaniforme mediante la técnica de rollos de columbí: a-c. fabricación de las paredes mediante la unión de los rollos; d. unión de los rollos mediante alisado con espátula; e. aspecto final del vaso tras la fase de modelado (Dvořák *et al.*, 2006: figura modificada por P. Pinillos).

En este sentido, se han observado variaciones en el tamaño de los rollos de columbí lo cual puede relacionarse con la menor consistencia que puede tener un rollo más pequeño y su deformación. Pero también, con el interés de la alfarera por utilizar rollos de mayor tamaño sobre determinadas partes del cuerpo del vaso, con el fin de disminuir el tiempo de montaje y/o conseguir una mayor resistencia mecánica (Forte, 2013-14).

Por otro lado, cabe señalar que a partir de la fase II.3-II.4 la técnica mixta de cestería y columbí, se documenta en un mayor número de formas complejas de tamaño medio grande como orzas y cazuelas carenadas. Este aspecto cobra especial relevancia, ya que la secuencia técnica del modelado posiblemente debió exigir un mayor tiempo de inversión, requiriendo una fase de secado intermedia entre las etapas del proceso de modelado del cuerpo inferior y el cuerpo superior (Van der Leeuw, 1976). De este modo, el ensamblaje discontinuo podría llevarse a cabo porque se deja secar la pieza un breve periodo de tiempo entre el levantado de una parte y otra, o bien, porque estas se han confeccionado por separado y se unen posteriormente. Los cambios en la secuencia de confección y el ensamblaje conllevan transformaciones en la cadena operativa y en el sistema de fabricación, requiriendo un mayor conocimiento y control de los estadios

físicos de la arcilla en los que se realiza la secuencia de confección. Este aspecto explicaría también la elaboración de formas complejas como la copa, que posiblemente se realizaría modelando por un lado el cuerpo principal y, por otro el pie o vástago, procediendo posteriormente al ensamblaje de ambas partes. Por consiguiente, dependiendo de los diferentes tipos cerámicos que se pretendiesen obtener, existirían variaciones en el sistema de ensamblaje. Estos aspectos permitirían inferir procesos de aprendizaje diferenciados, aunque no afectasen esencialmente a infraestructuras y sistemas de fabricación diferentes (García y Calvo, 2013).

Dentro del proceso de modelado se han podido observar asimismo otras elecciones técnicas relacionadas con la modificación del fondo mediante un rehundimiento del fondo generalmente de menos de 5 cm. Esta modificación de la base conocida como umbo se presenta en un conjunto reducido de vasijas asociadas a cuencos y varios fragmentos amorfos adscritos a las fases II.1 y II.2. Resulta una característica común en las producciones cerámicas campaniformes (Marítima, Ciempozuelos, Palmela y Salamó) y según Harrison, no tiene mucho valor como indicador como cronológico (Harrison, 1977). Sin embargo, desde la perspectiva de otros autores, su práctica ausencia en las producciones regionales previas a la Edad del Cobre, posibilita concebir su aparición en la cerámica peninsular vinculada fundamentalmente al Campaniforme como “reflejo del impacto tipológico que tuvieron los recipientes metálicos calcolíticos de Centroeuropa y Europa oriental en las vajillas cerámicas de Europa occidental” (Sherratt, 1991, 1993; Garrido, 1997, 1999).

Finalmente, gracias a que la cerámica se constituye como un material suficientemente plástico para la impresión, durante la fase de modelado se han podido identificar posibles dermatoglifos. Así pues, teniendo en cuenta que durante el periodo calcolítico no se conoce la presencia de huellas en las cerámicas de forma intencionada (firmas o diseños decorativos y con significado) (Míguez *et al.*, 2016; Martín, 2021), en este caso, se podrían relacionar como huellas pequeñas y fragmentarias que serían el resultado del proceso de modelado y escasa regularización de la pared, o bien, como resultado de la propia manipulación de la vasija durante el proceso de secado previo a la fase de cocción.

9.1.3. Tratamiento de superficie

El análisis de los tratamientos de superficie ha permitido distinguir la aplicación de las técnicas de alisado en el 85,56% de la muestra y la técnica de bruñido en el 14,44%.

La técnica de alisado se aplica sobre todas las formas cerámicas excepto una copa. No obstante, se han podido observar diferencias en la topografía y la textura, especialmente entre el repertorio de cerámica con decoración y cerámica lisa, pero también durante las distintas fases. Estas diferencias pueden explicarse por varios factores como el tamaño de los desgrasantes, el grado de humedad contenida en la arcilla y en la atmósfera en el momento de regularizar las paredes, el tiempo de alisado, así como la utilización adecuada de los instrumentos y la propia habilidad de la alfarera/o.

En cuanto a la aplicación de la técnica del alisado y la identificación de superficies con una topografía plana y una textura homogénea, se ha podido determinar que durante la fase I su presencia en el registro cerámico no supera el 2,13%. A continuación, se observa un progresivo aumento hasta alcanzar un 6,61% en la fase II.1 y un 59,49% en la fase II.2. Desde estos momentos las vasijas con este tipo de superficies comienzan a disminuir progresivamente, representando durante el final del Campaniforme e inicio del Bronce un 23,03% y un 8,74% respectivamente. Por otra parte, en cuanto a la aplicación del alisado y su identificación en vasijas con una topografía irregular y una textura heterogénea, se aprecia una tendencia similar a la anterior, alcanzando porcentajes durante las fases I y II.1 de entre el 5,33% y el 6,67% respectivamente. Sin embargo, a partir de estos momentos, la dinámica cambia. En la fase II.2 las superficies con topografía irregular obtienen el 29,33%, adquiriendo su máxima representación durante el Campaniforme Final II.3-II.4 con un porcentaje del 42,67% y, disminuyendo hasta el 16% durante la fase III.1-III.2.

En lo que respecta al tratamiento de las superficies cerámicas mediante la aplicación de la técnica de bruñido, como se ha podido observar, su aplicación en el repertorio cerámico es mucho más reducida. Además, a diferencia de la técnica del alisado, se ha podido identificar en un número menor de formas cerámicas, en su mayoría decoradas y relacionadas principalmente con los tipos de cuencos, platos, fuentes, vasos carenados, vasos campaniformes, cazuelas y una copa. Asimismo, se ha podido constatar que la técnica del bruñido se documenta en el repertorio a partir de la fase II.1, quedando

representada por el 10,98%. En la fase inmediatamente posterior II.2 obtiene su máxima representatividad con un porcentaje de hasta el 30,64%, tendiendo a disminuir desde esta fase valores situados en torno al 23,12% y el 6,94%. Cabe destacar que la aplicación de la técnica de bruñido se relaciona principalmente con vasijas dotadas de una función estética que estarían relacionadas con la presentación, consumo de alimentos y bebidas utilizadas en prácticas de comensalidad específicas (Aranda y Esquivel, 2006, Manzano *et al.*, 2015). De modo que la aplicación de este tratamiento dota a la superficie de un brillo haciéndola más atractiva visualmente, pero también tendría una utilidad funcional, ya que contribuye a cerrar los poros presentes en la arcilla, mejorando las propiedades físicas y mecánicas del recipiente, dotando así de mayor impermeabilidad a las paredes y su uso como contenedor de productos sólidos y/o líquidos (Echalier, 1984; Albero, 2011; Dorado, 2019; Forte, 2019; Díaz, 2022). En relación con este último aspecto, se podría plantear que su posible utilización como contenedor de líquidos con compuestos ácidos (alcohol, cerveza) pueda explicar, en parte, la aparición en el registro de numerosos ejemplares que presentan áreas de la superficie interna erosionadas (Vuković, 2011).

A partir de las cifras obtenidas anteriormente, se puede inferir que tanto la aplicación de la técnica de alisado como la técnica de bruñido, se aplican de forma diferente durante los distintos momentos de ocupación. De esta manera, las cerámicas con tratamientos de alisado y bruñido que presentan generalmente superficies más homogéneas y de mayor calidad, alcanzan su máxima representación entre el 2350-2250 cal A.C. Estas elecciones técnicas, podrían evidenciar cierta continuidad con la denominada vajilla de “lujo” conocida como cerámica de pasta naranja o gris (Arribas *et al.*, 1977), identificadas por una matriz arcillosa compacta, depurada y superficies muy cuidadas que aparecen habitualmente durante el Cobre Pleno en los yacimientos del horizonte Millares (Moreno, 1993). Cabe señalar asimismo que, aunque hasta el Bronce Antiguo continúan localizándose cerámicas con tratamientos de superficie de calidad, también se observa un incremento de las vasijas con tratamientos de superficie irregulares entre el 2250-2150 A.C. coincidiendo con los momentos finales de la fase Campaniforme. Esta tendencia parece confirmar ciertas observaciones realizadas previamente por W. Schüle (Schüle, 1980) aunque, en vez de en la fase II.2, parece que se desarrollaría mayormente en los momentos correspondientes a la fase II.3-II.4.

Por último, resulta interesante añadir que, a partir del estudio experimental se han podido observar dos cuestiones fundamentales. En primer lugar, el aspecto de la superficie y las

trazas originadas durante su regularización dependen, en gran medida, del estado de secado de la arcilla. Este aspecto implicaría por tanto un control del lugar físico y de las condiciones climatológicas para poder intervenir sobre la superficie en una consistencia adecuada (Martineau, 2010). En segundo lugar, la observación de las trazas originadas durante el tratamiento de las superficies cerámicas arqueológicas, parecen evidenciar una clara relación con la industria ósea documentada en el repertorio cerámico (Schüle, 1980). En este sentido, el registro arqueológico ha permitido constatar al igual que en otros yacimientos de la Edad del Bronce, el aprovechamiento de restos arqueozoológicos que serían fabricados generalmente con huesos como metapodios, escápulas, costillas y vértebras de ovicápridos, bóvidos u otros animales domésticos (Driesch, 1972; Maigrot, 2010; Fernández, 2011). Por tanto, una parte del elevado número de instrumentos de hueso documentados pondría de manifiesto su funcionalidad en el proceso de regularización de la superficie, también para obtener un volumen de las paredes y una forma adecuada de la vasija, así como su versatilidad para la realización de decoraciones en función del margen y el gesto empleado.

9.1.4. Decoración

El estudio de la cerámica decorada se ha llevado a cabo sobre un total de 752 fragmentos decorados. Sin embargo, para realizar un análisis secuencial de las decoraciones aplicadas sobre el conjunto cerámico que permitiese aproximarnos de forma precisa a su desarrollo desde la fase Precampaniforme, hasta los momentos finales del Campaniforme y transición al Bronce Antiguo, ha sido necesario reducir el número de piezas contabilizando aquellas que permitiesen una correcta observación de la técnica decorativa y tuviesen fases cronológicas definidas.

De esta manera, con el fin de obtener una adecuada comprensión de los datos, se han seleccionado un total de 607 cerámicas con decoración campaniforme (263 vasijas en las que domina con la técnica incisa, 189 impresas a peine asociadas al estilo “marítimo” y 155 impresas). Por tanto, en este recuento se analizan las técnicas decorativas asociadas al repertorio cerámico y, cuyo volumen supone el 80,71% del total de la muestra decorada campaniforme incluida en el estudio general.

En cuanto a la cerámica con decoración impresa a peine adscrita al horizonte “marítimo”, su presencia se documenta en la fase II.1 con un dominio en la aplicación de esta técnica, fundamentalmente sobre formas relacionadas con vasos y cuencos y, también, aunque en menor número, sobre algunos vasos grandes, fuentes, platos y cazuelas que acompañan a los vasos estilo “marítimo” desde su aparición. Así pues, durante el Campaniforme Inicial las cerámicas con decoración impresa a peine estilo “marítimo” alcanzan el 76,43% del total del repertorio campaniforme decorado asociado a la fase II.1. A continuación, durante la fase II.2 se observa un descenso, suponiendo el 19,43% del total. Esta disminución de la técnica de impresión a peine se acentúa durante la fase II.3-II.4 con porcentajes del 8,90% y, continúa desapareciendo prácticamente en el último periodo, representando el 4,76% del registro la cerámica decorada campaniforme.

Como se puede observar, las cerámicas campaniformes impresas a peine constituyen la técnica decorativa mejor representada durante el inicio de la secuencia de ocupación del yacimiento (2500-2350 cal A.C.). Esta tendencia parece constatarse también en Los Millares en la fase 5, la subfase 7a y, fundamentalmente en la subfase 7b (Carrilero, 1991; Cámara *et al.*, en prensa).

Por otro lado, el análisis permite comprobar que sobre el conjunto cerámico decorado campaniforme adscrito a la fase II.1, la técnica impresa con margen no dentado (espátula/punzón) supone el 10,82% del total. Este valor tiende a aumentar ligeramente en la fase II.2 hasta un 24,38%. Y, continua con esta tendencia posteriormente alcanzando durante la fase II.3-II.4 un porcentaje del 39,72% y en la fase III.1-III.2 una representación del 52,38% sobre el resto de la cerámica decorada campaniforme.

En cuanto a la aplicación de la técnica en la que domina la incisión y que puede combinarse con motivos impresos, se ha podido observar que durante la fase II.1 alcanza un 12,73%. A continuación, en la fase II.2 el porcentaje incrementa notablemente alcanzado una representación del 56,18%. Este valor disminuye ligeramente en las fases sucesivas, aunque pese a ello, continúa siendo una de las técnicas más utilizadas, alcanzado un valor de hasta el 51,36% durante la fase II.3-II.4 y del 42,85% en la fase III.1-III.2. (fig. 9. 5).

Como queda de manifiesto, el campaniforme de tipo inciso tiene una presencia desde el inicio de la secuencia, aunque con porcentajes muy bajos en comparación con la técnica impresa. Sin embargo, cabe resaltar cómo esta tendencia se invierte en momentos

posteriores, reflejando un dominio desde la fase II.2, la última fase del periodo Campaniforme II.3-II.4 e inicio del Bronce Antiguo III.1-III.2. A este respecto, se debe añadir que la técnica incisa muestra también una mayor representación en contextos de la Alta Andalucía como Los Castillejos durante el periodo VIII (2400-2000 cal A.C.) (Cámara *et al.*, 2016) o los yacimientos de Los Alcores, Porcuna, Albalate, Puente del Obispo y El Cortijo de Montiel Bajo localizados en la provincia de Jaén (Nocete, 1994; Pinillos *et al.*, 2022). Y, además, parece evidenciar una dinámica similar con la fase 9 (2375 cal A.C.) de Los Millares, en la que se observa el progresivo aumento de la cerámica campaniforme incisa respecto a las impresas que disminuyen hasta valores muy bajos (Carrilero, 1991; Cámara *et al.*, en prensa). Sin embargo, esta mayor representatividad contrasta con los tipos incisos de contextos situados en Andalucía occidental como El Acebuchal (uno de los que cuenta con mayor número de cerámica campaniforme en el área), en el que la incisión sólo se documenta en un 17,2% del total de vasijas decoradas (Lazarich *et al.*, 1995).

Por otro lado, en lo que respecta a las decoraciones no campaniformes, se ha podido determinar que los elementos plásticos identificados como mamelones y, por tanto, con carácter ornamental, se registran en la secuencia del siguiente modo. Once se distribuyen de forma equitativa entre las fases II.1 y II.2, mientras que en la fase sucesiva II.3-II.4 se documentan cinco ejemplares tendiendo a disminuir hasta registrarse sólo uno durante la fase III.1-III.2. Otros cinco elementos plásticos identificados con carácter funcional se registran principalmente entre las fases II.3-II.4, pero sin poder obtener mayores conclusiones respecto a su desarrollo, debido a la escasa representatividad de la muestra.

Respecto a los tratamientos de modificación de la superficie a partir de rellenos de pasta blanca o pigmento, se observa una mayor concentración en las fases II.1 y II.2, disminuyendo progresivamente en los momentos posteriores II.3-II.4, III.1-III.2, pero manteniendo su representatividad. Las muestras analizadas de incrustaciones de pasta blanca realizadas con carbonato cálcico proceden posiblemente de los bancos de yesos y calizas próximos al asentamiento, como demuestran los resultados mineralógicos y su relación con el sedimento geológico V-Sed-005. La adición de este relleno blanco implicaría una modificación de la cadena técnica operativa y una mayor inversión de tiempo. Pues requeriría no sólo la extracción de materias primas específicas, sino su procesado mediante la disgregación y humedecimiento hasta la transformación de los materiales en una pasta, así como la posterior inserción dentro de los surcos decorativos

y limpieza de la pasta sobrante en la superficie (Freire *et al.*, 2018). No obstante, la inserción de la pasta blanca permitiría ampliar la visualización de los motivos decorativos y resaltar su complejidad (Prieto, 1998). Este proceso de preparación del relleno blanco se asemejaría además al utilizado en otros contextos calcolíticos de la meseta y del Valle del Guadalquivir, donde las producciones se realizarían preferentemente con rellenos de carbonato cálcico (Martín y Delibes, 1989; Blasco, 1994; Lazarich, 1999; Molina *et al.*, 2017 a) y no con apatitos biológicos como en regiones del Guadiana Medio (Odriozola *et al.*, 2012).

En cuanto a la utilización de pigmentos, el análisis de los espectros FTIR del polvo de la superficie, ha permitido inferir la utilización de ocre para obtener tonalidades rojizas y anaranjadas sobre las paredes de cerámicas con decoración campaniforme y lisas. Su aplicación podría relacionarse con la aparición en el registro arqueológico de un posible fragmento de óxido mineral (fig. 9. 8 a). No obstante, sería necesario en un futuro profundizar sobre su caracterización mineralógica y química para inferir posibles áreas de procedencia de la materia prima (Aura *et al.*, 2020; Cortea *et al.*, 2022). En todo caso, el aplique de esta cobertura superficial, que podría haber tenido tanto un uso funcional como simbólico (Cortell, 2016), supuso también la modificación de la cadena operativa. De manera que se debieron seleccionar específicamente minerales de óxido con una alta capacidad colorante, triturarlos para su disolución en agua y, a continuación, extender el producto por la superficie bien con la mano u otro utensilio a modo de espátula, o bien, sumergiendo el recipiente pudiendo añadir además algún tipo de grasa animal para mejorar la adherencia (Capel *et al.*, 1983, 1984, 2006; Gámiz, 2018; Martín, 2020).

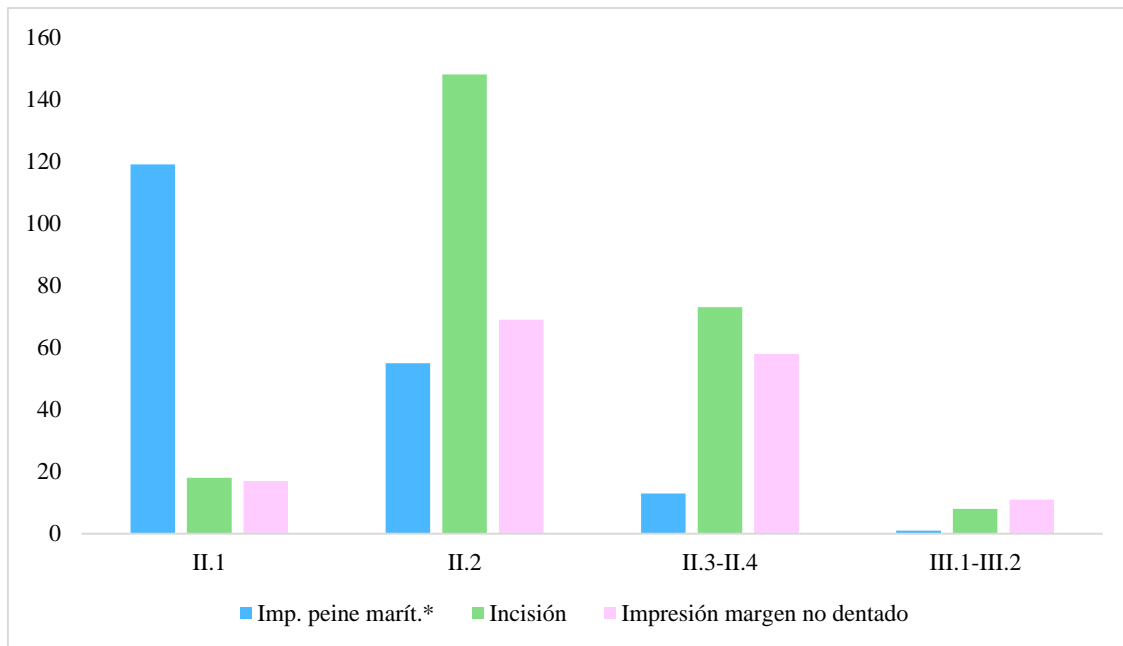


Fig. 9. 5. Evolución secuencial de las técnicas decorativas durante la fase campaniforme (I, II.1, II.2, II.3-II.4) y el Bronce Antiguo (III.1-III.2).

A continuación, sobre la muestra de cerámica campaniforme decorada seleccionada para el análisis secuencial, se ha llevado a cabo una comparación entre los resultados obtenidos durante las excavaciones de la década de los años 60 y la campaña de 1985-1986.

En este sentido, se ha podido observar que la técnica de impresión a peine relacionada con vasijas estilo “marítimo” documentados en los años 60 supone el 78,78% (II.1), 18,93% (II.2) y 11,25% (II.3-II.4), mientras que en las excavaciones de 1985-1986 alcanzan valores del 64% (II.1), 22,5% (II.2), 6,45% (II.3-II.4) y 7,14% (III.1-III.2). En cuanto a los recipientes en los que predomina la técnica incisa, para las excavaciones antiguas, su registro alcanza los siguientes porcentajes 12,87% (II.1), 56,79% (II.2), 48,75% (II.3-II.4) y 28,57% (III.1-III.2). Mientras que los resultados de las campañas de mediados de los 80 aportan valores relativamente similares en las tres primeras fases con porcentajes del 12% (II.1), 52,5% (II.2), 51,61% (II.3-II.4) y 50% (III.1-III.2). Por último, las vasijas que presentan un dominio de la técnica impresa con margen no dentado alcanzan según los datos procedentes de las campañas dirigidas por W. Schüle alcanzan cifras del 8,33% (II.1), 24,27% (II.2), 40% (II.3-II.4) y 71,42% (III.1-III.2). Y según el registro arqueológico de las intervenciones de 1985-86 los porcentajes oscilan en torno al 24% (II.1), 25% (II.2), 41,93% (II.3-II.4) y 42,85% (III.1-III.2).

Los datos expuestos previamente permiten observar que al seleccionar únicamente las vasijas con fases estratigráficas definidas existe una relativa coherencia entre los resultados obtenidos de las diversas campañas de excavación. Por tanto, es posible que la combinación de fases IIA/B que presenta un volumen del repertorio decorado recuperado durante las intervenciones de la década de los años 60, dificultase una aproximación adecuada en el análisis secuencial de las técnicas y estilos decorativos. Esto último, explicaría la propuesta de W. Schüle en la que planteaba que todos los estilos eran sincrónicos con el primer momento de aparición de los marítimos. No obstante, a partir del análisis actual de los datos, se puede determinar que los estilos más recientes modifican las técnicas decorativas, de modo que existen variaciones. A partir de la fase II.2 se va eliminando progresivamente la impresión a peine y el desarrollo de la decoración por toda la superficie de la vasija de la tradicional serie de bandas rellenas del vaso marítimo, representando paralelamente nuevos diseños específicos que caracterizan al estilo de Ciempozuelos, al estilo inciso del sudeste y al de otras regiones peninsulares.

Por otro lado, considerando la importancia que adquieren los vasos campaniformes de estilo “marítimo” o “internacional” en la Península Ibérica y, especialmente en el sudeste peninsular, debido a la práctica ausencia de estudios regionales, en siguiente lugar se procederá a realizar una cuantificación por fases con el fin de observar su comportamiento.

Para este análisis, no se han seleccionado las piezas que proceden de estratos superficiales y de la fosa medieval, ni tampoco los fragmentos de vasos marítimos con un desarrollo incompleto de la decoración. No obstante, sí se ha seleccionado los vasos “marítimos” que presentan una combinación de las fases II.1 y II.2 porque a pesar de las posibles variaciones ya expuestas previamente, se trata de piezas que pertenecen a dos momentos consecutivos con una diferencia cronológica relativamente reducida y, teniendo en cuenta la escasa representatividad de este tipo de cerámica sobre el resto del conjunto con decoración campaniforme, su contabilización ha posibilitado una mejor interpretación final de los datos (fig. 9. 6). Por tanto, el número de vasos “marítimos” analizados asciende a 35 y, exceptuando las 10 piezas que presentan una combinación de las fases II.1 y II.2, el resto sí presentan una adscripción cronológica precisa.

Así pues, se ha podido determinar que, durante el Campaniforme Inicial y Pleno las cerámicas con decoración marítima evolucionada, se adscriben a un total de 6 muestras. De modo que en porcentaje alcanza en torno al 1% del total de la cerámica decorada

campaniforme asociada a las fases II.1 y II.2 y un 0,2% en la II.3-II.4 desapareciendo prácticamente en este momento del registro.

Una tendencia similar puede constatarse en los vasos con decoración marítima de tipo clásica que queda representada por un total de 25 fragmentos lo que supone el 5,73% del total de la producción campaniforme decorada adscrita a las fases II.1 y II.2. Sin embargo, en este caso, a diferencia del anterior modelo ornamental previo, sí se observa cierta continuidad en las fases II.3-II.4 aunque muy reducida. Ello se documenta a partir de la presencia de 3 ejemplares de estilo marítimo evolucionado que suponen un 0,74% del repertorio vinculado a estas fases.

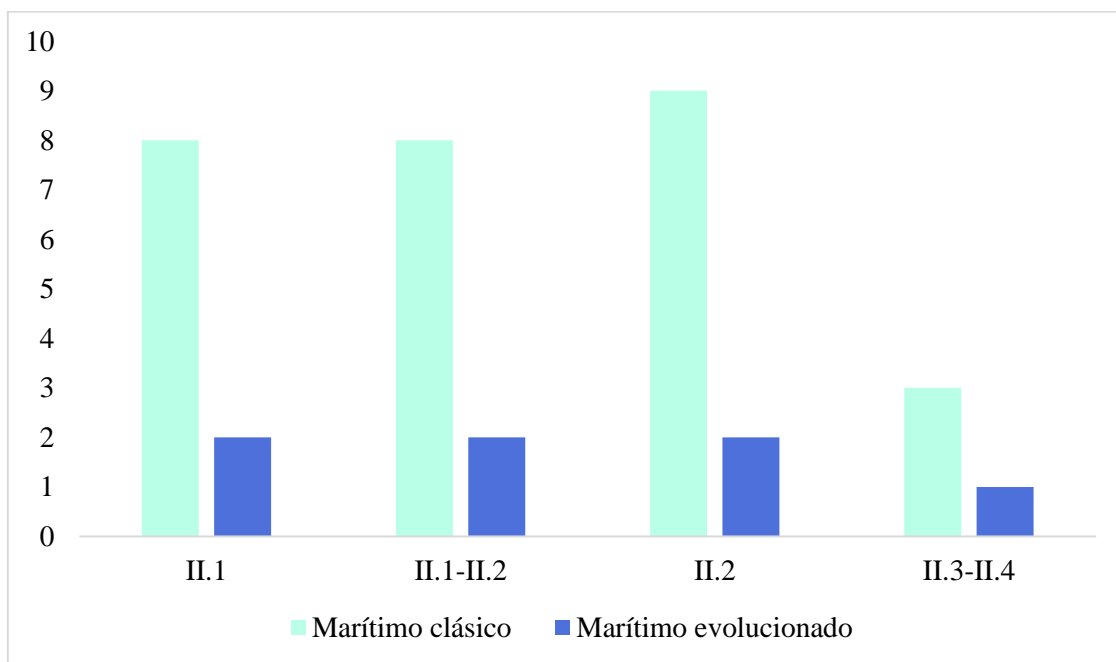


Fig. 9. 6. Gráfico que representa la evolución de la cerámica estilo marítimo en las distintas fases del campaniforme.

Por otra parte, la cerámica que presenta motivos “soliformes”, “cérvidos” o “ramiformes”, vinculada a la denominada “cerámica campaniforme simbólica” asciende a un total de ocho fragmentos. No obstante, si se contabilizan las representaciones de otras diez vasijas publicadas (Schüle, 1980), pero ausentes entre el repertorio estudiado, su recuento se elevaría a un total de 18 vasijas, lo cual supondría en torno a un 2% sobre el total de cerámica decorada campaniforme.

De las piezas que han sido objeto del presente estudio, se ha podido determinar que un ejemplar aparece adscrito a la fase II.1, mientras que seis se distribuyen de forma

equitativa entre las fases II.2 y II.3-II.4 y, uno no tiene fase definida. Cabe señalar que este repertorio iconográfico ha sido tradicionalmente vinculado a diferentes orígenes e interpretaciones (principalmente de uso ritual, simbólico, mitológico) (Siret, 1908; Leisner y Leisner, 1943; Bosch, 1966; Gimbutas, 1991; Blasco y Baena, 1996; Garrido y Muñoz, 2000; Ripoche y Nicolas, 2022), asociándose también por parte de algunos/as investigadores/as con el neolítico de Andalucía Oriental (Pellicer y Acosta, 1964; Pellicer, 1995; Carrasco *et al.*, 2006). No obstante, se localiza durante el calcolítico en distintas regiones de la Península Ibérica, tanto en contextos domésticos, como funerarios (Cardoso *et al.*, 1966; Martín y Camalich, 1982; Garrido, 1994, 1995; Delibes y Guerra, 2004; Luzón, 2017; Prieto, 2019). Y algunos de estos motivos, aunque se mantienen desconectados (posiblemente con una significación distinta), parecen asemejarse a la “cerámica simbólica Precampaniforme” de Los Millares que integra elementos fundamentales asociados a los ojos, los “tatuajes faciales y a los zig-zag verticales que recuerdan al cabello o pelo.

En lo que respecta al Cerro de la Virgen, cabe destacar, la aparición de los motivos en cuencos de pequeñas dimensiones, a excepción de un fragmento puede adscribirse a un vaso y una vasija de gran tamaño que, aunque no ha sido localizada entre el repertorio estudiado, sí quedó documentada en la monografía del yacimiento (Schüle, 1980: tafel 100). Asimismo, se ha podido observar que los motivos quedan representados siempre, en la superficie interna de formas cerámicas. Esta característica contrasta con un ejemplar de cerámica simbólica localizado en contextos próximos del Alto Guadalquivir (Pinillos *et al.*, 2022: fig. 10 k). Pero también se diferencia de las cerámicas simbólicas de fases previas del Neolítico o Cobre Antiguo, donde los motivos simbólicos suelen aparecer en vasijas más profundas y habitualmente en la pared externa, facilitando su visualización. Asimismo, entre las muestras cerámicas analizadas se ha podido determinar que los motivos “oculados” o “soliformes” aparecen en seis vasijas. Mientras que las representaciones que podrían relacionarse con “ramiformes”, “cérvidos” u otros motivos simbólicos se documentan en cuatro piezas, aunque no se descarta que su número hubiese sido mayor debido a la fragmentación del repertorio. Estas decoraciones muestran semejanzas con otras producciones simbólicas de yacimientos calcolíticos localizados en el sudeste peninsular, como se podría observar en los cuencos que presentan motivos “soliformes” y “ramiformes” localizados en el yacimiento de Los Millares (Santa Fé de Mondújar, Almería) (Arribas y Molina, 1987: fig. 3) o los cuencos y una cazuela con

motivos de “cérvidos”, un “ramiforme” y un “soliforme” documentados en el sitio de Ciavieja (El Ejido, Almería) (Carrilero y Suárez, 1990: figs. 10, 12). Sin embargo, cabe resaltar que algunos de estos fragmentos localizados en el Cerro de la Virgen también presentan ciertas particularidades en los motivos “soliformes”, tal y como se aprecia en un trazo lineal que forma parte de las astas y se alarga hasta la parte superior, o bien, con la representación de un círculo realizado a partir del rehundimiento de la pasta, en vez de con un trazo lineal continuo.

Por otra parte, en cuanto a las técnicas y composiciones decorativas se ha podido comprobar que, en general, siguen el patrón habitual de los repertorios campaniformes. No obstante, dentro del repertorio se han podido apreciar variaciones en la morfología de los motivos que pueden relacionarse con distintos factores como el estado de humedad de la superficie, el tipo de instrumento empleado, así como el movimiento y/o presión utilizada. Así pues, una de las limitaciones ha consistido en distinguir si los motivos lineales de determinadas piezas habían sido realizados mediante la técnica incisa o impresa. Esta dificultad, ya ha sido expuesta en diversos trabajos tal y como ponen de manifiesto por ejemplo los términos utilizados como “falsa incisión” (Garrido, 1999; Rojo *et al.*, 2006; Luzón, 2107) o “incisión combinada de espátula” (Carrilero, 1991). Por tanto, es necesario seguir profundizando respecto a esta cuestión, analizando en la medida de las posibilidades, aquellas piezas que tengan un desarrollo suficientemente amplio del cuerpo. Esta característica resulta esencial pues permite medir los tramos de longitud de los trazos y establecer una posible relación con el instrumento empleado. Asimismo, resultaría interesante seguir ampliando los estudios experimentales que profundizasen en la relación entre el margen del instrumento y el movimiento realizado (arrastre/presión), con distintos estados de la pasta y tratamientos de regularización de la superficie. Y, en cualquier caso, es necesario reflexionar en torno a la siguiente cuestión. La técnica de impresión con un instrumento intermediario (por ejemplo, el margen liso de una espátula) no implica que no pueda desplazarse por la superficie de la vasija. Es decir, el instrumento puede presionar e inclinarse sobre la superficie de la pasta, de un extremo a otro, originando trazos simples o complejos. Por tanto, la técnica de “impresión inclinada” (Roux, 2019) parece que sería el término más adecuado, en caso de poder confirmar que los trazos lineales yuxtapuestos, no se han realizado mediante el arrastre (incisión) de un instrumento sobre la pasta.

Finalmente, en relación con los posibles instrumentos utilizados para la decoración y su documentación en el registro arqueológico, llama la atención la elevada cantidad de espátulas y punzones en hueso (en su mayoría de ovicápridos) (Schüle, 1980) (fig. 9. 8 b), frente a la ausencia total de instrumentos tipo peine o gradina. Este aspecto contrasta con registros arqueológicos del estuario del Tajo (Harrison, 1977: fig. 26) permitiendo suponer que, en su mayoría, los peines debieron ser realizados con materia vegetal. Una opción que podría explicarse por su fácil reemplazamiento en caso de desgaste o rotura de las púas ya que, si se utilizasen peines de hueso, la preparación de las púas debería ejecutarse mediante incisiones con una lasca de sílex (Camarero y Arévalo, 2018) u objeto similar, invirtiendo más tiempo y energía debido a la mayor dureza del material.



Fig. 9. 7. Materiales del registro arqueológico del Cerro de la Virgen: a. fragmento mineral de óxido; b. espátula y punzones en hueso.

9.1.5. Cocción

El análisis del proceso de cocción, pese a presentar ciertas limitaciones durante la observación macroscópica debido a la fragmentación de las piezas, ha permitido obtener información válida sobre las atmósferas de cocción empleadas.

Entre los fragmentos cerámicos con perfil reconstruible no se identifican diferencias notables entre las tonalidades de las cerámicas lisas y decoradas. Sin embargo, sí se han podido apreciar variaciones en la aplicación del tipo de cocción durante las distintas fases cronológicas. En este sentido, durante las fases Precampaniforme y Campaniforme Inicial (I-II.1, II.2) se ha podido inferir un dominio muy elevado de cocciones preferentemente

reductoras, y en menor medida, mixtas y oxidantes. Esta tendencia cambia a partir del Campaniforme Final (II.3-II.4) e inicio del Bronce Antiguo (III.1-III.2) pues, aunque continúan predominando las cocciones reductoras, se detecta respecto a las fases anteriores un incremento de las cocciones de tipo oxidante, mixtas, especialmente sobre grandes vasijas tipo orza.

La heterogeneidad que evidencian las cocciones de las cerámicas puede relacionarse con la utilización de diferentes condiciones, estructuras de combustión y/o materias primas. En este sentido cabe señalar, que la observación de la matriz y la identificación de distintas secuencias cromáticas entre el núcleo y los márgenes exteriores ha permitido profundizar sobre las distintas técnicas y condiciones utilizadas durante la cocción.

Así pues, los cortes transversales que se relacionan con núcleos y márgenes homogéneos (que representan el porcentaje más escaso), de color oscuro o claro, sugieren que las vasijas tuvieron una cocción larga y estable hasta alcanzar un equilibrio homogéneo. El dominio de tonalidades oscuras (grises, marrones, negros) evidenciaría una atmósfera altamente reductora a lo largo del proceso de cocción. Este proceso requeriría la adición de forma más o menos continuada de cantidades de combustible vegetal que no estuviese en condiciones húmedas para impedir la circulación del aire en la estructura. De manera que exigió una atención constante de las personas que debían controlar la ausencia de oxígeno y generar gran cantidad de humo en el interior (Waldren, 1991; Barley, 1994; Spataro, 2002; García y Calvo, 2006; Alberó, 2011).

Paralelamente, la presencia también de tonalidades claras y homogéneas (beige, naranjas, rojizos), refleja el uso de una atmósfera de cocción oxidante estable. En este sentido, se ha podido observar que generalmente las arcillas con mayor contenido de Fe, tienden a presentar tonalidades claras, fundamentalmente anaranjadas.

Sin embargo, como se ha contrastado a partir del análisis geoquímico, no parece que se pueda confirmar una relación directa entre la composición y el color de los vasos, pues las cerámicas con composiciones calcáreas también presentan este tipo de tonalidades claras (Orton, 1997). Además, la presencia de mineral no hierro no suele afectar al color obtenido por la cocción hasta que éste no se ha oxidado y alcanzado una temperatura de cocción aproximada entre 900 y 950 °C (Rice, 1987; Shepard, 1956; García y Calvo, 2006). De esta manera, las tonalidades oxidantes debieron obtenerse generalmente a partir de cocciones abiertas en superficie y combustibles de estiércol, madera o hierba, de forma

que las vasijas no estuviesen en contacto directo con el fuego o depositándose en las zonas externas con mayor circulación de oxígeno. No obstante, cabe señalar que pese a la homogeneidad que se evidencia en las matrices con colores claros, la superficie de estas piezas refleja normalmente variaciones cromáticas que podrían deberse al contacto con el combustible (García y Calvo, 2006). Se ha de señalar que esta estrategia de cocción contrastaría con la utilización de cocciones altamente reductoras, pues el uso de cocciones abiertas y oxidantes permitirían obtener un calentamiento rápido hasta alcanzar la temperatura máxima, en un periodo inferior a media hora, siendo adecuada para pastas gruesas (Gibson y Woods, 1990; Albero, 2011).

Por otro lado, el análisis de las secuencias cromáticas entre el núcleo y los márgenes exteriores ha permitido identificar una heterogeneidad en la mayor parte del repertorio cerámico. Así pues, la presencia de márgenes con variaciones cromáticas respecto al núcleo puede relacionarse con diferentes situaciones de cocción (posición y diámetro de la boca de la vasija, consumo parcial del carbono existente en la pasta cerámica, consumo total del carbono en el núcleo o cambios en la atmósfera de cocción de condiciones reductoras a oxidantes o viceversa).

En lo que respecta al grosor de las franjas cromáticas, los núcleos gruesos con márgenes externos finos (muy habituales en el repertorio), indicarían cambios de la atmósfera de cocción en los momentos finales, o bien, un consumo reducido de la materia orgánica debido a un periodo corto de exposición al calor o a una temperatura baja de cocción. De forma contraria, los núcleos finos con márgenes gruesos, se relacionan con variaciones de la atmósfera de cocción durante el inicio o con un consumo reducido de la materia orgánica como resultado de un tiempo breve de cocción o a una temperatura baja de cocción. En relación con las matrices caracterizadas por márgenes exteriores finos y un margen interior grueso (muy comunes), su variación puede ser el resultado de cambios en el momento final de la atmósfera de cocción exterior, pero con un mantenimiento de la atmósfera de cocción en el interior de la vasija (García y Calvo, 2006).

En cuanto a la observación de las tonalidades de la superficie cerámica, la heterogeneidad que suelen presentar las paredes de los vasos sugiere también la utilización de estructuras de cocción donde en los momentos finales de combustión, ni la presencia de oxígeno, ni temperatura, se mantienen constantes. Finalmente, en relación con el aspecto de las superficies, se ha podido identificar especialmente en las cerámicas lisas, la aparición de pequeñas grietas térmicas, en forma de red, que serían consecuencia de una exposición

rápida al calor anterior a la descomposición de los minerales de arcilla (entre 300 y 500° C). Pero también, suelen documentarse pequeñas fracturas verticales, más anchas en el borde que en su parte inferior y que se relacionan con un proceso de enfriamiento muy rápido o modificaciones de la forma original, como la distorsión del labio causada por una pequeña y suave sobre-cocción (García y Calvo, 2006).

Pese a la heterogeneidad observada en las atmósferas de cocción, las personas encargadas de este proceso debieron tener un conocimiento amplio de las condiciones de cocción adecuadas, controlando entre otros aspectos, los factores atmosféricos, las materias primas utilizadas (como combustible y en la propia composición mineralógica de la materia y su granulometría de las vasijas), la disposición de las vasijas en torno a la fuente calor, así como su velocidad y tiempo de exposición al calor (Maggetti, 1982).

Estas características observadas en el repertorio cerámico concuerdan con los resultados mineralógicos realizados mediante Difracción de Rayos X. La definición de cuatro agrupaciones mineralógicas ha permitido observar las variaciones en la presencia de fases cristalinas y la destrucción de fases relacionadas con la cocción. Así, a partir de la cuantificación de las composiciones, se ha podido realizar una estimación de las temperaturas de cocción de la cerámica decorada y lisa. A este respecto, la presencia de bajas cantidades de minerales de la arcilla, como cloritas y montmorillonitas-esmectitas (que desaparecen entre los 700 y los 750°C) (Peters e Iberg, 1978) y de micas moscovitas (que se eliminan a partir de los 800°C) (Buxeda y Tsantini, 2009), reflejan techos calóricos bien establecidos. Por otro lado, la presencia de carbonato cálcico (que se presenta estable hasta los 850° C) permitiría pensar en la necesidad de no traspasar esta temperatura con el fin de evitar alteraciones y fracturas en la estructura cerámicas durante la cocción (Peters y Iberg, 1978; Fanlo y Perez, 2011).

Por último, la presencia de picos de elementos neoformados relacionados con la gehlenita o el diópsido (Capel, 1986), junto con la aparición de filosilicatos y calcita sin descomponer, permite inferir que las cerámicas pudieron alcanzar en determinados momentos de la cocción, fases de alta temperatura en torno a los 800/850° C. Estos rangos de temperaturas podrían ser alcanzados en cocciones de fosa cerradas en superficie y hogueras tapadas con tierra en condiciones atmosféricas de viento y posiblemente con tiempos de exposición más largos (Albero, 2011). Se puede concluir que estos resultados son coherentes con los techos calóricos que marcan los restantes minerales permitiendo señalar dos rangos de temperaturas estimadas de cocción entre 550/750° C y 800/850°.

De manera los datos obtenidos concuerdan con los resultados analíticos obtenidos previamente (Molina *et al.*, 2017 a), así como con los procesos de cocción desarrollados en otras producciones cerámicas adscritas al Calcolítico Reciente en el sur peninsular (Inácio *et al.*, 2012; Vico *et al.*, 2018.; Dorado, *et al.*, 2021; Pinillos *et al.*, 2022) y con los estudios experimentales realizados sobre el proceso de producción en cerámicas campaniformes (Carvalho y Anunciação, 2010).

9.2. TIPOLOGÍA CERÁMICA

9.2.1. Evolución de las formas

Fase I Precampaniforme (2600-2500 cal. A.C)

Del conjunto de 195 piezas identificadas tipológicamente nueve pertenecen al periodo Precampaniforme (2500-2450 A.C.). De este modo, la cerámica de la fase I del Cerro de la Virgen se define por la aparición de formas abiertas o de perfil recto identificadas con un cuenco semiesférico de tamaño medio (V), un vaso de paredes abiertas (VIII), un plato biselado (IX), una olla con cuello marcado y borde saliente (XXVIII), una olla ovoide grande (XXIX) y tres fuentes de borde biselado (XIII). Solamente uno de los tipos presenta una tendencia ligeramente cerrada relacionándose con una olla ovoide mediana (XXVI) (fig. 9. 8).

Como se puede observar, durante esta fase se documentan nueve tipos cerámicos casi todos relacionados con cerámicas lisas, de tamaño variable que oscila de pequeño a grande. El tipo correspondiente a las fuentes de borde biselado (que se documenta en numerosos fragmentos) refleja la implantación de uno de los elementos más característicos del Cobre Reciente en las producciones alfareras de Andalucía oriental. De este modo, se puede indicar que la aparición de las primeras fuentes y platos biselados en el Cerro de la Virgen, pese a que no se disponga todavía de un estudio morfométrico preciso, parece que evidencian cierta continuidad con los platos y fuentes con bisel interior que aparecen en momentos avanzados del Cobre Pleno Precampaniforme, para generalizarse después en el Cobre Reciente desde su momento inicial. También con el repertorio cerámico del Cobre Pleno avanzado en el yacimiento El Malagón (Cúllar-Baza) (Arribas *et al.*, 1978), las dos primeras fases del Cobre Reciente del Cerro de los Castellones (Laborcillas, Granada) (Aguayo, 1986) o el periodo VII (Cobre Tardío 2600-2400 a.C.) del yacimiento de Los Castillejos (Montefrío, Granada) (Arribas y Molina, 1979 a; Cámara *et al.*, 2016). Por otra parte, los cuencos semiesféricos y ollas representan una forma muy común en los yacimientos de la Edad del Cobre y Bronce (Moreno, 1982), no obstante, todavía durante este periodo se observa un número reducido de ejemplares en comparación con fases posteriores.

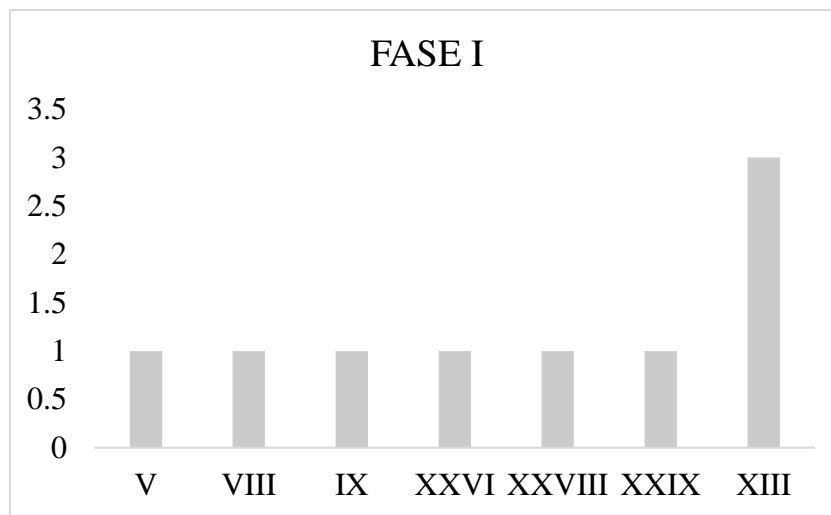


Fig. 9. 8. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase I (Precampaniforme 2600-2500 A.C.).

Fase II Campaniforme

Fase II.1. Campaniforme Inicial (2500-2350 cal. A.C)

En la siguiente fase correspondiente al Campaniforme Inicial se identifican un total de 42 piezas relacionadas con 14 tipos cerámicos. Entre los nuevos tipos documentados se incluyen los siguientes: dos cuencos pequeños de casquete esférico decorados y uno liso (1) III, once cuencos pequeños semiesféricos decorados y cuatro lisos (2) IV, dos cuencos semiesféricos de tamaño medio (V), un cuenco semiesférico de borde entrante y tamaño medio (VI), una fuente simple de casquete esférico (XIV), dos vasos campaniformes (8) XVIII y una cazuela carenada de tamaño medio (9) XXII.

Respecto a los tipos que evidencian una continuidad con la fase Precampaniforme se observa un predominio de las formas cerámicas asociadas a cuencos, sin embargo, aparecen también determinados ejemplares con decoración campaniforme, lo cual supone una novedad. Así, se localizan un total de seis cuencos semiesféricos de tamaño medio (3) V y un cuenco pequeño semiesférico (2) IV. En siguiente lugar, se observa la presencia de tres fuentes de borde biselado (de las cuales dos son lisas y una decorada) (5) XIII, pero también tres platos biselados (IX), un plato simple (4) X, un vaso carenado globular (XVII), una olla ovoide grande (XXIX), una olla ovoide mediana (XXVI) y, por último, una olla con cuello marcado y borde saliente (XXVIII) (fig. 9. 9).

Durante esta fase, no se observan cambios sustanciales en los tipos de las cerámicas lisas del Cerro de la Virgen, a excepción de la variabilidad de los diferentes tipos de cuencos semiesféricos y de casquete esférico y la introducción de una fuente simple de casquete esférico. En relación con los diferentes tipos de cuencos, estas vasijas se constituyen como formas simples identificadas comúnmente en yacimientos como Los Millares, Puente de Santa Bárbara, El Malagón y Los Castillejos aunque, al mismo tiempo, adquieren una amplia difusión tal y como demuestra su presencia en otras producciones cerámicas lejanas al área de influencia de Los Millares (Leisner y Leisner, 1943; Arribas y Molina, 1979 a; Vico, 2016).

Así pues, una de las principales diferencias durante la fase II.1, se observa en el aumento exponencial de los tipos asociados a la cerámica con decoración campaniforme. Las vasijas decoradas se relacionan no sólo con las formas de cuencos, fuentes de borde biselado o platos simples, sino también con nuevos tipos como el vaso campaniforme y la cazuela carenada. La aparición de estos últimos tipos cobra especial relevancia, pues permite confirmar la introducción del denominado trío cerámico (vaso, cuenco, cazuela) en un contexto doméstico durante una fase relativamente temprana. Pero, además, a diferencia de lo que sucede en otras áreas peninsulares o Andalucía occidental (Lazarich, 2005), refleja también una rápida incorporación de las decoraciones campaniformes sobre las fuentes de borde biselado y los platos, unas de las formas características durante el Calcolítico Reciente en el sudeste peninsular.



Fig. 9. 9. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase II.1 (Campaniforme Inicial 2500-2350 cal. A.C.).

Fase II.2 Campaniforme Pleno (2350-2250 cal A.C)

Durante el periodo Campaniforme Pleno aparecen un total de 53 vasijas vinculadas a 13 tipos diferentes. Entre las formas cerámicas más comunes destacan un elevado número de cuencos: siete cuencos pequeños de casquete esférico (1) III, veinte cuencos pequeños semiesféricos (2) IV y tres cuencos semiesféricos de tamaño medio (3) V (de los cuales dos son decorados y uno liso). Paralelamente se observa una continuidad con tipos ya documentados en la fase I y II.I con la presencia de dos ollas ovoides medianas (XXVI), una fuente de borde biselado (5) XIII y una fuente simple de casquete esférico (6) XIV.

No obstante, también se introducen nuevas formas, como una fuente plana de borde biselado (XII). Y, además, se constata un incremento del número de platos con un total de doce ejemplares, de los cuales seis tienen borde biselado (IX) y otros seis son simples (4) (X). Otra de las novedades con respecto al Campaniforme Inicial tiene que ver con la aparición de una orza ovoide de borde saliente (12) XXXI y el incremento en la variedad de cazuelas con decoración campaniforme. Esta última tendencia se observa con la aparición de una cazuela carenada mediana (9) XXII, dos cazuelas de cuerpo superior entrante (10) XXII y una cazuela carenada grande (11) XXIV (fig. 9. 10).

Por consiguiente, durante el Campaniforme Pleno se ha podido observar una continuidad en la variedad tipológica de la cerámica lisa y decorada con respecto a la fase anterior, tal y como se constata con la aparición habitual de cuencos semiesféricos, cuencos semiesféricos de tamaño medio, platos (que alcanzan su máximo en este momento) o fuentes biseladas. No obstante, una de las principales diferencias reside en la introducción de nuevos tipos vinculados a formas cerámicas con decoración campaniforme, concretamente a una cazuela de cuerpo superior entrante y una orza ovoide de borde saliente. Respecto a la aparición de motivos decorativos en orzas, cabe señalar que esta característica se identifica en otras producciones del sudeste como Los Millares desde la fase 8 (Cámara *et al.*, en prensa) o el yacimiento de Ciavieja (Carrilero y Suarez, 1989-90), documentándose asimismo de manera más escasa en otros contextos peninsulares (Garrido, 1999; Juan-Cabanilles, 2005; Lazarich, 2005; Luzón, 2017).

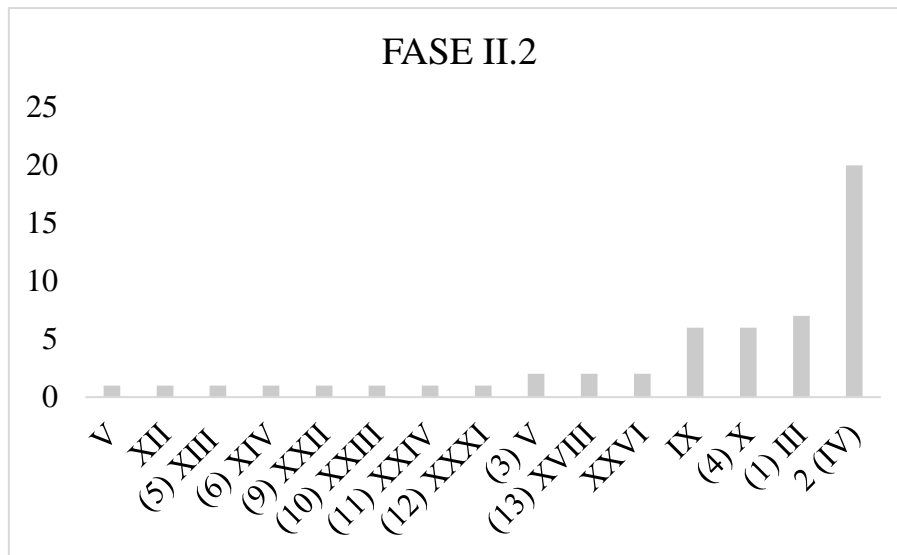


Fig. 9. 10. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase II.2 (Campaniforme Pleno 2350-2250 cal A.C.).

Fase II.3-II.4 Campaniforme Final (2250-2150 cal A.C)

En los últimos momentos del periodo Campaniforme (fase II.3-II.4) se han registrado 38 vasijas relacionadas con 12 tipos diferentes. Las morfologías que se mantienen con respecto a los periodos anteriores se relacionan con: un cuenco pequeño de casquete esférico (1) III, catorce cuencos pequeños semiesféricos (2) IV (de los cuales nueve tienen decoración y cuatro son lisos), tres cuencos semiesféricos de tamaño medio (3) V, dos cuencos semiesféricos de borde entrante mediano (VI), cuatro platos biselados (IX) y un vaso campaniforme (8) XVIII. Al mismo tiempo, se constata un incremento de grandes vasijas con la aparición de ocho ollas ovoides grandes (XXIX), una olla de cuello marcado y borde saliente (XXVIII) y una orza ovoide de borde saliente (XXXI).

Por otro lado, cabe destacar durante la fase Campaniforme Final, la aparición de dos nuevos tipos relacionados con una copa con decoración campaniforme (13) XXXIII y un vaso de carena media (XVI) (fig. 9. 11). La copa campaniforme o lo que Harrison definió como un cuenco con pie desarrollado y que denominó “tipo frutero” (Harrison, 1977) es uno de los hallazgos más relevantes. La importancia de su localización se debe no sólo a que la copa ha sido hallada en un contexto doméstico, sino a la escasa representatividad que tienen estas formas en el resto de las producciones campaniformes de la Península Ibérica (Harrison *et al.*, 1976; Priego y Quero, 1992; Garrido, 2000; Gonçalves, 2005; Vicente *et al.*, 2007; López y Martín, 2010; Garrido *et al.*, 2019). Así, uno de los escasos

ejemplares más próximos, se podría localizar en la copa documentada en Santaella, Córdoba (López, 1987; Carrilero, 1991).

Por otra parte, la documentación de un vaso de carena media (XVI), contrasta con los vasos con carena baja del tipo Millares I -V.N.S.P. I. De forma que la elevación de la carena y el estrangulamiento antes del ancho cuello sería una característica similar a la del repertorio argárico y que, además, se desarrollaría no sólo en el Cerro de la Virgen hasta los estratos más tardíos del Argar (fase IIIC) (Schüle y Pellicer, 1966), sino también en Los Castellones (Laborcillas, Granada) entre el Cobre Final y Bronce Antiguo, así como entre los grupos autóctonos del complejo granadino megalítico durante el Cobre Final y en los niveles de la Edad del Bronce Los Castillejos (Moreno, 1982). Asimismo, durante estos momentos se observa un ligero incremento en la aplicación de elementos de presión sobre las formas de ollas lisas, presentando características comunes con las series de pequeños mamelones que aparecen en otras producciones cerámicas del Cobre Tardío/Final y del grupo argárico granadino (Aguayo, 1986).

Finalmente, se puede comprobar que, en comparación con las fases adscritas al Campaniforme Inicial y Pleno, continúa existiendo una amplia variabilidad tipológica. Sin embargo, la aparición de vasos con carena media, el aumento de grandes vasijas (ollas y orzas) típicas del repertorio cerámico de la Edad del Bronce, junto con el descenso notable del número de platos, cuencos de casquete esférico y la desaparición de las fuentes de borde biselado, empiezan a reflejar cambios en las pautas de manufactura de la producción cerámica.

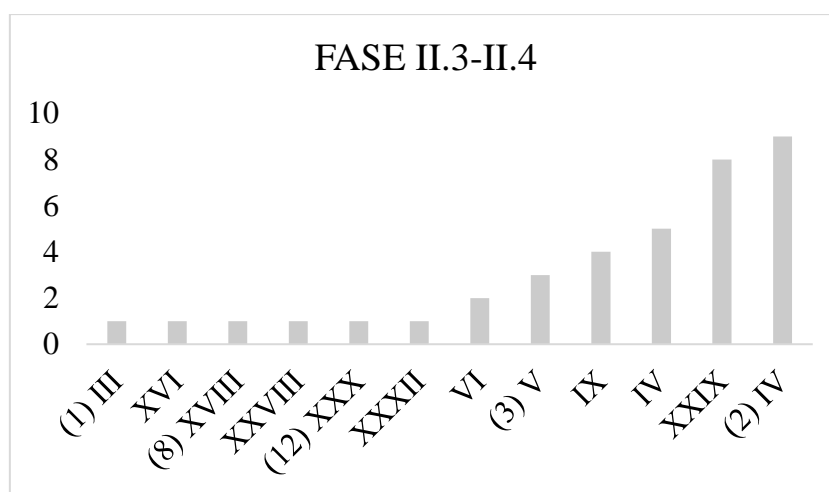


Fig. 9. 11. Gráfico que representa los tipos cerámicos principales vinculados a la fase II.3-II.4 (Campaniforme Final 2500-2350 cal. A.C.).

Fase III Bronce; III.1/III.2 Bronce Antiguo local (2150-1900 cal. A.C)

En la fase del Bronce Antiguo Local (2150-1900 a.C.) el número de vasijas se reduce a 28 identificándose 13 tipos diferentes. En este sentido, continúan documentándose formas anteriores entre las cuales se hallan: catorce cuencos pequeños semiesféricos, aunque sólo tres presentan decoración campaniforme (2) IV, un cuenco semiesférico de tamaño medio (V), dos cuencos esféricos de borde abierto (VII), un plato biselado (IX), un plato de borde biselado vertical (XI), una fuente simple de casquete esférico (XIV), una cazuela carenada pequeña (XXI), una olla ovoide pequeña (XXV), dos ollas ovoides grandes (XXIX), una orza con cuello marcado y borde saliente (XXX), una orza carenada (XXXII) (fig. 9. 12).

Se puede comprobar una disminución drástica de los tipos relacionados con la cerámica decorada campaniforme, así como de las formas asociadas a platos, fuentes o cuencos pequeños de casquete esférico. Esta tendencia contrasta, no obstante, con la continuidad de grandes vasijas tipo orza, olla que presentan decoraciones incisas en el labio, así como con la introducción de nuevos tipos de vasos, como un vasito (I) y un vaso lenticular (XIX). Así pues, pese a que la representatividad de la muestra es menor, la evolución cerámica parece local (Torre, 1978) durante esta fase, no apareciendo aún las vasijas típicamente argáricas que sí se localizan en los ajuares funerarios de sepulturas.

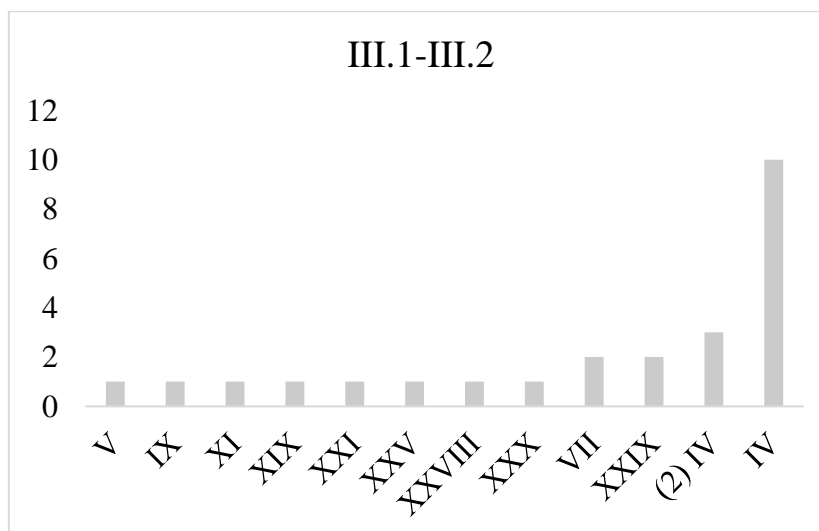


Fig. 9. 12. Gráfico que representa los principales tipos cerámicos vinculados a la fase III.1-III.2 (Bronce Antiguo Local 2150-1900 cal. A.C.).

Finalmente, en los niveles de fosa (IV) y estratos de superficie se documentan diversas formas cerámicas que, aun no teniendo una adscripción cronológica exacta, pueden asociarse a la secuencia de ocupación prehistórica del yacimiento (fig. 9. 13). En este sentido, se han podido identificar las siguientes formas: un vaso carenado globular (XVII), dos cuencos pequeños semiesféricos (2) (IV) (uno con decoración campaniforme), dos cuencos semiesféricos de tamaño medio (3) V, (uno de ellos decorado), tres platos simples con decoración campaniforme (4) X, una fuente de borde biselado (5) XIII, una fuente simple de casquete esférico (6) XIV, dos vasos pequeños con carena baja (7) XV (uno con decoración), un vaso carenado globular (XVII), dos vasos campaniformes (8) XVIII, una olla con cuello marcado y borde saliente (XXXVIII) y un vaso con anillo (XX), este último similar al localizado durante la fase del Cobre Reciente en el yacimiento de Los Castillejos (Montefrío, Granada) (Vico *et al.*, 2018: fig. 3 e).

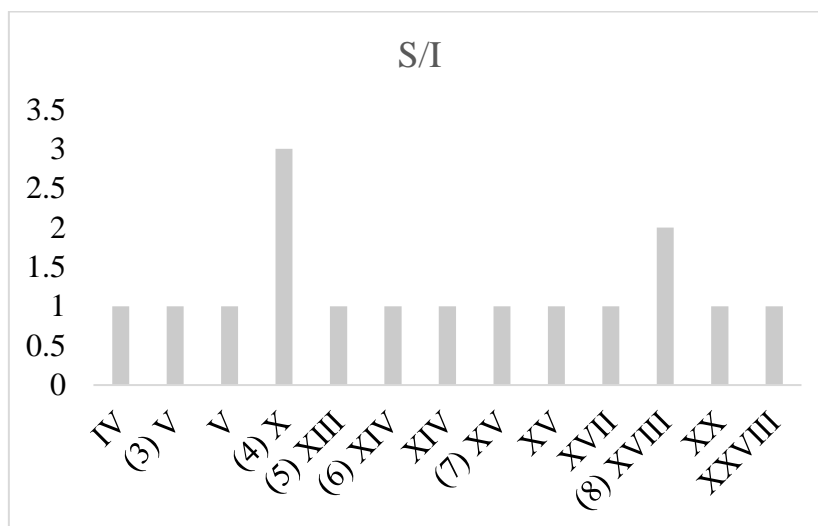


Fig. 9. 13. Gráfico que representa los tipos cerámicos localizados en superficie y en fosa (IV).

A partir de la información expuesta, a modo de conclusión, cabe resaltar cómo la secuencia tipológica en el Cerro de la Virgen se caracteriza prácticamente desde el inicio por la presencia de cerámicas campaniformes que van modificándose y asimilando los elementos locales. De este modo, las composiciones decorativas quedan reflejadas en las formas tradicionales del Calcolítico Reciente en el sudeste peninsular, como son los platos, fuentes, cuencos, cazuelas, ollas, pero también grandes vasos como las orzas y unca copa (fig. 9. 14). Esta rápida introducción del elemento campaniforme sobre los

diferentes tipos cerámicos desde los primeros momentos se refleja también en yacimientos como Ciavieja y Los Millares, siendo definitorios del denominado estilo sudeste (Molina, 1987; Molina y Cámara, 2005; Molina et al., 2017 a; Cámara *et al.*, en prensa).

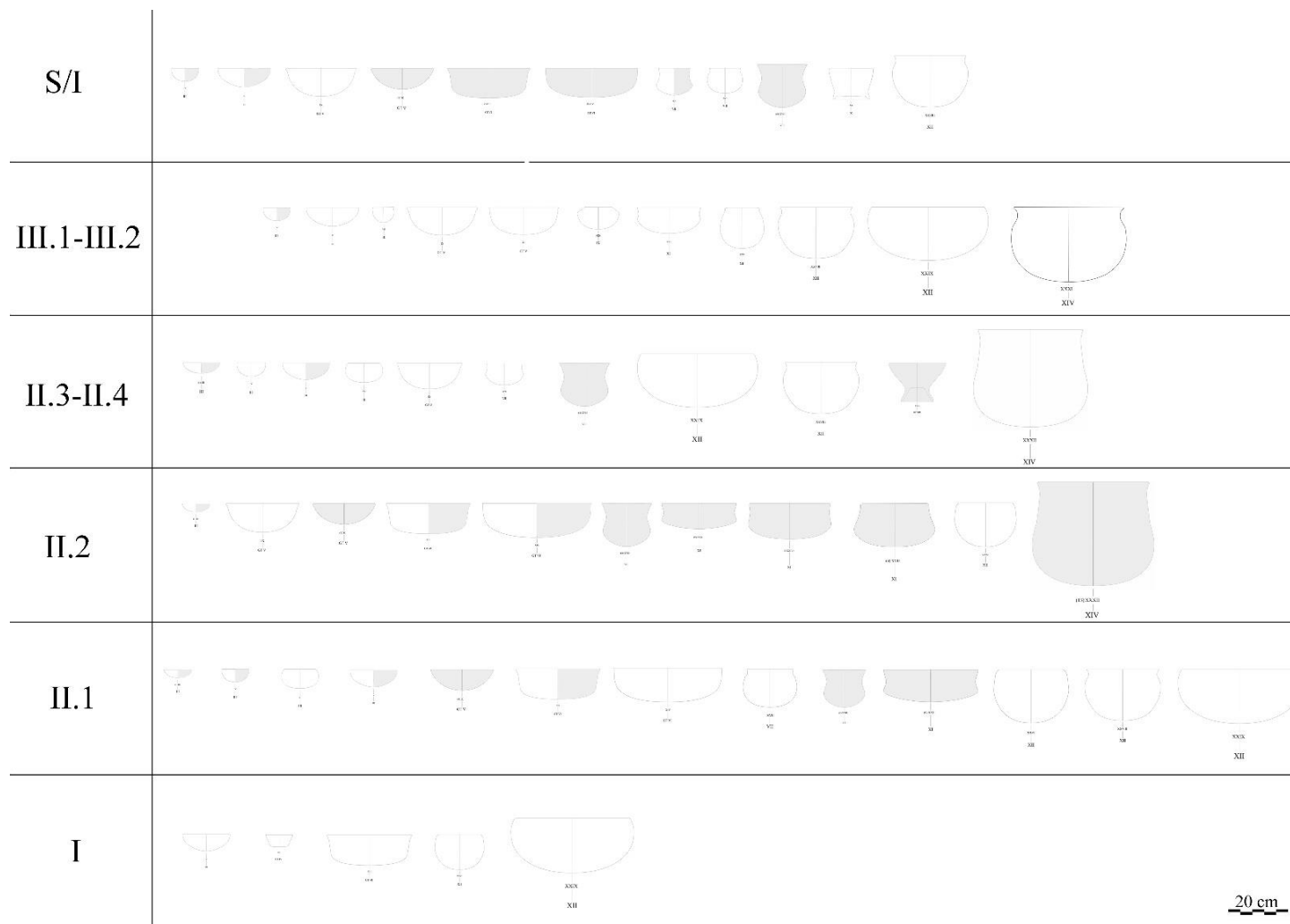


Fig. 9. 14. Evolución tipológica de la producción cerámica en el Cerro de la Virgen durante las distintas fases (dibujo *color blanco y gris: forma cerámica lisa y con decoración campaniforme / *color blanco: forma cerámica lisa /*color gris: forma con decoración campaniforme).

9.2.2. Función y morfología

A partir del análisis tipológico del repertorio, a continuación, se tratarán de establecer posibles categorías funcionales de las cerámicas en relación con sus atributos formales. Sin embargo, se debe recordar que no necesariamente una morfología específica, se vincula a una función predeterminada. Este aspecto implica que puede haber una variabilidad funcional, existiendo varios tipos cerámicos utilizados para una misma actividad o, bien, que cambian su función a lo largo de su vida útil (Prieto, 1998) como se ha comprobado a partir de diversos estudios etnoarqueológicos y análisis de las trazas (Hally 1983; Skibo, 1992; Longacre y Skibo, 1994; Lugli y Vidale, 1996; Forte, 2013-14). Por tanto, a pesar de que no se puede determinar con seguridad cuál sería la utilidad o el uso de las diversas formas documentadas en el conjunto cerámico, los atributos morfológicos de las vasijas y su relación con el contexto en que se localizan, sí permite caracterizar sus posibles funciones prácticas.

De tal manera, se pueden observar determinadas morfologías que, por su tamaño, profundidad, forma del borde y/o perfil del cuerpo, resultarían prácticas para el consumo o servicio de alimentos sólidos, líquidos o tipo crema, como son las cucharas, cuencos pequeños y medianos, platos, fuentes, vasos carenados, vasos campaniformes, cazuelas y la copa (Grupos tipológicos I, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XIII). Dentro de esta categoría podrían incluirse también los tipos cerámicos relacionados con un vasito, un vaso con anillo y un vaso lenticular (Grupos tipológicos II, X, IX), sin embargo, considerando sus atributos formales estas formas podrían haberse utilizado igualmente para otras funciones.

Por otro lado, a partir también del contexto doméstico en que se localizan las formas cerámicas con decoración campaniforme, se pueden plantear las siguientes consideraciones. En primer lugar, las personas que ocuparon estos espacios posiblemente no debieron utilizar sólo las vasijas campaniformes decoradas en su actividad diaria, ya que coexisten con formas cerámicas lisas. Y, en segundo lugar, se podría plantear un uso de esta vajilla decorada destinado al consumo de comida y bebida, aunque no limitado exclusivamente al ámbito funerario. Sin embargo, su uso en espacios funerarios también debió ser plausible pues como indicó W. Schüle, próximo al margen del río Orce y frente al asentamiento, podrían haberse localizado tumbas relacionadas con fragmentos de cerámica decorada y restos óseos humanos (Schüle, 1980). Por tanto, la cerámica

campaniforme podría responder a la celebración de liturgia en torno a la comida y bebida, tanto en el ámbito funerario como en la esfera cotidiana, no sólo vinculada a una condición de ajuar de las personas enterradas. Asimismo, es posible que las vasijas decoradas y de mayor calidad, fuesen utilizadas durante las ceremonias de carácter ritual, depositadas y, posteriormente extraídas reutilizadas ya que la manipulación de los ancestros era habitual en estos contextos.

A continuación, las morfologías cerámicas asociadas a ollas permitirían orientar su uso como recipientes destinados al cocinado y/o preparación de alimentos. En este sentido, cabe destacar, aunque no hayan sido incluidas en el análisis tipológico, la localización de seis fragmentos de cerámicas asociadas a queseras. Este tipo de forma troncocónica con perforaciones en las paredes se ha relacionado con la preparación de productos lácteos el desarrollo de la ganadería y la consolidación de la economía de producción (Clarke, 1976; Sherratt, 1983, 1997, 1998). No obstante, en el caso de asumir que este tipo tuvo una función relacionada con la preparación de productos lácteos, no se sabe si pudo utilizarse para separar la pasta del suero a modo de colador, o bien, en el prensado y moldeado de la pasta (debiendo denominarse en tal caso encella). Aun así, de cualquier modo, su uso no sería imprescindible en el proceso de elaboración del queso, puesto que igualmente podría utilizarse tela o esparto para su preparación (Martín, 2005).

Paralelamente, cabe destacar la aparición de las grandes vasijas tipo orza, que poseen gruesas paredes, una altura superior al ancho del cuerpo y una panza que ocupa la mayor parte del perfil. Estas características morfológicas dificultarían su uso para comer o beber directamente, utilizándose preferentemente para contener y consumir comida o líquido de forma no directa desde el recipiente, para almacenar o para servir (Prieto, 1998). Así pues, en relación con su capacidad de almacenamiento, se podría plantear su utilidad como recipiente destinado al transporte. No obstante, en los desplazamientos a larga distancia de elementos sólidos parece que debieron preferirse contenedores fabricados con materiales más ligeros y menos frágiles como cestos, optando por el uso de contenedores cerámicos sólo en los casos de tener que transportar líquidos debido a su mayor capacidad de impermeabilización (Clop, 2007). En este sentido, se podría sugerir también que las orzas con decoración campaniforme pudieron utilizarse para el almacenaje de contenidos líquidos en eventos de alto valor simbólico y social, como fiestas comunales (Kunst, 1987; Rojo *et al.*, 2008). Sin embargo, en el Cerro de la Virgen estas grandes vasijas presentan tratamientos de alisado groseros, tanto en el exterior como en el interior de las

superficies. No se observan tratamientos de bruñido, a diferencia de los cuencos, cazuelas o vasos, por lo que es posible que en estos ejemplares su función pudiese ser más apta para el contenido de materias sólidas. Estas características suponen, como en el caso de la meseta, un reto a los modelos de Sherratt y Clarke (Clarke, 1976; Sherratt, 1983, 1991, 1995), pues no parecen apropiados ni para la bebida (al menos de forma directa) ni para ser objetos de comercio o intercambio (Garrido, 1999).

Por último, se ha de mencionar la aparición de un fragmento amorfo con una perforación y perímetro de tendencia romboidal, que podría haber sido recortado y reutilizado como posible objeto de adorno personal. No obstante, la práctica ausencia de paralelos de estos elementos en contextos campaniformes, así como la dificultad para confirmar si las trazas de desgaste en la superficie interior pueden ser consecuencia del roce con un elemento blando (piel o tejido) y, el desconchado en torno a la perforación podría relacionarse también con la introducción de un posible elemento de sujeción (por ejemplo, un hilo o cuerda vegetal), no permiten establecer ninguna conclusión válida por el momento. Sin embargo, la aparición en el registro arqueológico de esta pieza, junto con otra serie de fragmentos decorados que también presentan perforaciones o lañados, reflejan el valor que debieron adquirir entre la comunidad y su interés por alargar la vida útil de estos objetos.

10 CONCLUSIONES

CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES

Las primeras noticias de la existencia del yacimiento Cerro de la Virgen se conocieron gracias a la información de los vecinos de Orce y el párroco de Cúllar (Baza) Rafael Lazo. En 1961 durante el transcurso de las intervenciones arqueológicas en el Cerro del Real (Galera, Granada) P. Acosta y W. Schüle confirmaron la existencia del sitio mediante una actividad de prospección arqueológica. Así pues, a partir del otoño de 1963 y hasta el final de la década se desarrolla un intenso periodo de excavaciones financiadas por la *Deutsches Forschungsgemeinschaft*, reiniciando posteriormente la Universidad de Granada una nueva intervención arqueológica enmarcada en el “Proyecto Millares: Los orígenes de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sureste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre”, dirigido por F. Molina González y A. Arribas Palau. Las diversas campañas de excavación en el Cerro de la Virgen y la zona de Galera permitieron plantear a Schüle la excepcionalidad de los sitios arqueológicos, señalando que “hasta el momento en ningún otro punto del Mediterráneo Occidental se tenía una estratigrafía, probablemente tan completa, que fuese del eneolítico precampaniforme hasta los tiempos árabes” (Schüle, 1969). Por tanto, la amplia secuencia estratigráfica que abarca desde mediados de la Edad del Cobre hasta un momento avanzado de la Edad del Bronce, previo al inicio del Bronce Tardío, sitúa al Cerro de la Virgen como uno de los yacimientos centrales más importantes de Andalucía oriental, con uno de los mayores registros de cerámica campaniforme localizada en contextos domésticos en la Península Ibérica.

Considerando las características anteriores, el principal objetivo de esta Tesis Doctoral ha consistido en el análisis de la producción cerámica, con la finalidad de contribuir a una mayor comprensión de la relevancia cultural del fenómeno campaniforme en la historia de las comunidades humanas. Para ello, se ha analizado el repertorio de cerámica lisa y decorada documentada en los contextos domésticos del yacimiento a partir de un estudio tecnológico, tipológico y decorativo. Asimismo, se ha realizado una aproximación experimental con el fin de identificar las trazas originadas a partir de diferentes estados de la pasta, tratamientos de superficie, técnicas decorativas y profundizar en las elecciones técnicas y el grado de pericia técnica de los alfareros/as. Los objetivos generales de la tesis se han alcanzado permitiendo obtener las siguientes conclusiones.

En primer lugar, se ha podido valorar cuantitativamente el número total de piezas cerámicas con decoración campaniforme. Las piezas documentadas en el estudio y procedentes de las intervenciones arqueológicas desarrolladas entre 1963, 1965 y 1967 ascienden a un total de 743 fragmentos. De esta cifra, como se ha podido comprobar a partir de la correlación de las piezas con los dibujos publicados en la monografía de W. Schüle, 312 serían inéditas, no habiendo sido publicadas previamente (Schüle, 1980). Por otro lado, el recuento de la cerámica campaniforme localizada durante la intervención arqueológica de 1986 ha permitido contabilizar un total de 189 fragmentos. De este modo la suma de cerámica con decoración campaniforme ascendería a 932. No obstante, de este recuento no todas las piezas han sido sometidas a un estudio integral y, además, se debe considerar como una cifra estimada y no absoluta.

Por una parte, dada la fragmentación de las piezas y su localización dispersa en diferentes cajas, es posible que un porcentaje de los fragmentos amorfos puedan pertenecer a una misma vasija, pero no se ha podido determinar con seguridad, por lo que se han contabilizado como piezas independientes. Aunque, en cualquier caso, este porcentaje no parece que superase el 10% a lo sumo. Por otro lado, se debe señalar que, aunque una amplia mayoría de piezas publicadas (Schüle, 1980) sí han sido identificadas entre el repertorio de materiales, otros 385 fragmentos no se han localizado, como por ejemplo algunos vasos con decoración campaniforme simbólica. De manera que, considerando todo lo anterior, la cifra total de la muestra cerámica con decoración campaniforme podría estimarse en torno a 1128. Pese a estas limitaciones en la cuantificación total del repertorio decorado, cabe señalar que su documentación ha supuesto un avance sustancial, permitiendo actualizar el recuento de fragmentos procedentes de las distintas campañas de excavaciones y aportando una base más sólida al estudio de la producción cerámica campaniforme en este yacimiento y en el sudeste peninsular. Por tanto, se puede confirmar que la elevada presencia de cerámica campaniforme decorada alcanza una cifra paradigmática, destacando entre los contextos de la Península Ibérica y con escasos paralelos que puedan equipararse hasta la actualidad. Al mismo tiempo, este amplio volumen de materiales podría reflejar ciertas particularidades del área excavada. En este sentido, el estudio ha permitido identificar que más de la mitad del repertorio con decoración campaniforme (66%) fue recuperado en el sector sur durante las intervenciones arqueológicas de los años 60, mientras que el resto se localizó en el área al sudeste, excavada entre 1985-1986. Según las hipótesis ya planteadas podría haber

existido una asociación entre los materiales campaniformes y la residencia de capas privilegiadas de la población, o al menos, de las familias productoras de este tipo de vasijas, aunque esta última cuestión deberá ser confirmada en el futuro mediante la ampliación de las excavaciones en diferentes áreas del yacimiento (Molina *et al.*, 2017 a). No obstante, de lo que no cabe duda, es que la elevada concentración del conjunto cerámico campaniforme confirma los mecanismos ideológicos de cohesión interna desarrollados en sociedades en proceso de jerarquización y un asentamiento central que se constituye como centro de poder en el territorio (Molina *et al.*, 2014, 2016 b).

Asimismo, la estrategia metodológica aplicada en esta Tesis Doctoral ha evidenciado un gran potencial en el análisis de las características tecnológicas, permitiendo enriquecer el estado actual del conocimiento sobre la producción alfarera del Calcolítico Reciente y contribuyendo a resolver cuestiones que perduran en el debate historiográfico. Por un lado, la determinación de la procedencia autóctona o alóctona de las cerámicas campaniformes y las posibles áreas de captación de la materia prima, han permitido aproximarnos al conocimiento de las redes de intercambio. En este sentido, se ha podido concluir que la procedencia de la mayoría del conjunto cerámico campaniforme se relaciona con afloramientos de arcilla próximos al Cerro de la Virgen, aunque pueden observarse variaciones en la composición geoquímica propia de las arcillas del entorno geológico, que se manifiestan también en las proporciones de desgrasantes. De este modo, se puede plantear que, si bien la presencia de cerámica decorada campaniforme implica la inclusión del Cerro de la Virgen en los circuitos que conectan gran parte de Europa y, sus características técnicas y decorativas permiten discutir su afiliación a entidades culturales concretas (Soares y Silva, 1976-77; Harrison, 1977), en el sudeste durante los momentos finales del III milenio A.C., el carácter local de las materias primas y la integración de los procesos de producción en los que está presente el resto del conjunto cerámico desde la fase Precampaniforme, sugieren una continuidad poblacional que contrasta, sin embargo, con las propuestas basadas en estudios genéticos (Olalde *et al.*, 2018).

Por otro lado, el análisis de las características técnicas ha permitido observar variaciones en las elecciones tecnológicas durante la cadena operativa entre la cerámica con decoración campaniforme y la cerámica lisa. Estas variaciones pueden apreciarse fundamentalmente en la proporción de desgrasante, el tamaño del grano y el tiempo invertido para obtener un estado de la pasta adecuado sobre el cual aplicar posteriormente

los tratamientos de superficie y las decoraciones. Así, la experiencia para reconocer tanto las propiedades de la materia prima, como los momentos adecuados para intervenir sobre una superficie y las trazas tecnológicas originadas por la utilización de determinados instrumentos sobre superficies de arcilla específicas, sugieren que las variaciones son resultado no sólo de una elección tecnológica, sino también del grado de habilidad y conocimiento previamente adquirido (Forte, 2019). De tal modo, se puede plantear que el repertorio cerámico sería el resultado de una producción doméstica llevada a cabo por individuos conocedores de los estándares formales y tecnológicos (Bate, 1998), con un interés en elaborar vasijas destinadas a satisfacer principalmente las necesidades cotidianas de aprovisionamiento de víveres, preparación y consumo alimenticio (Colomer, 1995), pero también, interesados en la propia reproducción del sistema social y los mecanismos de poder que existieron en estos momentos del Calcolítico Final (Inácio *et al.*, 2019). Así pues, dentro de este sistema de producción doméstica, se ha podido reconocer un mayor nivel de especialización, lo cual implicó posiblemente la presencia de un número limitado de personas del grupo con habilidades prácticas y conocimientos técnicos que no eran alcanzadas por el resto de la comunidad, produciendo vasijas de mayor calidad que coincidían con la fabricación de objetos identificados con un alto valor simbólico (García, 2010; Forte, 2019; Prieto *et al.*, 2019).

En cuanto al desarrollo del horizonte campaniforme en el Cerro de la Virgen, cabe destacar que gracias al amplio número de excavaciones sistemáticas y la serie de dataciones de C14 obtenida a partir de los contextos de los que proceden las muestras, se ha podido confirmar que la cronología de la cerámica con decoración de estilo campaniforme en el yacimiento a finales del III milenio A.C. coincide con las transformaciones que tienen lugar entre el Calcolítico y la Edad del Bronce (Lull *et al.*, 2010, 2015, 2020; Molina *et al.*, 2014, 2016 a, 2020 a, b; Jover *et al.*, 2019, 2020). Así, en lo que respecta a la aparición de la cerámica campaniforme durante la secuencia de ocupación, se observa una introducción gradual que tiene lugar durante las fases I y II.1 (entre el 2500 y el 2350 A.C.). Este desarrollo se documenta paralelamente en el yacimiento de El Malagón (Cúllar-Baza), concretamente en la etapa más avanzada de la fase III, que coincide con los momentos finales de la secuencia de ocupación a partir del hallazgo de dos fragmentos de vasos con decoraciones “estilo marítimo” en los ajuares (Arribas y Molina, 1987; Moreno, 1993). A continuación, en el Cerro de la Virgen, este periodo de introducción gradual de la cerámica decorada se ve sucedido por un auge en

la producción campaniforme que coincide con la fase II. 2 (2350-2250 A.C.). Sin embargo, a partir de la fase II.3-II.4 (2250-2150 cal A.C) comienza una disminución progresiva, desapareciendo de la cerámica campaniforme prácticamente en la fase III.1-III.2 (2150-1900 A.C.), aunque manteniendo una mínima representación.

Estos resultados concuerdan con las propuestas de desarrollo cronológico de la cerámica con decoración campaniforme de otros yacimientos del cuadrante sudeste de la Península Ibérica (Nocete, 1994; Molina *et al.* 2017 a; Vico *et al.*, 2018; Dorado *et al.*, 2017, 2021; Del Pino *et al.*, 2019; Cámara *et al.*, en prensa). Asimismo, coincide con el conjunto de dataciones radiocarbónicas que presenta una serie cronométrica para las cerámicas campaniformes de Andalucía en un espacio temporal entre el 2700 y el 1400 A.C. y con el mayor número de muestras situadas en el intervalo cal. 2500-2300 A.C. (Lazarich, 2005).

Por otra parte, los datos obtenidos a partir del análisis tipológico y decorativo reflejan que las vasijas impresas a peine “marítimas”, dominan durante la fase inicial campaniforme. En este sentido, pese a la fragmentación del conjunto, los resultados evidencian aparentemente un desarrollo desigual entre el campaniforme marítimo evolucionado que aparece entre las fases II.1-II.2 y el marítimo clásico, cuya permanencia se amplía desde la fase II.1 hasta la fase II.3-II.4. Asimismo, se constata una mayor perduración de las cerámicas con decoraciones impresas e incisas, cuya presencia se detecta, aunque con valores muy reducidos, hasta la fase III.1-III.2.

Por tanto, una vez analizado el desarrollo del campaniforme, se puede concluir que sí se constata la existencia de una fase más antigua en la estratigrafía del Cerro de la Virgen, en la que existe una mayor presencia de las cerámicas con decoración impresa a peine típica del horizonte marítimo. Este resultado no coincide con las observaciones realizadas sobre el yacimiento en trabajos previos (Delibes, 1978; Horta y Bubner, 1978; Carrilero, 1991). Además, en cuanto a la aplicación de las decoraciones en los distintos tipos cerámicos, el análisis de la secuencia tipológica pone de manifiesto una rápida incorporación del elemento campaniforme sobre las formas tradicionales del Calcolítico Reciente del sudeste peninsular como son los platos, fuentes de borde biselado, cuencos simbólicos y orzas. Estas características concuerdan con el estilo campaniforme del sudeste (Arribas y Molina, 1987; Molina y Cámara, 2005). No obstante, se pueden observar ciertas particularidades como, por ejemplo, la documentación de una copa, la mayor presencia de decoración campaniforme en ollas, platos simples, así como ciertas

variantes en las representaciones simbólicas no conocidas hasta el momento en otros contextos campaniformes del sudeste.

Así pues, la representación de los tipos marítimos internacionales, junto con la aparición de patrones comarcales propios y signos identitarios de comunidades (o de élites) con un profundo contenido ideológico, podrían demostrar la capacidad receptiva que tuvieron los habitantes del Cerro de la Virgen a la asimilación de una “identidad compartida, supracomunitaria y Pan-Europea” (Prieto, 2019), pero también, las fuertes relaciones que debió tener el grupo social de Orce con las comunidades de su entorno más inmediato (Molina *et al.*, 2017 a). Por tanto, el análisis de la tecnología cerámica va más allá del gesto técnico, contribuye a expresar la identidad entre grupos sociales (Houbre, 2013; Prieto, 2019). Precisamente por esta última razón, es necesario seguir ampliando el número de estudios integrales en el sudeste peninsular, analizando cómo actúa el campaniforme en diferentes escalas territoriales y contextos tanto domésticos como funerarios. Finalmente, en lo que respecta a la extinción del campaniforme en la secuencia del Cerro de la Virgen, se constata durante la fase III.1-III.2 todavía una permanencia reducida de la producción cerámica decorada, aunque no hay que descartar que se trate de vasijas fabricadas por generaciones anteriores y que se mantienen en los contextos familiares. Además, pese a la escasez de la muestra, su aparición resulta de gran interés, pues resulta contemporánea a la introducción de nuevas formas como un vaso lenticular, decoraciones compuestas por motivos unguados o incisos sobre grandes vasos o triángulos puntillados rellenos de incrustaciones de pasta blanca, que podrían ser el resultado de perduraciones de tradiciones alfareras del Calcolítico en una fase formativa de El Argar (Lull, 1983). Todo ello, permite plantear que esta fase se constituiría como un periodo de transición, en el que conviven los tradicionales tipos y las técnicas de manufactura cerámica calcolíticas, junto con las nuevas elecciones tecnológicas.

Por tanto, la introducción a partir del 2150-1900 A.C. de variaciones estilísticas y tipológicas, podría interpretarse como un resultado de procesos de aprendizaje particulares, influencias “materiales” o culturales de los nuevos órdenes sociales emergentes (Feely y Ferradas, 2016; Basilio, 2019). Así pues, se podría concluir que, tras un intervalo de unos 350 años, empiezan a producirse una serie de transformaciones en las *formas de hacer cerámica* que se pueden relacionar con los desarrollos propios indígenas y, posteriormente, con los primeros influjos argáricos (Fresneda *et al.*, 1999; Schumacher, 1999; Schubart, 2004; Molina y Cámara, 2005; López, 2006; Aranda, 2010;

Lull *et al.*, 2010, 2015, 2020; Hernández *et al.*, 2021). Sin embargo, los resultados obtenidos hasta el momento, no permiten observar la imposición de un lenguaje único en la producción alfarera. Además, los contextos que pudieron evidenciar un fuerte cambio cultural entre la fase del Campaniforme Final y el Bronce Antiguo y que permitan sugerir un proceso de cohesión pleno respecto a la sociedad argárica, no están bien representados en la secuencia. Pese a esto último, podemos suponer que como en otros contextos del área occidental, debió existir una diversidad interna donde las poblaciones coexisten generando un registro arqueológico parcialmente variable (García y Escacena, 2015).

No obstante, estas variaciones en las elecciones tecnológicas, sí permiten constatar claramente la pérdida del papel de la cerámica campaniforme como elemento de alto valor simbólico. Esta tendencia se podría explicar porque la generalización de su uso provoca una disminución del valor originario, pero fundamentalmente, porque en estos momentos la comunidad que habitaba el Cerro de la Virgen inicia un complejo proceso dotado de nuevos cambios de carácter económico, ideológico y social (Molina y Cámara, 2004; Molina *et al.*, 2014).

En definitiva, la caracterización de la producción cerámica ha permitido profundizar en el conocimiento del fenómeno campaniforme del sudeste peninsular, así como reconsiderar algunas de las cuestiones principales de los modelos explicativos respecto a su introducción y desarrollo. Asimismo, el estudio combinado de la cerámica lisa y decorada ha ofrecido resultados muy interesantes sobre la asimilación del campaniforme en esta área geográfica, dotando también de una mayor solidez a los resultados preliminares realizados en trabajos previos. Sin embargo, como posibles perspectivas para mejorar y completar con trabajos futuros estos resultados, en la actualidad se están desarrollando análisis de residuos orgánicos de las cerámicas y un estudio de la capacidad volumétrica, con el fin de comprender mejor la función y el uso que debieron tener durante su vida útil. Por otro lado, también sería interesante seguir desarrollando estudios experimentales con protocolos específicos que ayuden a resolver, por ejemplo, cuestiones relacionadas con la aplicación de las técnicas decorativas y las trazas originadas sobre distintos estados de la pasta y tratamientos de superficie. Por otra parte, sería interesante realizar un análisis espacial de la distribución para observar si hubo una mayor o menor concentración de la cerámica campaniforme en áreas específicas de las cabañas, así como la opción de ampliar las excavaciones en diferentes zonas del poblado. Paralelamente, se podría ampliar el análisis a otros contextos próximos como El Malagón o Los Castillejos

y comparar los resultados con los estudios analíticos que se están desarrollando en la actualidad en Los Millares u otros yacimientos de Andalucía Occidental. Asimismo, sería interesante seguir explorando posibles rutas y medios de difusión del campaniforme a partir del registro material del yacimiento. Y, finalmente, considerando el estado actual del Cerro de la Virgen sería necesario ampliar la labor de revalorización del yacimiento, con el objeto de situarlo como un referente en el estudio del fenómeno campaniforme en la Península Ibérica y del patrimonio arqueológico de la Prehistoria Reciente en la cuenca granadina de Guadix-Baza.

10 CONCLUSIONS

CHAPTER 10. CONCLUSIONS

The first news of the existence of the Cerro de la Virgen is from the residents of Orce and Rafael Lazo, the parish priest of Cúllar (Baza). Subsequently in 1961 P. Acosta and W. Schüle, during their archaeological intervention in Cerro del Real (Galera, Granada), confirmed the existence of the site through a surface survey. Thus, the time frame between autumn 1963 until the end of the decade saw an intense period of excavations financed by the Deutsches *Forschungsgemeinschaft*. Work here continued later in the framework of a new archaeological intervention associated with '*Proyecto Millares: Los orígenes de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sureste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre*' directed by F. Molina González and A. Arribas Palau. Schüle's excavation campaigns at the Cerro de la Virgen and other archaeological sites around Galera area revealed their exceptional nature pointing out that '... probably nowhere else in the Western Mediterranean until now is there a stratigraphy so complete, stretching from the pre-Bell Beaker Eneolithic to Arab times' (Schüle, 1969). Therefore, the extensive stratigraphic sequence that spanning the middle of the Copper Age to an advanced stage of the Bronze Age, prior to the outset of the Late Bronze Age, places Cerro de la Virgen as one of the most important central sites in eastern Andalusia bearing on of the largest records of Bell Beaker ware from a domestic context in the Iberian Peninsula.

The main objective of this doctoral thesis is thus to analyse its pottery production with the intention of contributing to a greater understanding of the cultural relevance of the Bell Beaker phenomenon in the history of human communities. This implied an analysis of the assemblage based on technological, typological and decorative elements. The study likewise resorted to experimentation in order to identify the traces stemming from the different states of the clay, surface treatments, decorative techniques and to attempt to define the technical choices and the degree of technical expertise of the potters. Achieving these general objectives yielded the following conclusions.

The first meant attaining a quantitative assessment of the total number of vessels bearing a Bell Beaker decor. A total of 743 fragments were identified from the different archaeological interventions of 1963, 1965 and 1967. A correlation of them with the drawings published in Schüle's monograph (1980) indicates that 312 had never been

previously published. Furthermore, those collected during the 1986 archaeological intervention (189) raised the number of decorated Bell Beaker potsherds 932. However, not all were subjected to comprehensive study meaning this figure is an estimation and not absolute.

On the one hand, given their fragmentation and dispersal in different boxes, it cannot be ruled out that a percentage of the amorphous fragments could belong to the same vessel. As this is not possible to determine with certainty, they were counted as independent individuals. This figure, however, does not appear to exceed 10% at most. It must also be noted that although the vast majority of those published (Schüle, 1980) have been identified, the whereabouts of another 385 remain unclear, certain bearing symbolic Bell Beaker decor. Hence, when considering all of the above, the total number of fragments Bell Beaker decor is estimated at about 1,128. Despite the limitations associated with the total quantification of decorated ware, one must note that those recorded have led to substantial progress as they represent an update of the number of fragments from the different excavation campaigns and offer a more solid basis to the study of their production of Bell Beaker ware in the southeast of Iberia. Therefore, the great proportion of decorated Bell Beaker ware attains a paradigmatic figure and stands out among the sites of the Iberian Peninsula as there are currently few parallels. At the same time, this large volume of materials could reflect particularities of the excavated area. In this sense, the study has identified that more than half bearing Bell Beaker decors (66%) came from the southern sector during interventions of the 1960s, while the others come from the area to the southeast excavated during 1985-1986. According to existing hypotheses, this could reflect an association of Bell Beaker materials with the place of residence of privileged members or at least with the families producing them. However, this last issue remains to be confirmed by the future research after more extensive excavations in different areas of the site (Molina *et al.*, 2017 a). However, there is no doubt that the high concentration of the Bell Beaker ware confirms the ideological mechanisms of internal cohesion developed in societies in the process of hierarchisation associated with settlement in the centre of the territory (Molina *et al.*, 2014, 2016 b).

Likewise, the methodological strategy applied to this doctoral thesis reveals the potential of analysing technological characteristics as they enrich the current state of knowledge on pottery production of the Recent Chalcolithic and contribute to resolving issues that persist in the historiographic debate. On the one hand, determining the autochthonous

origin of the Bell Beaker ware and potential local sources of raw material have shed new light on the exchange networks. The findings suggest that the source of raw material of most of the Bell Beaker assemblage corresponds to clay outcrops in proximity of Cerro de la Virgen. There are nonetheless certain variations in the geochemical composition of the clays from the surrounding geological outcrops which are likewise manifested in the proportions of temper. It can thus be argued that, although the presence of decorated Bell Beaker ware implies the inclusion of the Cerro de la Virgen in the circuits connecting a large part of Europe, its technical and decorative characteristics allow to identify its affiliation with specific cultural entities (Soares and Silva, 1976-77; Harrison, 1977) in the southeast of Iberian during the final phase of the 3rd millennium BC. Moreover, the local character of the raw materials and the integration of the production processes of the remaining pottery assemblage from the Pre-Bell Beaker phase suggest a continuity of population contrasting with proposals based on genetic research (Olalde *et al.*, 2018).

The analysis of the technical characteristics also reveals variations of technological choices during the operational sequence between smooth ware and that bearing Bell Beaker decors. These variations manifest themselves fundamentally in the proportion and granulometry of the temper and the time invested to obtain an adequate state of the paste on which to subsequently apply surface treatments and decors. Thus, the experience to recognise both the properties of the raw material, as well as the appropriate moments to intervene on a surface and the technological traces caused by the use of certain tools on specific clay surfaces, suggest that these variations stem not only from technological choices, but also the degree of skill and knowledge of the potters (Forte, 2019). This leads to the question whether this ware is the result of a domestic production carried out by individuals with knowledge of the formal and technological standards (Bate, 1998) interested in producing vessels intended mainly to satisfy the daily needs of provision of goods, preparation and consumption of food (Colomer, 1995) while also intending to reproduce the social system and the power mechanisms of these moments of the Late Chalcolithic (Inácio *et al.*, 2019). Thus, within this domestic production system, it is possible to recognise a higher level of specialisation. This possibly implies the presence of a limited number of individuals in the community with a greater practical skills and technical knowledge than the others producing higher quality vessels that coincided with the manufacture of objects bearing a high symbolic value (García, 2010; Forte, 2019; Prieto *et al.*, 2019).

The development of the Bell Beaker horizon at Cerro de la Virgen, confirmed by a great number of systematic excavations and a series of C14 datings, indicates that the chronology of the decorated Bell Beaker ware from the end of the 3rd millennium BC coincides with the transformations that took place between the Chalcolithic and the Bronze Age (Lull *et al.*, 2010, 2015, 2020; Molina *et al.*, 2014, 2016 a, 2020 a, b; Jover *et al.*, 2019, 2020). Bell Beaker ware saw a gradual introduction into the site during its phases I and II.1 (2500 BC/2500-2350 BC). This development is likewise observed at the site of El Malagón (Cúllar-Baza), specifically in the most advanced stage of phase III, which coincides with the final moments of its occupation based on the discovery of two fragments of vessels with ‘maritime style’ decor (Arribas and Molina, 1987; Moreno, 1993). Next, in Cerro de la Virgen, this period of gradual introduction of decorated Bell Beaker ware is succeeded by a boom in its production coinciding with phase II. 2 (2350-2250 BC). However, it begins to progressively decrease in phase II.3-II.4 (2250-2150 cal BC), with a practical disappearing of Bell Beaker ware yet minimum representation in phase III.1-III.2 (2150-1900 BC), These findings are in line with the chronological sequences of Bell Beaker decorated ware at other sites in the southeastern quadrant of the Iberian Peninsula (Nocete, 1994; Molina *et al.*, 2017 a; Vico *et al.*, 2018; Dorado *et al.*, 2017 , 2021; Del Pino *et al.*, 2019; Cámara *et al.*, in press). It likewise coincides with radiocarbon datings identifying a chronometric range for Andalusian Bell Beaker ware between 2700 and 1400 BC with the largest number of samples in the interval 2500-2300 cal BC (Lazarich, 2005).

The data obtained from the typological and decorative analysis suggest that the maritime Bell Beaker vessels characterised by impressed elements, appear in a great proportion from the initial Bell Beaker phase. However this does not imply that they endure throughout the same time frame. In this sense, despite the fragmentation of the assemblage, the results apparently point to an unequal development between evolved maritime Bell Beakers that appears between phases II.1-II.2 and the classic maritime models that persist from phase II.1 until phase II.3-II.4. This also confirms the greater durability of impressed and incised ware whose presence is detected, although with very reduced numbers, until phase III.1-III.2.

Therefore, the analysis of the development of the Bell Beaker reveals that there is evidence of the existence of an older phase among the stratigraphy of Cerro de la Virgen based on the great proportion of vessels with impressed maritime style decor. This does

not coincides with observations of other sites (Delibes, 1978; Horta and Bubner, 1978; Carrilero, 1991). Furthermore, regarding the application of decors in the different ceramic types, the analysis of the typological sequence reveals a rapid incorporation of Bell Beaker elements on the traditional forms of the Late Chalcolithic of the southeast of the peninsula such as plates, beveled-rimmed platters, symbolic bowls and jars, decors that adhere with the Bell Beaker style of southeastern Iberia (Arribas and Molina, 1987; Molina and Cámara, 2005). These retain nonetheless certain peculiarities such as the case of a cup, a greater presence of Bell Beaker decors on pots, simple plates, as well as certain variants among the symbolic depictions unknown so far among other Bell Beaker southeastern contexts.

Thus, the presence of international maritime types together with the appearance of local regional patterns and signs of communal identity (or of elites) characterised by a deep ideological content, potentially demonstrate the receptive capacity of the inhabitants of Cerro de la Virgen to not only assimilate a ‘shared, supra-community and Pan-European identity’ (Prieto, 2019), but to bear a strong relationship of the Orce social group linking them to communities in the immediate surroundings (Molina *et al.*, 2017 a). Therefore, this analysis of ceramic technology goes beyond technical gestures as it contributes to identify the expressions of identity between social groups (Houbre, 2013; Prieto, 2019). It is precisely for this last reason that it is necessary to multiply the number of comprehensive studies in the southeast of the peninsula that analyse how the Bell Beaker acts at different territorial scales and in both domestic and funerary contexts. Finally, a reduced permanence of decorated ware is in phase III.1-III.2 which corresponds to the end of the Bell Beaker phenomenon at the Cerro de la Virgen. However, despite its scarcity, it is of great interest as it is contemporary with the introduction of new pottery forms such as a lenticular vessels or decors consisting of ungulate or incised motifs in large vessels or dotted triangles filled with white paste inlay that could stem from Chalcolithic pottery traditions dating to a formative phase of the El Argar period (Lull, 1983). This all leads to propose that this phase represents a period of transition in which the traditional types and techniques of Chalcolithic ceramic manufacture coexist with new technological choices.

Therefore, the introduction during the 2150-1900 BC time frame of stylistic and typological variations could be interpreted as a result of particular learning processes and ‘material’ or cultural influences of the new emerging social orders (Feely and Ferradas,

2016; Basílio, 2019). In this sense, it is possible to conclude that a series of transformations after an interval of about 350 years began to occur in the means of producing pottery that relate not only to indigenous developments themselves, but initial Argaric influences (Fresneda *et al.*, 1999; Schumacher, 1999; Schubart, 2004; Molina and Cámara, 2005; López, 2006; Aranda, 2010; Lull *et al.*, 2010, 2015, 2020; Hernández *et al.*, 2021). However, the results gleaned so far from the pottery analyses do not support the notion of an imposition of a single language of pottery production. There is therefore no strong cultural change between the Late Bell Beaker phase and the Early Bronze Age allowing to suggest a full process of cohesion with respect to the Argaric society. The evidence points, on the contrary, as in other contexts of the western area, to an internal diversity where populations coexist generating a partially variable archaeological record (García and Escacena, 2015). However, these variations of technological choice do not confirm the loss of the role of Bell Beaker ware as an element of high symbolic value. This trend could be explained due to that the generalisation of its use leads to a decrease of its original value. However fundamentally this is because at this time the community that inhabited the Cerro de la Virgen began a complex process involving new changes of economic, ideological and social nature (Molina and Cámara, 2004; Molina *et al.*, 2014).

In short, the characterisation of the production of this ware has deepened our understanding of the Bell Beaker phenomenon in the southeast of the Iberian Peninsula. It has likewise led to delve into some of the main issues of the models explaining its introduction and development. The study of both smooth and decorated ware also offers very compelling results on the assimilation of the Bell Beaker ware in this geographical area and bolsters the preliminary results advanced in previous research. However, future lines of research can potentially improve and complete these results. For example, analyses of the organic residues contained in the vessels and the question of volumetric capacity are currently being carried out in order to better understand the function and use of this ware. It is also of interest to continue developing experimental work according to specific protocols to help resolve, for example, issues related to applying decorative techniques and surface treatments during the different states undergone by the paste. On the other hand, it would also be of interest to undertake spatial distribution analyses to determine where there are greater or lesser Bell Beaker concentrations in specific areas of the dwellings. There is also the option of expanding excavations to different areas of the settlement. At the same time, analyses of this type should be extended to other nearby

sites such as El Malagón or Los Castillejos to compare their results with those currently being gleaned at Los Millares and other sites of western Andalusia. Likewise, It would also be compelling to continue exploring the potential routes and means of dissemination of Bell Beaker ware based on the site's material record. Finally, considering the current state of Cerro de la Virgen, it could prove interesting to expand its revaluation with the aim that it serve as a reference for the study of the Bell Beaker phenomenon in the Iberian Peninsula and for the archaeological heritage of the Recent Prehistory of the Guadix-Baza Basin in the Province of Granada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- ABEGG, C., CARLONI, D., COUSSEAU, F., DERENNE, E. y RYAN-DESPRAZ, J. (2021): *The Bell Beaker Culture in All its Forms Proceedings of the 22nd Meeting of 'Archéologie et Gobelets' 2021 (Geneva, Switzerland)*, Archaeopress Archaeology, Oxford.
- ABERCROMBY, J. (1902): "The Oldest Bronze-Age Ceramic Type in Britain: its Close Analogies on the Rhine: its Probable Origin in central Europe", *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 32, pp. 373-397.
- ABERCROMBY, J. (1904): "A proposed chronological arrangement of the drinking-cup or beaker class of fictilia in Britain", *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland* 38, pp. 323-410.
- ABERCROMBY, J. (1912): *A study of the Bronze Age pottery of Great Britain and Ireland and their associated grave goods 2*, Clarendon Press, Oxford.
- ABERG, N. (1921): *La civilisation énéolitique dans la Péninsule Iberique*, Vilhelm Ekmans Universitetsfond 25, Uppsala.
- ABOAL, R., AYÁN, X. y PRIETO, M.P. (2003): "Arqueología en la ACEGA 2: el área arqueológica de O Peto (Vedra, A Coruña)", *Cadernos de Arqueoloxía e Patrimonio* 17, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela. Fernández, A. y Sousa, M.J. eds.), Universidade do Porto, Porto, pp. 611-620.
- ADROHER, A.M. (2010): 13. Metodología de registro: el sistema SIRA. Una Metodología de registro: el sistema SIRA, una propedéutica", *Oikos*, 2, pp. 177-185.
- ADROHER, A.M. (2014a): "S.I.R.A. Reflexiones sobre la normalización en el estudio de cerámicas procedentes de excavaciones arqueológicas", *Atas Congresso Conquista e Romanização do Vale do Tejo*, Cira Arqueologia 3, (Vila Franca do Xira), pp. 404-425.
- ADROHER, A. M. (2014b): "Propuesta de gestión de cerámica en contextos arqueológicos: el sistema de información de registro arqueológico (S.I.R.A.)", *As produções cerâmicas da imitação na Hispania* 1, (Morais, R.,
- ADROHER, A.M. y ROLDÁN, L. (2017): "6. Propuesta metodológica Para la recogida y procesado de la documentación. SIRA como gestión de datos en sistemas constructivos", *Modelos constructivos y urbanísticos de la arquitectura de*

- Hispania*, Documenta 29, (Roldán, L., Macías, J.M., Pizzo, A. y Rodríguez, O. eds.), Institut Català d'Arqueologia Clàssica Tarragona, pp. 61-75.
- AFONSO, J.A. (1993): *Aspectos técnicos de la producción lítica de la Prehistoria Reciente de la Alta Andalucía y el Sureste*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- AFONSO, J.A. y CÁMARA, J.A. (2006): "The role of the means of production in social development in the Late Prehistory of the Southeast Iberian Peninsula", *Social Inequality in Iberian Late Prehistory. Papers from the session 'Social Inequality in Iberian Late Prehistory' presented at the Congress of Peninsular Archaeology, Faro, 2004*, (Díaz, P. y García, L. eds.), British Archaeological Reports. International Series 1525, Oxford, pp. 133-148.
- AGUAYO, P. (1982): *El final de la Edad del Cobre y el proceso de aculturación de las poblaciones megalíticas durante la Edad del Bronce*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- AGUAYO, P. (1986): "La transición de la Edad del Cobre a la Edad del Bronce en la provincia de Granada", *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Consejería de Cultura, Sevilla, pp. 262-270.
- AITCHISON, J. (1983): "Principal Component Analysis of Compositional Data", *Biometrika* 70 (1), pp. 57-65.
- AITCHISON, J. (1984): "Reducing the dimensionality of compositional data sets", *Mathematical Geology* 16 (6), pp. 617-635.
- ALBELLA, J.M. (2003): *Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- ALBERO, D. (2007): "Primeras aproximaciones a la tecnología cerámica en la península de Calvi (Mallorca)", *Arqueología y Territorio* 4, pp. 70-86.
- ALBERO, D. (2014): *Materiality, Techniques and Society in Pottery Production. The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis*, De Gruyter Open, Berlin.
- ALBERO, D. y ARANDA, G. (2014): "Elección tecnológica y expresión social: Análisis arqueométrico de cerámicas funerarias argáricas del Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada)", *Complutum* 25, pp. 109-127.
- ALBERO, D.J. (2011): *Caracterización tecnológica, social y adaptación funcional de cerámicas prehistóricas en el oeste y sureste de Mallorca (1700-50 BC)*.

- Aproximación sincrónica y diacrónica a partir del estudio arqueométrico de pastas*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- ALDENDERFER, M.S. (1982): “Methods of cluster validation for archaeology”, *World Archaeology* 14 (1), pp. 61-72.
- ALFARO, C. (1984): *Tejido y cestería en la Península ibérica. Historia de su técnica e industrias desde la prehistoria hasta la romanización*, *Biblioteca Praehistorica Hispana vol. XXI*, Madrid.
- ALLENTOFT, M.E., SIKORA, M., SJÖGREN, K.-G., RASMUSSEN, S., RASMUSSEN, M., STENDERUP, J., DAMGAARD, P. B., SCHROEDER, H., AHLSTRÖM, T., VINNER, L., MALASPINAS, A.-S., MARGARYAN, A., HIGHAM, T., CHIVALL, D., LYNNERUP, N., HARVIG, L., BARON, J., DELLA CASA, P., DABROWSKI, P., DUFFY, P. R., EBEL, A. V., EPIMAKHOV, A., FREI, K., FURMANEK, M., GRALAK, T., GROMOV, A., GRONKIEWICZ, S., GRUPE, G., HAJDU, T., JARYSZ, R., KHARTANOVICH, V., KHOKHLOV, A., KISS, V., KOLÁŘ, J., KRIISKA, A., LASAK, I., LONGHI, C., McGLYNN, G., MERKEVICIUS, A., MERKYTE, I., METSPALU, M., MKRTCHYAN, R., MOISEYEV, V., PAJA, L., PÁLFI, G., POKUTTA, D., POSPIESZNY, Ł., PRICE, T. D., SAAG, L., SABLIN, M., SHISHLINA, N., SMRČKA, V., SOENOV, V. I., SZEVERÉNYI, V., TÓTH, G., TRIFANOVA, S. V., VARUL, L., VICZE, M., YEPISKOPOSYAN, L., ZHITENEV, V., ORLANDO, L., SICHERITZ-PONTÉN, T., BRUNAK, S., NIELSEN, R., KRISTIANSEN, K., WILLERSLEV, E. (2015): “Population genomics of Bronze Age Eurasia”, *Nature* 522, pp. 167-172.
- ALMAGRO, M. (1958): *Origen y Formación del Pueblo Hispano*, Vergara, Barcelona.
- ALMAGRO, M. y ARRIBAS, A. (1963): *El poblado y la necrópolis megalíticas de Los Millares: (Santa Fe de Mondújar, Almería)*, *Bibliotheca Praehistorica Hispana III*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Español de Prehistoria, Madrid.
- ALTAMIRANO, M. (2013): *Hueso, asta, marfil y concha: aspectos tecnológicos y socioculturales durante el III y II milenio A.C. en el sur de la Península Ibérica*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- ALTAMIRANO, M. (2014): “Evidencias de extracción de soportes como método para la elaboración de artefactos óseos durante el II milenio AC en la Península Ibérica”, *MARQ. Arqueología y Museos* 6, pp. 35-43.

- ANTÓN, G. (1973): *Análisis por difracción de rayos X de las cerámicas ibéricas valencianas*, Servicio de Investigaciones Prehistóricas, Valencia.
- ARANDA, G. (2000): *El análisis de los complejos cerámicos del yacimiento arqueológico del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- ARANDA, G. (2001): *El análisis de la relación forma-contenido de los conjuntos cerámicos del yacimiento arqueológico del Cerro de la Encina (Granada, España)*, British Archaeological Reports IS 927, Archaeopress, Oxford.
- ARANDA, G. (2010): “Entre la tradición y la innovación: el proceso de especialización en la producción cerámica argárica”, *Menga: Revista de prehistoria de Andalucía* 1, pp. 77-98.
- ARANDA, G. y ESQUIVEL, 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), pp. 117-133.
- ARANDA, G. y MOLINA, F. (2005): “Intervenciones arqueológicas en el yacimiento de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)”, *Trabajos de Prehistoria* 62 (1), pp. 165-179.
- ARANDA-CONTAMINA, P., RODANÉS, J.M. y GIL, L. (2018): “Caracterización tecnológica de la cerámica del Bronce Final de El Sequero (Arrúbal, La Rioja). Technological characterization of the Late Bronze pottery from El Sequero (Arrúbal, La Rioja)”, *SALDVIE* 18-19, pp. 17-32.
- ARAUS, J.L., FEBRERO, A., BUXÓ, R., CAMALICH, M.D., MARTÍN, D., MOLINA, F., VOLTAS, J. y ROMAGOSA, I. (1997): “Changes in carbon isotope discrimination in grain cereals from different regions of the western Mediterranean Basin during the past seven millennia. Palaeoenvironmental evidence of a differential change in aridity during the late Holocene”, *Global Change Biology* 3 (2), pp. 107-118.
- ARNOLD, D.E. (1985): *Ceramic theory and cultural process*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ARNOLD, D.E. (1991): *Domestic ceramic production and spatial organization: A Mexican case study in ethnoarchaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.

- ARNOLD, D.E. (2000): “Does the standardization of ceramic pastes really mean specialization?”, *Journal of Archaeological Method and Theory* 7 (4), pp. 333-375.
- ARNOLD, D.E. (2006): “The Threshold Model for ceramic resources: A refinement, Ceramic studies”, *Ceramic studies. Papers on the social and cultural significance of ceramics in Europe and Eurasia from prehistoric to historic times*, (Gheorghiu, D. ed.), Archaeopress, Oxford, pp. 3-9.
- ARRIBAS, A., PAREJA, E., MOLINA, F., ARTEAGA, O. y MOLINA, F. (1974): “Excavaciones en el poblado de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)”, *Excavaciones Arqueológicas en España* 81, Ministerio de Cultura, Madrid.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F., TORRE, F. de la., NÁJERA, T. y SÁEZ, L. (1977): “El poblado eneolítico de “El Malagón”, de Cúllar-Baza (Granada), XIV C.A.N. (Vitoria, 1975), Zaragoza, pp. 319-324.
- ARRIBAS, A. y MOLINA, F. (1979a): *El poblado de “Los Castillejos” en Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de las excavaciones de 1971: el corte no. 1*, Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada. Serie Monográfica 3, Granada.
- ARRIBAS, A. y MOLINA, F. (1979b): “Nuevas aportaciones al inicio de la metalurgia en la Península Ibérica. El poblado de Los Castillejos de Montefrío, (Granada)”, *Proceedings of the fifth Atlantic Colloquium*, (Ryan, M. ed.), Stationary Office, Dublin, pp. 7-34.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F., SAEZ, L., TORRE, F. de la, AGUAYO, P. y NAJERA, T. (1979): Excavaciones en Los Millares (Santa Fe, Almería). Campañas de 1978 y 1979, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 4, pp. 61-110.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F., SAEZ, L., TORRE, F. de la, AGUAYO, P. y NÁJERA, T. (1981): Excavaciones en Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería). Campaña de 1981, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 6, pp. 91-122.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F., CARRIÓN, F. CONTRERAS, F., MARTÍNEZ, G., RAMOS, A., SÁEZ, L., TORRE, F. de la, BLANCO, I. y MARTÍNEZ, J. (1985): “Informe preliminar de los resultados obtenidos durante la VI Campaña de

- excavaciones en el poblado de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería, 1985)”, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985 (II), Sevilla, 1987, pp. 245-262.
- ARRIBAS, A. y MOLINA, F. (1987): “New Bell Beaker discoveries in the Southeast Iberian Peninsula”, *Bell Beaker discoveries of the western Mediterranean. Definition, interpretation, theory and new site data (The Oxford International Conference, 1986)*, (W.H. Waldren, R.C. Kennard, eds.), British Archaeological Reports, International Series 331 (I), Oxford, pp. 129- 146.
- AURA, J.E., GALLELLO, G., ROLDAN, C., CAVALLO, G., PASTOR, A. y MURCIAMASCARÓS, S. (2021): “Characterization and sources of Paleolithic–Mesolithic ochre from Coves de Santa Maira (Valencian Region, Spain)”, *Geoarchaeology* 36 (1), pp. 72-91.
- AVGUSTINIK, A.I. (1983): *Cerámica*, Editorial Reverté S.A., Barcelona.
- BAIONI, M., LEONINI, V., LO VETRO, D., MARTINI, F., POGGIANI, R. y SARTI, L. (2008): *Bell Beaker in everyday life, Proceedings of the 10th Meeting “Archéologie et Gobelets” (Florence-Siena-Villanuova sul Clisi, 2006)*, Museo fiorentino di Preistoria “Paolo Graziosi”, Industrie grafiche Pacini, Pisa.
- BALFET, H., FAUVET-BERTHELOT, M.F. Y MONZÓN, S. (1988): *Lexique plurilingue pour la description des poteries*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- BANNING, E. (2005): *The Archaeologist’s Laboratory: The Analysis of Archaeological Data, Interdisciplinary Contributions to Archaeology*, Spiral binding, Switzerland.
- BARLEY, N. (1994): *Smashing pots: feats of clay from Africa*, The British Museum Press, London.
- BARRACHINA, 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, pp. 153-170.
- BARRETT, J.C. (1990): “The monumentality of death: the character of Early Bronze Age mortuary mounds in southern Britain”, *World Archaeology* 22 (2), pp. 179-189.
- BARRIOS, J., GAVILÁN, B., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, M. J. y MONTEALEGRE, L. (1999): “Caracterización de cerámicas neolíticas procedentes de la Cueva de los Murciélagos”, *Arqueometría y Arqueología*, Editorial Universidad de Granada, pp. 49-55.

- BARRIOS, J. CARMONA, R. y MONTEALEGRE, L. (2001): “Cueva de los Murciélagos (Córdoba): Estudio arqueométrico preliminar sobre cerámica medieval andalusí”, *III Congreso Nacional de Arqueometría*, Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 287-292.
- BARTELS, N.G. (1998): *A test of nonmetrical analysis as applied to the “Beaker Problem”*, Master of Arts, University
- BASÍLIO, A.C. (2019): “Bell Beaker or not Bell Beaker: an perspective on chalcolithic at the Iberian peninsula paired fingernail imprints in s-shaped vessels”, *Zephyrus. Revista de Prehistoria y Arqueología* 84, pp. 15-39.
- BATE, L.F. (1998): *El proceso de investigación en Arqueología*, Editorial Critica, Barcelona.
- BAXTER, M.J. (1994): *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- BAXTER, M.J. (2003): *Statistics in Archaeology*, Arnold publishers, London.
- BECKER, H. y BRANDHERM, D. (2010): “Eine Testmessung zur magnetischen Prospektion am Cerro de la Virgen 1998 (Prov. Granada, Spanien)”, *Beiträge zur Vorund Frühgeschichte der Iberischen Halbinsel und Mitteleuropas – Studien in honorem Philine Kalb*, (Armbrüster, T. y Hegewisch, M. eds.), Studien zur Archäologie Europas 111, Habelt, Bonn, pp. 267-272.
- BENZ, M. y VAN WILLIGEN, S. (1998): *Some New Approaches to the Bell Beaker “Phenomenon”: Proceedings of the 2nd Meeting of the 'Association Archéologie et Gobelets' Feldberg (Germany), 18th-20th April 1997*, British Archaeological Reports, International Series 690, Oxford.
- BENZ, M., STRAHM, C. y VAN WILLINGEN, S. (1998): “Le Campaniforme: phenomena et culture archéologique”, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 95, pp. 305-314.
- BERNABEU, J. (1984): El vaso campaniforme en el País Valenciano, *Serie de trabajos varios-Servicio de Investigación Prehistórica* 80, pp. 1-140.
- BERNABEU, J., GARCÍA, P., GÓMEZ, O., MOLINA, L.I. (2011): “El componente decorativo en las producciones cerámicas”, *Las primeras producciones cerámicas: el IV milenio cal a.C. en la Península Ibérica, SAGVNTVM, papeles del laboratorio de arqueología de Valencia. Extra-12*. Universitat de València.
- BESSE, M. (1992a): *La céramique d’accompagnement du Campaniforme en France*, Travail de diplôme en archéologie préhistorique, Genève: Université de Genève,

Faculté des Sciences, section de biologie, Département d' Anthropologie et d'Ecologie 2.

- BESSE, M. (1992b): "Types et origines de la céramique d'accompagnement du Campaniforme en France", *Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'Age du Bronze, 117e Congrès National des Sociétés Savantes (Clermont-Ferrand 1992)*, (Briard, J., Daugas, J.P., Gaiffe, O. y Mordant, C. eds.), Editions du CTHS, Pretirages, pp. 165-180.
- BESSE, M. (1996): "Types et origines pontetiennes de la céramique d'accompagnement du Campaniforme en France", *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, Colloque sur les Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze. Actes du 117e Congrès National des Sociétés Savantes, (Clermont-Ferrand 1992)*, (Mordant, C. y Gaiffe, O. eds.), Editions du CTHS, Paris, pp. 165-180.
- BESSE, M. (1998) "The Rhône-Rhine couloir: A privileged area in the Bell Beakers period?", *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 39-40
- BESSE, M. (2003): "Les céramiques communes des campaniformes Européens", *Gallia Préhistoire*, pp. 205-258.
- BESSE, M. (2004): "Des campaniformes européens au Campaniforme méditerranéen", *Bulletin de la Société préhistorique française* 101 (2), pp. 215
- BESSE, M. (2014): "Bell Beakers Common Ware during the third Millenium BC in Europe", *Similar but different, Bell Beakers in Europe* (Czebreszuk, J. ed.), Sidestone Press, Leiden, pp. 127-148.
- BESSE, M. y STRAHM, C. (2001): "The components of the Bell Beaker complex", *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 103-110.
- BESSE, M. y DESIDERI, J. (2005): "La diversidad Campaniforme: Hábitats, sepulturas y cerámicas", *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, M.A., Garrido, R. y García, Í. eds.), Secretariado de Publicaciones e

- Intercambio Editorial, Junta de Castilla y León, Universidad de Valladolid, Valladolid, pp. 61-88.
- BESSE, M., DESIDERI, J. y PIGUET, M. (2007): “Céramiques, sociétés et histoire des peuplements dans l’Europe Campaniforme”, *Le Chalcolithique et la construction des inégalités, 1: le continent européen*, (Guilaine, J. ed.), Collection des Hespérides, Errance, pp. 193-209.
- BISHOP, R., RANDS, R. y HOLLEY, G. (1982): “Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective”, *Advances in Archaeological Method and Theory* 3, pp. 275-330.
- BLANCE, B.M. (1960): *The Origin and Development of the Early Bronze Age in the Iberian Peninsula*, Tesis Doctoral, University of Edimburgh, Edimburgo.
- BLANCE, B.M. (1961): “Early Bronze Age Colonists in Iberia”, *Antiquity* 35 (138), pp. 192-202.
- BLASCO, M.C. (1994): *El horizonte campaniforme de la región de Madrid en el centenario de Ciempozuelos*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- BLASCO, C. y BAENA, J. (1996): “El yacimiento de Las Carolinas y la cerámica simbólica campaniforme: algunos datos para su interpretación”, *El “hombre fósil” 80 años después: volumen conmemorativo del 50 aniversario de la muerte de Hugo Obermaier*, Servicio de Publicaciones IHE 96-1765, pp. 417-446.
- BOAST, R. (1995): “Fine pots, pure pots, Beaker pots”, “Unbaked Urns of Rudely Shape”, *Essays on British and Irish Pottery*, (Kinnes I. y Varndell, G. eds.), Oxbow Monograph, Oxford, pp. 69-80.
- BOEL, C.A. (2011): *Identifying Migration: Strontium Isotope Studies on an Early Bell Beaker Population from Le Tmulus des Sables*, France. Honours thesis submitted as part of the B.A. (Hons) degree, Australian National University, Canberra.
- BOESSNECK, J. (1969): “Restos óseos animales del Cerro de la Virgen, en Orce y Cerro del Real, en Galera (Granada)”, *Noticiario Arqueológico Hispánico* X-XI-XII, pp.172-189.
- BOGUCKI, P. (2011): “How Wealth Happened in Neolithic Central Europe”, *Journal of World Prehistory* 24, pp. 107-115.
- BOJA núm. 212 (2003): *Decreto 296/2003, de 14 de octubre, por el que se declara Bien de Interés Cultural, con la categoría de Zona Arqueológica, el yacimiento arqueológico de Cerro de la Virgen, en Orce (Granada)*. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

- BONIZZONI, L., GALLI, A., GONDOLA, M. y MARTINI, M. (2013): “Comparison between XRF, TXRF, and PXRF analyses for provenance classification of archaeological bricks”, *Xray Spectrometry* 42 (4), pp. 262-267.
- BONSOR, G. (1899): “Les colonies agricoles pré-romaines de la vallée du Betis” *Revue Archéologique* Série 3 XXXV, pp. 126-159, 232-325, 376-391.
- BOSCH, P. (1919): *Prehistoria catalana. (Edats de la Pedra y dels Metalls. Colonització grega. Etnografia*, Enciclopedia catalana XVI, Editorial catalana, Barcelona.
- BOSCH, P. (1920): “La arqueología prerromana hispánica”, *Hispania (Geografía, Etnología, Historia)*, La Académica, Barcelona, pp. 135-242.
- BOSCH, P. (1926): “Glockenbecherkultur”, *Reallexikon der Vorgeschichte* IV, (Ebert, M., ed.), De Gruyter, Berlin, pp. 344-362.
- BOSCH, P. (1940): “The types and chronology of Western European beakers”, *Man* XL, pp. 6-10.
- BOSCH, P. (1962): “El vaso Campaniforme de la cultura pirenaica” *Munibe* XIV fase 3-4, pp. 339-352.
- BOSCH, P. (1966): “Cultura megalítica portuguesa y culturas españolas”, *Revista Guimarães* 76, pp. 249-306.
- BOTELLA, M.C. y SOUICH, P.D. (1975): *Estudio antropológico de los pobladores argáricos del Cerro de la Virgen. Orce (Granada)*, Instituto F. Olóriz, Universidad de Granada, Granada (inédito).
- BRANDT, G., HAAK, W., ADLER, C. J., ROTH, C., SZECSENYI-NAGY, A., KARIMNIA, S., MOLLER-RIEKER, S., MELLER, H., GANSLMEIER, R., FRIEDRICH, S., DRESELY, V., NICKLISCH, N., PICKRELL, J.K., SIROCKO, F., REICH, D., COOPER, A., ALT, K.W. y The Genographic Consortium (2013): “Ancient DNA Reveals Key Stages in the Formation of Central European Mitochondrial Genetic Diversity”, *Science* 342, pp. 257-261
- BRAUN, D.P. (1983): “Pots as tools”, *Archaeological hammers and theories*, pp. 107-134.
- BRONITSKY, G. y HAMER, R. (1986): “Experiments in Ceramic Technology: The Effects of Various Tempering Materials on Impact and Thermal-Shock Resistance”, *American Antiquity* 51 (1), pp. 89-101.
- BROTHERTON, P., HAAK, W., TEMPLETON, J., BRANDT, G., SOUBRIER, J., ADLER, C J., RICHARDS, S.M., DER SARKISSIAN, C., GANSLMEIER, R., FRIEDRICH, S., DRESELY, V., VAN OVEN, M., KENYON, R., VAN DER

- HOEK, M.B., KORLACH, J., LUONG, K., HO, S.Y.W., QUINTANA-MURCI, L., BEHAR, D.M., MELLER, H., ALT, K.W. y COOPER, A. y The Genographic Consortium (2013): “Neolithic mitochondrial haplogroup H genomes and the genetic origins of Europeans”, *Nature Communications* 4 (1), 1764.
- BUBNER, T. (1977): *Das Glockenbechervolk auf der Iberischen Halbinsel*, Universität Freiburg, Freiburg (inédita).
- BUENO, P., BARROSO, R. y BALBÍN, R. (2005): “Ritual campaniforme, ritual colectivo: La necrópolis de cuevas artificiales del Valle de las Higueras, Huecas, Toledo”, *Trabajos de Prehistoria*, 62 (2), pp. 67-90.
- BULLOCK, P., FEDOROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS, G., TURSINA, T. y BABEL, U. (1985): *Handbook for soil thin section description*, Waine Research Publications, Wolverhampton.
- BURGESS, C. y SHENNAN, S. (1976): “The Beaker Phenomenon: some Suggestions”, *Settlement and Economy in the Third and Second Millenia BC*, (Burgess, C. y Miket, R. eds.), British Archaeological Reports, International Series 33, Oxford, pp. 309-315.
- BUXEDA, J. (1999a): “Alteration and Contamination of Archaeological Ceramics: The Perturbation Problem”, *Journal of Archaeological Science* 26, pp. 295-313.
- BUXEDA, J. (1999b): “Problemas en torno a la variación composicional”, *Arqueometría y Arqueología*, (Capel, J. ed.), Monográfica de Arte y Arqueología, Universidad de Granada, pp. 305-322.
- BUXEDA, J. y CAU, M.A. (1995): “Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas”, *Complutum* 6, pp. 293-309.
- BUXEDA, J. y TSANTINI, E. (2009): “Les àmfors ibèriques del derelict de Cala San Vicenç i la seva contrastació amb les àmfors de la Palai Polis d’Empúries: Evidències des de la seva caracterització arqueomètrica”, *El vaixell grec arcaic de Cala San Vicenç*, (Nieto, X. y Santos, M. eds.), Monografies del CASC 7, Museu d’Arqueologia de Catalunya-Barcelona/Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, pp. 373-392.
- BUXÓ, R. (1997): *Arqueología de las plantas*, Editorial Crítica, Barcelona.
- BUXÓ, R., ALONSO, N., CANAL, D., ECHAVE, C. y GONZÁLEZ, I. (1997): Archaeobotanical remains of hulled and naked cereals in the Iberian Peninsula, *Vegetation History and Archaeobotany* 6, pp. 15-23.

- CABALLERO, A. (2014): *Vías de comunicación en las comarcas de Baza y Huéscar: una aproximación histórico-arqueológica desde la Prehistoria Reciente a la Edad Media*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- CABANILLES, J.J. (2005): “Las manifestaciones del Campaniforme en el País Valenciano: una visión sintética”, *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, M.A., Garrido, R. y García, I. eds.), Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Valladolid, pp. 389-400.
- CABRÉ, J. (1930): *Excavaciones en las Cogotas, Cardeñosa (Ávila) I. El Castro*, Junta Superior.
- CABRÉ, J. (1932): *Excavaciones en las Cogotas, Cardeñosa (Ávila) II. La Necrópolis*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades 120, Madrid.
- CALLAHAN, E. (1995): “What is experimental Archaeology?”, *Primitive technology newsletter* 3-5, pp. 4-6.
- CALVET, F., PLANA, F. y TRAVERIA, A. (1980): “La tendencia mineralógica de las eolinitas del Pleistoceno de Mallorca, mediante la aplicación del método de Chung”, *Acta Geológica Hispánica* 15 (2), pp. 39-44.
- CALVO, M., FORNÉS, J., GARCÍA ROSELLÓ, J. y JUNCOSA, E. (2004): “Propuesta de cadena operativa de la producción cerámica prehistórica a mano”, *Pyrenae* 35, pp. 75-92.
- CÁMARA, J.A. (2001): *El ritual funerario en la Prehistoria Reciente en el Sur de la Península Ibérica*, British Archaeological Reports, International Series 913, Oxford, Archeopress.
- CÁMARA, J.A. (2011): “El desarrollo de los estudios sobre Prehistoria Reciente en Andalucía oriental a partir del análisis territorial. Los últimos 25 años”, *Memorial Luis Siret. I Congreso de Prehistoria de Andalucía. La tutela del patrimonio prehistórico*, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Sevilla, pp. 189-206.
- CÁMARA, J.A., MOLINA, F. y AFONSO, J.A. (2005): “La cronología absoluta de Los Castillejos en la Peña de los Gitanos”, *Actas III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*: (Santander, 5 a 8 de octubre de 2003), Editorial Universidad de Cantabria, Santander, pp. 297-304.
- CÁMARA, J.A. y MOLINA, F. (2009): “El análisis de la ideología de emulación: el caso de El Argar”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 19, pp. 163-194.

- CÁMARA, J.A. y MOLINA, F. (2010): “Los Millares”, *Río Andarax*, (Martínez, M. y Usero, S. eds.), Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente, Sevilla, pp. 44-51.
- CÁMARA, J. A. y MOLINA, F. (2013): “Indicadores de conflicto bélico en la prehistoria reciente del cuadrante sudeste de la península ibérica: el caso del calcolítico”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 23, pp. 99-132.
- CÁMARA, J.A., AFONSO, J.A. y MOLINA, F. (2016): “La ocupación de las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada) desde el Neolítico al mundo romano. Asentamiento y ritual funerario”, *Arqueología e historia de un paisaje singular: La Peña de los Gitanos, Montefrío (Granada)*, (Pedregosa, R. coord.), Ayuntamiento de Montefrío, Granada, pp. 17-121.
- CÁMARA, J.A., MOLINA, F, PÉREZ, C. y SPANEDDA, L. (2018): “Una nueva lectura de las fortificaciones Calcolíticas del Cerro de la Virgen (Orce, Granada, España)”, *Ophiussa* 2, pp. 25-37.
- CÁMARA, J.A, DORADO, A., SPANEDDA, L. y MOLINA, F. (en prensa): “La evolución de la cerámica campaniforme en el yacimiento de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería)”, *Vila Nova de Sao Pedro. Monumento Nacional (1971–2021)*.
- CAMARERO, C. y ARÉVALO, E. (2018): “Las técnicas decorativas del campaniforme marítimo en el centro-norte peninsular a partir de nuevos hallazgos en el yacimiento de Los Husos i (Laguardia, Álava)”, *Zephyrus LXXXI*, pp. 47-70.
- CAMPS, J. y VALLESPÍR, A. (1998): *El Turó de les Abelles*, Col· lecció La Deixa 1, Monografies de Patrimoni Històric, Consell de Mallorca.
- CAPEL, J. (1977): “Aplicación de métodos analíticos al estudio de los sedimentos del yacimiento “Cerro de la Encina” (Monachil, Granada)”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 2, pp. 321-347.
- CAPEL, J. (1983): “Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámicas Arqueológicas”, *Actas del I Congreso de Historia de Andalucía. Prehistoria y Arqueología*, (Córdoba, 1976), Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba, Córdoba, pp. 23-31.
- CAPEL, J. (1985): Estudio mineralógico y geoquímico de cerámicas y sedimentos arqueológicos de algunos yacimientos de La Mancha, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.

- CAPEL, J. (1986): “Estudio mineralógico y geoquímico de sedimentos y cerámicas arqueológicas de algunos yacimientos de la Mancha”, *Oretum* 2, pp. 53-153.
- CAPEL, J. y DELGADO, R. (1978): “Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3, pp. 343-356.
- CAPEL, J., LINARES, J. Y HUERTAS, F. (1979): “Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 4, pp. 345-360.
- CAPEL, J., NAVARRETE, M.S., HUERTAS, F. y 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, pp. 73-109.
- CAPEL, J., NAVARRETE, Ma. y REYES, E. (1983): “Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámicas a la almagra”, *Crónica del XVI Congreso Arqueológico Nacional, Seminario de Arqueología*, pp. 95-104.
- CAPEL, J., LINARES, F., HUERTAS, F. y NAVARRETE, M. (1984): “Cerámicas con decoración a la almagra: Identificación y Caracterización de los términos almagra, aguada y engobe. Proceso decorativo”, *Cuadernos de prehistoria de la Universidad de Granada* 9, pp. 97-114.
- CAPEL, J., DELGADO, R., PÁRRAGA, J. y PEÑA, 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, pp. 315-320.
- CAPEL, J., MOLINA, F., NÁJERA, T., LINARES, J., y HUERTAS, F. (1999): “Aproximación al estudio de procedencia y tecnología de fabricación de las cerámicas campaniformes del yacimiento de la Edad del Cobre de Los Millares”, *Congreso Nacional de Arqueometría (3º. 1999. Sevilla)*, Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 207-214.
- CAPEL, J., HUERTAS, F., POZZUOLI, A. y LINARES, J. (2006): “Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: mineralogical and technological study”, *Journal of Archaeological Science* 33, pp. 1157-1163.
- CARDELUS, B. (1988): *Enciclopedia de la naturaleza en España*, Editorial Debate, Barcelona.

- CARDOSO, J.L., LEITÃO, M., VEIGA, O.DA., NORTH, C.T., NORTON, J., MEDEIROS, J. y FIALHO, P. (1996): “O monumento pré-histórico de Tituaria, Moinhos da Casela (Mafra)”, *Estudos Arqueológicos de Oeiras* 6, pp. 135-193.
- CARDOSO, J.L., QUERRÉ, G. y SALANOVA, L. (2005): “Bell beaker relationships along the Atlantic coast”, *Understanding people through their pottery*, (Prudêncio, M.I., DIAS, M.I. y WAERENBORGH, J.C. eds.), *Trabalhos de Arqueologia* 42, Lisboa, pp. 27-31.
- CARMONA, N., GARCÍA-HERAS, M., VILLEGAS, M.A., FERNÁNDEZ-POSSE, M.D. y SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (2008): “Producción cerámica en las médulas (León). Una comparación diacrónica a través de métodos arqueométricos”, *VII Congreso Ibérico de Arqueometría*, (Madrid, 8-10 octubre 2007), pp. 277-287.
- CARRASCO, J. (1976): *Las necrópolis argáricas en la provincia de Granada: tipologías y rituales de enterramiento*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- CARRASCO, J., NAVARRETE, M. y PACHÓN, J. (2006): “El esquematismo en Andalucía Centro-Oriental: soporte rupestre y soportes muebles. Actualización del registro mueble y estado de la cuestión”, *Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino* 18, pp. 15-44.
- CARRILERO, M. (1991): *El fenómeno campaniforme en el sureste de la Península Ibérica*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- CARRILERO, M. y SUÁREZ, A. (1989-90): “Ciavieja (El Ejido, Almería): “Resultados obtenidos en las campañas de 1985 y 1986. El poblado de la Edad del Cobre”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 14-15, pp. 109-136.
- CARRIÓN, A. (1985): *Las industrias de piedra pulimentada durante el Neolítico, Edad del Cobre y del Bronce en la provincia de Granada*, Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- CARRIÓN, F. y GÓMEZ, M.T. (1983): “Análisis petroarqueológico de los artefactos de piedra trabajada durante la Prehistoria Reciente en la provincia de Granada”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 8, pp. 447-477.
- CARTAILHAC, E. (1886): *Les Âges Préhistoriques del’Espagne et du Portugal*, Reinwald, Paris.
- CARVALHO, G. y ANUNCIACÃO, C. (2010): “Reproducción experimental del proceso de producción de cerámicas calcolíticas de la Extremadura portuguesa”, *Boletín De Arqueología Experimental* (8), pp. 24-36.

- CASE, H. (1995): “Beakers: loosening a stereotype”, *Essays on British and Irish Pottery*, (Kinnes, I. y Varndell, G. eds.), *Oxbow Monographs*, Oxbow, pp. 55-68.
- CASE, H. (2001): “The Beaker Culture in Britain and Ireland: Groups, European Contacts and Chronology”, *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 361-377.
- CASTILLO, A. del (1928): *La cultura del vaso Campaniforme: Origen y extensión*, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- CASTILLO, A. del (1943): “Cronología de la cultura del vaso campaniforme”, *Archivo Español de Arqueología* XVI (53), pp. 348-345.
- CASTILLO, A. del (1947): “El Neoeolítico”, *Historia de España I*, (Menéndez, R. ed.), Espasa Calpe, Madrid, pp. 489-714.
- CASTILLO, A. del (1953): “Las tres capas de la cueva de la Mora (Somaén, Soria)”, *Archivo de prehistoria levantina* 4, pp. 135-150.
- CASTRO, P. V., GILÍ, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. y SANAHUJA, M. E. (2001): “Teoría de la producción de la vida social. Un análisis de los mecanismos de explotación en el sudeste peninsular (c. 3000-1550 cal ANE)”, *Astigi Vetus* 1, pp. 13-54.
- CASTRO, P.V., CHAPMAN, R.W., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (1993- 94): “Tiempos sociales de los contextos funerarios argáricos”, *Anales de Prehistoria y Arqueología* 9-10, pp. 77-105.
- CASTRO, P.V., LULL, V. y MICÓ, R. (1996): *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE)*, British Archaeological Reports, International Series 652, Archaeopress, Oxford.
- CAU, M.A., FANTUZZI, L., ALBERO, D., TSANTINI, E., GARCÍA, J. y CALVO, M. (2018): “Archaeometric characterization of Iron Age indigenous pottery from the staggered turriform of Som Ferrer, Mallorca, Spain”, *Geoarchaeology* 34 (2), pp. 1-20.
- CENTENO, S. A., WILLIAMS, V.I., LITTLE Y N.C., SPEAKMAN, R.J. (2012): “Characterization of surface decorations in Prehispanic archaeological ceramics by Raman spectroscopy, FTIR, XRD and XRF”, *Vibrational Spectroscopy* 58, pp. 119-124,

- ČERVINKA, I.L (1902): *Vlastivěda moravska. I. Země a lid. Morava za Pravěku*, Nákladem Musejního Musejního, spolek v Brně.
- CHAPA, T. (1988): “Perspectivas actuales de la arqueología española”, *Revista de Occidente* 81, Madrid, pp. 135-142.
- CHAPMAN, R. (1981): “Los Millares y la cronología relativa de la Edad del Cobre en el Sudeste de España”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 6, pp. 75-89.
- CHAPMAN, R. (1982): “Autonomy, ranking and resources in Iberian prehistory”, *Ranking, Resources and Exchange. Aspects of the Archaeology of Early European Society*, (Renfrew, C. y Shennan, S. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 46-51.
- CHAPMAN, R.W. (1991): *La formación de las sociedades complejas: el sureste de la península ibérica en el marco del Mediterráneo occidental*, Crítica, Barcelona.
- CHATELET, F. (1978): *El nacimiento de la Historia. La formación del pensamiento historiador en Grecia*, S. XXI, Madrid.
- CHILDE, V.G. (1929): *The Danube in Prehistory*, Oxford University Press, Oxford.
- CHILDE, V.G. (1930): “The origin of the Bell-Beaker”, *Man* XXX, pp. 200-201.
- CHILDE, V.G. (1939): *The Dawn of European Civilization*. Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Londres (3.^a ed. revisada y ampliada).
- CHILDE, V.G. (1940): *Prehistoric communities of the British isles*, W & R, Chambers Ltd, London, Edinburg.
- CHILDE, V.G. (1947): *The Dawn of European Civilization*, New (4th) (Paul, K. ed. enl. and completely rewritten), Trench, Trubner & Co., London.
- CHILDE, V.G. (1949): *L'Aube de la civilisation européenne*, Payot, Paris.
- CHILDE, V.G. (1950): *The Dawn of European Civilization*. Routledge and Kegan Paul, Londres (5.^a edición revisada y ampliada).
- CHILDE, V.G. (1957): *The Dawn of European Civilization*. Routledge and Kegan Paul, Londres (6.^a ed. revisada y ampliada).
- CHILDE, V.G. (1958): *The Prehistory of European society*, Penguin Books, London.
- 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), pp. 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, pp. 519-525.
- ČIULADIENĖ, A., LUCKUTĖ, A., KIUBERIS, J. y KAREIVA, A. (2018): “Investigation of the chemical composition of red pigments and binding media”, *Chemija* 29 (4), pp. 243-256.
- CLARKE, D. (1970): *Beaker Pottery of Great Britain and Ireland*, Cambridge University Press, Cambridge.
- CLARKE, D. (1976): “The Beaker network-social and economic models”, *Glockenbecher Symposium*, Oberried 1974, Bussum/Haarlem, pp. 459-477.
- CLARKE, D.L. (1978): *Analytical archaeology*, Columbia University Press, New York.
- CLOP, X. (1994): *Aprovisionament i tecnologia d'elaboració de les matèries primeres ceràmiques durant la transició del III al II mil·lenni B.C a la Catalunya Central*, Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- CLOP, X. (2005): “La “Cuestión Campaniforme” en el noreste de la Península Ibérica”, *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, M.A., Garrido, R. y García, I. eds.), Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Valladolid, pp. 297-310.
- CLOP, X. (2007): *Materia Prima, Cerámica y Sociedad. La gestión de los recursos minerales para manufacturas cerámicas del 3100 al 1500 ANE en el noreste de la Península Ibérica*, British Archaeological Reports, International Series 1660, Archaeopress, Oxford.
- CLOP, X. (2008): “L'estudi de les ceràmiques prehistòriques des de l'arqueometria”, *Cota Zero* 23, pp. 25-37.
- CLOP, X. (2011): “Caracterización petroarqueológica de cerámicas decoradas del Neolítico Antiguo de la Península Ibérica”, *Las primeras producciones cerámicas: el VI milenio cal. a.C. en la Península Ibérica*, (Rojo, M., Molina, L.L. y Bernabeu, J. eds.), SAGUNTUM-PLAV EXTRA12, pp. 35-51.
- CLOP, X. y MOLIST, M. (1998): “Productions campaniformes et groupes culturels. Apports de la technologie des productions céramiques à leur définition”, *Production et identité culturelle, actualité de la recherche, Actes des Recontres Méridionales de Préhistoire récente, deuxième sesión*, (Arles, 1996), (D'anna, A. y Binder, D. eds.), Editions APDCA, Antibes, pp. 217-224.

- CLOP, X., GALLART, J. y LLUSSÀ, A. (2018): “Els materials campaniformes de la Pleta i l'ocupació humana a la zona de Vila-sana (Pla d'Urgell) durant el IIIr Mil·lenni Cal BC”, *Mascañà: Revista d'estudis del Pla d'Urgell* 9, pp. 43-56.
- COCCHI, D. (1996a): *Manuale di preistoria, “Paleolitico e Mesolitico” Vol. I*, Octavo, Firenze.
- COCCHI, D. (1996b): *Manuale di preistoria, “L'età del Rame” Vol. III*, Octavo, Firenze.
- COLOMER, L. (1995): *Pratiques sociales de manufactura ceramica análisis morfométriques i tecnològiques al sud-est de la Península Iberica, 2200-1500 cal.* A.N.E. Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- COMODI, P. y ZANAZZI, P. (2000): “Structural thermal behavior of paragonite and its dehydroxylate: a high-temperature single-crystal study”, *Phys Chem Min* 27, pp. 377–385.
- CONSTANTIN, C. (2003): “À propos des décors des céramiques protohistoriques incrustes de pates colorées”, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 100, pp. 135-139.
- CONTRERAS, F. (1984): “Clasificación y tipología en Arqueología. El camino hacia la cuantificación”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 9, pp. 327-385.
- CONTRERAS, F. (1986): *Aplicación de métodos estadísticos y analíticos a los complejos cerámicos de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- CONTRERAS, F. (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte Meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen*, Arqueología Monográficas 10, Junta de Andalucía, Sevilla.
- CONTRERAS, F. y CÁMARA, J.A. (2000): La cerámica, *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén* (Contreras, F. coord.), Arqueología. *Monografías* 10. Consejería de Cultura. Sevilla, pp. 77-122.
- CONVERTINI, F. (1994): *Apports de la pétrographie aux problèmes campaniformes*, Thèse de l'Université de Bordeaux I, Bordeaux.
- CONVERTINI, F. (1996): *Production et signification de la céramique Campaniforme à la fin du 3ème millénaire av. J.C. dans le Sud et le Centre-Ouest de la France et en Suisse occidentale*, British Archaeological Reports, International Series, 656, Oxford.

- CONVERTINI, F. (2009): “Céramiques campaniformes et sépultures collectives de l’Aude: origine et statut du standard”, *Méditerranée et d’ailleurs...Mélanges offerts à Jean Guilaine*, Archives d’Écologie Préhistorique, Toulouse, pp. 221-234.
- CONVERTINI, F. y QUERRE, G. (1998): “Apports des études céramologiques en laboratoire à la connaissance du Campaniforme: résultats, bilan et perspectives”, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 85 (3), pp. 333-341.
- CORDERO, T., GARCÍA, L. HURTADO, V. MARTÍN, J.M., POLVORINOS DEL RÍO, A. y TAYLOR, R. (2006): “La arqueometría de materiales cerámicos: una evaluación de la experiencia andaluza”, *Trabajos de Prehistoria* 63 (1), pp. 9-35.
- CORIA, J.C. (2021): *La cerámica del oppidum vacceo-romano de las Quintanas, Pintia (Padilla – Pesquera de Duero, Valladolid). Estudio analítico y contextual*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- CORTEA, I. M., GHERVASE, L., RĂDVAN, R. y SERIȚAN, G. (2022): “Assessment of Easily Accessible Spectroscopic Techniques Coupled with Multivariate Analysis for the Qualitative Characterization and Differentiation of Earth Pigments of Various Provenanc”, *Minerals* 12 (6) 755, pp. 1-27.
- CORTELL, A. (2016): “El ocre en la Prehistoria: entre la funcionalidad y el simbolismo”, *Revista APL* 31, pp. 187-211.
- COURTOUIS, L. (1976): *Examen au microscope petrographique des ceramiques archeologiques*, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- CRAIG, N., SPEAKMAN, R.J., POPELKA-FILCOFF, R.S., GLASCOCK, M.D., ROBERTSON, D.J., SHACKLEY, M.S. y ALDENDERFER, M.S. (2007): “Comparison of XRF and PXRF for analysis of archaeological obsidian from southern Perú”, *Journal of Archaeological Science* 34, pp. 2012-2024.
- CRESSWELL, R. (1976): “Techniques et culture, les bases d’un programme de travail”, *Techniques et Culture* 1, pp. 7-59.
- CUBAS, M. y 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, pp. 7-22.
- CUBAS, M., DOHERTY, C., GARCÍA-HERAS, M., DE PEDRO, I., MÉNDEZ, D. y ONTAÑÓN, R. (2014): “Pottery manufacturing during the Neolithic in the north of Spain: raw material procurement and modification in the cave of Los Gitanos (Castro Urdiales, Spain)”, *Archaeometry* 56 (1), pp. 19-35.

- CULBERT, T.P. y SCHWALBE, L.A. (1987): "X-ray fluorescence survey of Tikal ceramics", *Journal of Archaeological Science* 14 (6), pp. 635-657.
- CULLITY, B.D. (1956): *Elements of X-ray Diffraction*, Addison-Wesley Publishing, Boston.
- CULTRONE, G., MOLINA, E., GRIFA, C. y SEBASTIÁN, E. (2011): *Iberian ceramic production from Basti (Baza, Spain): first geochemical, mineralogical and textural characterization*, *Archaeometry* 53 (2), pp. 340-363.
- CULTRONE, G., MOLINA, E. y ARIZZI, A. (2014): "The combine use of petrographic, chemical and physical techniques to define the technological features of Iberian ceramics from the Canto Tortosa area (Granada, Spain)", *Ceramics International* 40, pp. 10803-10816.
- CUOMO DI CAPRIO, N. (1985): *La ceramica in archeologia: Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*, Collana di Scienze dell'antichità, La Fenice, Roma.
- CUOMO DI CAPRIO, N. (2007): *Ceramica in archeologia 2. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi di indagine*, L'ERMA di BRETSCHNEIDER, Roma.
- CZEBRESZUK, J. (2003): "Bell Beakers from West to East", *Ancient Europe. 8000 B.C. - A.D. 1000. Encyclopedia of the Barbarian World*, (Bogucki, P. y Crabtree, P.J. eds.), Thomson Gale, New York, pp. 476-85.
- CZEBRESZUK, J. (2014): *Similar but Different. Bell Beakers in Europe*, Sidestone Press, Leiden.
- DARVIL, T. y TIMBY, J. (1982): "Textural analysis: a review of potentials and limitations", *British Museum Occasional Paper* 32, pp. 73-84.
- 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), pp. 21-37.
- DE LA FUENTE, G.A. y 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), pp. 257-265.
- DÉCHELETTE, J. (1908): *Manuel d'Archéologie Préhistorique celtique et gallo-romaine*, Picard, Paris.

- DECHELLETE, J. (1910): *Manuel d'Archéologie Préhistorique Celtique et Gallo-Romaine, II: Archéologie celtique ou protohistorique: Première Partie: Age du Bronze*, Librairie Alphonse Picard Et Fils Libraire des Archives nationales et de la Société de l'Ecole des Chartes, Rue Bonaparte.
- DEGOY, L. (1997): *Signification de la variabilité en céramique. Un cas d'étude en Inde: le Rajasthan, Département d'Ethnologie, de Sociologie comparative et de Préhistoire*, Université de Paris X Nanterre, Paris.
- DEL PINO, M., DAY, P.M., CAMALICH, M.D., MARTÍN, D. y MOLINA, F. (2019): "Plus ça change: pots, crucibles and the development of metallurgy in Chalcolithic Las Pilas (Mojácar, Spain)", *Archaeological and Anthropological Sciences 11*, pp. 1553-1570.
- DELGADO-RAACK, S. (2013): *Tecnotipología y distribución espacial del material macrolítico del Cerro de la Virgen de Orce (Granada): Campañas 1963-1970: una aproximación paleoeconómica*, British Archaeological Reports, International Series 258, Archaeopress, Oxford.
- DELGADO-RAACK, S.D., ARTIGAS, N.E. y RISCH, R. (2014): "Mazas ocultas. Rastros de minería prehistórica en el Cerro Minado de Huercal-Overa (Almería)", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada 24*, pp. 13-44.
- DELIBES, G. (1978): "The bell beaker cultures of Spain and Portugal", *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología 44*, pp. 519-521.
- DELIBES, G. y GUERRA, E. (2004): "Contexto y posible significado de un cuenco Ciempozuelos con decoración simbólica de ciervos hallado en Almenara de Adaja (Valladolid)", *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre. Vol. IV: Arqueología*. Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares (Zona Arqueológica 4), pp. 116-125.
- DELIBES, G. y GUERRA, E. (2019): "La cerámica campaniforme Ciempozuelos, una vajilla al servicio de una liturgia", *¡Un brindis por el Príncipe! El vaso campaniforme en el interior de la Península Ibérica (2500-2000 a.C.) Vol. 2*, (Delibes, G. y Guerra, E. coords.), Museo Arqueológico regional, Madrid, pp. 229-237.
- DELIBES, G., GUERRA, E. y TRESSERRAS, J. (2009): "Testimonios de consumo de cerveza durante la Edad del Cobre en la Tierra de Olmedo (Valladolid)" (Del Val,

- M.I. y Martínez, P. dirs.), *Castilla y el mundo feudal. Homenaje al Profesor Julio Valdeón, III*, Junta de Castilla y León, Valladolid, pp. 585-600.
- DESIDERI, J. (2011): *When Beakers Met Bell Beakers, An analysis of dental remains*, British Archaeological Reports International Series, 2292, Archaeopress, Oxford.
- DESIDERI, J. y EADES, S. (2004): “Le peuplement campaniforme en Suisse: nouveaux apports de la morphologie crânienne et dentaire”, *Graves and Funerary Rituals during the Late Neolithic and Early Bronze Age in Europe (2700-2000 BC), proceedings of the International Conference held at the Cantonal Archaeological Museum, Sion (Switzerland), October 4th-7th 2001*, (Besse, M. y Desideri, J. eds.), British Archaeological Reports, International Series, 1284, Archaeopress, Oxford, pp. 99-110.
- DESIDERI, J. y BESSE, M. (2010): “Swiss Bell Beaker population dynamics: eastern or southern influences?” En *Archaeological and Anthropological Sciences* 2 (3), pp. 157-173.
- DESIDERI, J. y BESSE, M. (2012): “De la dent à l’individu, du groupe humain à son histoire: le phénomène campaniforme dans le nord de l’Espagne”, *Bulletins et Mémoires de la Société d’Anthropologie de Paris* 24, pp. 37-50.
- DÍAZ, S. (2022): *El tratamiento de superficie de la cerámica hecha a mano: análisis traceológico a través de la experimentación arqueológica*, Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- DICKSON, J.H. (1978): “Bronze Age Mead”, *Antiquity* 52, pp. 108-113.
- DIETLER, M. (1990): “Driven by Drink: The Role of Drinking in the Political Economy and the Case of Early Iron Age France”, *Journal of Anthropological Archaeology* 9, pp. 352-406.
- DIETLER, M. y HAYDEN, B. (2001): *Feasts: Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power*, Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- DOBRES, M.A. (2000): *Technology and Social Agency*, Blackwell, Londres.
- DORADO, A. (2019): *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)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- DORADO, A., MOLINA, F., CONTRERAS, F., NÁJERA, T., CARRIÓN, F., SÁEZ, L., DE LA TORRE, F. y GÁMIZ, J. (2015): “El Cerro de Cabezuelos (Jódar, Jaén):

- Un asentamiento del Bronce Final en el Alto Guadalquivir”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 25, pp. 257-347.
- DORADO, A., MOLINA, F., CÁMARA, J.A. y GÁMIZ, J. (2017): “La cerámica campaniforme del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). Nuevas aportaciones al complejo cultural del sureste, *Sinos e Tacas. Junto ao Oceano e mais longe. Aspectos da presenza campaniforme na Península Iberica*, (Goncalves V.S, ed.), Lisboa: Universidade do Lisboa, 2017, Estudos & Memorias 10, pp. 276-287.
- DORADO, A. y GÁMIZ, J. (2020): *Guía práctica. La representación de vasijas arqueológicas mediante el tratamiento digital de imagen*, DOI: 10.5281/zenodo.3750847
- DORADO, A., MEDEROS, A., GONZÁLEZ, P. y DÍAZ, A. (2021): “The ceramic productions of Puente de Santa Barbara: a Bell Beaker metallurgical centre in the Almanzora Basin (Huércal-Overa, Almería, SE Spain)”, *Archaeological and Anthropological Sciences* 13 (82), pp. 1-27.
- DRIESCH, A. (1972): *Osteoarchäologische Untersuchungen auf Iberischen Halbinsel, Studien über frühe Tierknochen von der Iberischen Halbinsel* 3, München.
- DVOŘÁK, P., HLOŽEK, M., RŮŽIČKOVÁ, P. y JENÁČKOVÁ, K. (2006): “Moravian Bell Beakers. A Production Experiment”, *Beaker Days 2006 - Italy*.
- ECHALLIER, J.C. (1984): *Éléments de Technologie Céramique et d'Analyse des Terres Cuites Archéologiques*, Documents d'Archéologie Méridionale: Méthodes et Techniques 3, Lambesc.
- ECHEVARRÍA, E. (2006): “Arqueología y etnografía de la laña y de la conservación de cerámicas”, *Pátina* 13-14, pp. 75-86.
- ESQUIVEL, J.A. y CONTRERAS, F. (1984): “Una experiencia arqueológica con microordenadores. Análisis de componentes principales y clusterización: distancia euclídea y de Mahalonobis”, *Actas del XIV Congreso Nacional de Estadística, Investigación Operativa e Informática I*, Caja General de Ahorros y Monte de Piedad de Granada, Granada, pp. 133-146.
- ESQUIVEL, J.A., PEÑA, J. A., MOLINA, F., CONTRERAS, F. y RODRÍGUEZ, I. (1996): “Proposal for systematic recording of archaeological excavations”, *Archeologia e Calcolatori* 7 (I), pp. 279-289.
- ESTEVA, C. (1984): “El concepto de cultura”, *Sobre el concepto de cultura. Textos de Antropología*, Mitre, Barcelona, pp. 61-80.

- EVANS, J.A., CHENERY, C.A., FITZPATRICK, A.P. (2006): “Bronze Age Childhood Migration of Individuals near Stonehenge, revealed by Strontium and Oxygen Isotope Tooth Enamel Analysis”, *Archaeometry* 48 (2), pp. 309-321.
- FANLO, J., y PÉREZ, F. (2011): “Consecuencias de la incorporación de carbonato cálcico en el material cerámico”, *Estrat crític* 5 (3), pp. 61-68.
- FANTUZZI, L. (2010): “La alteración postdeposicional del material cerámico. Agentes, procesos y consecuencias para su preservación e interpretación arqueológica”, *Comechingonia Virtual* IV (1), pp. 27-59.
- FEELY, A. y FERRADAS, L. (2016): “Los modos de hacer: ollas y cacharros”. La historia a través de las cosas, (Ratto, N. comp.), *Sociedad Argentina de Antropología*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, pp. 43-50.
- FERNÁNDEZ, S. (2010): *Los complejos cerámicos del yacimiento arqueológico de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- FERNÁNDEZ, S. (2011): *Clasificación tipológica de la cerámica del yacimiento arqueológico de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real)*, British Archaeological Reports, International Series 2377, Archaeopress, Oxford.
- FISHER, G. y DIPAOLO, D. (2003): “Embodiment identity in Archaeology. Introduction”, *Cambridge Archaeological Journal* 13 (2), pp. 225-30.
- FITA, F. (1897): “La cerámica de Ciempozuelos y edad de la piedra pulimentada. Nueva estación prehistórica en la confluencia del Tajo y del Géballo”, *Boletín de la Real Academia de la Historia* XXX, p. 448.
- FITZPATRICK, A. P. (2009): “In his hands and in his head: The Amesbury Archer as a metalworker”, *Bronze Age Connections. Cultural contact in Prehistoric Europe*, (Clarke, P. ed.), Oxbow Books, Oxford, Oakville, pp. 176-188.
- FITZPATRICK, A.P. (2011): *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen. Bell Beaker burials on Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire*, Wessex Archaeology Ltd (Wessex Archaeology Report 27), Salisbury.
- FOKKENS, H. (2019): “Contexto Campaniforme. Una revisión crítica del modelo holandés”, *¡Un brindis por el príncipe!: el vaso campaniforme en el interior de la Península Ibérica (2500-2000 AC)* Vol. 1, (Delibes, G. y Guerra, E. coords.), Museo Arqueológico Regional, Madrid, pp. 135-155.
- FOKKEN, H. y NICOLIS, F. (2012): *Background to beakers. Inquiries into regional cultural backgrounds of the Bell Beaker complex*, Sidestone Press, Leiden.

- FORTE, V. (2013-14): *Tecnología e función nella produzione ceramica eneolitica del territorio di Roma: casi studio, problemi e potenzialità della ricerca*, Tesis Doctoral, Sapienza Università di Roma, Roma.
- FORTE, V. (2019): “Skilled people or specialists? Knowledge and expertise in copper age vessels from central Italy”, *Journal of Anthropological Archaeology* 55, pp. 1-20.
- FORTE, V. (2020): *Scelte tecnologiche, expertise e aspetti sociali della produzione. Una metodologia multidisciplinare applicata allo studio della ceramica eneolitica*, Archaeopress Archaeology, Oxford.
- FORTE, V., NUNZIANTE, S. y MEDEGHINI, L. (2018): “Cooking traces on Copper Age pottery from central Italy: An integrated approach comprising use wear analysis, spectroscopic analysis and experimental archaeology”, *Journal of Archaeological Science* 18, pp. 121–138.
- FORTE, V., TARQUINI, O., BOTTICELI, M. y MEDEGHINI, L. (2020): “The technology of Copper Age Funerary Pottery from Central Italy: an integrated study of compositional analyses and manufacturing traces”, *Archaeometry* 62 (4), pp. 712-730.
- FOUCAULT, A. (1971): “Etude géologique des environs des sources du Guadalquivir (prov. foeu et Granada, Espagne, Madrid)”, These Fac. Sc. Paris, VI.
- FREESTONE, I.C., MEEKS, N.D. y MIDDLETON, A.P. (1985): “Retention of phosphate in buried ceramics: an electron micro-beam approach”, *Archaeometry* 27, pp. 161-177.
- FREIRE, E., HALAC, E. B., POLLA, G., REINOSO, M., BASILE, M. y RATTO, N. (2018): “Análisis de rellenos en surcos incisos y excisos en pucos de Fiambalá (Catamarca, Argentina)”, *Intersecciones en antropología* 19 (1), pp. 17-24.
- FRESNEDA, E. (1980): *El poblado prehistórico de 'El manzanil' (Loja, Granada)*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Granada, Granada.
- FRESNEDA, E., RODRÍGUEZ, M. O., LÓPEZ LÓPEZ, M. y PEÑA, J.M. (1999): “El asentamiento argárico de Fuente Amarga (Galera, Granada)”, *Actas del XXIV Congreso Nacional de Arqueología. Cartagena 1997*, Murcia, pp. 231-240.
- GALLARDO, J.F. (2015): *The Soils of Spain*, Springer, New York.
- GALLART, 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, pp. 57-90.
- GALLAY, A. (1979): “Le phénomène campaniforme: une nouvelle hypothèse historique”, *Archives suisses d'anthropologie Générale* 43 (2), pp. 231-258.

- GALLAY, A. (1988): “Le phénomène Campaniforme: L’heure des remises en question”, *Actes des Rencontres Néolithiques de Rhône-Alpes (Lyon) 5*, pp. 6-14.
- GALLAY, A. (1997): “L’énigme Campaniforme”, *L’Énigmatique Civilisation Campaniforme, Hors-Série d’Archéologia 9*, pp. 14-19.
- GALLAY, A. (2001): “L’énigme Campaniforme”, *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 41-57.
- GÁMIZ, J. (2018): *La cerámica neolítica de Los Castillejos (Montefrío, Granada). Estudio tipológico, decorativo y tecnológico*, Tesis Doctoral. Universidad de Granada, Granada.
- GARCÍA, G., MATAIX, J.J. y NAVARRO, F. (2020): “El repertorio cerámico del poblado calcolítico de Vilches: aproximación desde la forma, función y contexto”, *El poblado calcolítico de Vilches IV (Torre Uchea, Hellín. Albacete) un asentamiento del III milenio A.C en la Submeseta Sur*, (GARCÍA, G. y BUSQUIER, J.D. coords.), Universitat D’Alacant, Alicante, pp. 49-60.
- GARCÍA, J. (2010): *Análisis traceológico de la cerámica: modelado y espacio social durante el postalayótico (V-I a.C) en la Península de Santa Ponça (Calvià, Mallorca)*, Tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears, Illes Balears.
- GARCÍA, J. y CALVO, M. C. (2006): “Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica: una propuesta para su estudio” *Mayurqa 31*, pp. 83-112.
- GARCÍA, J. y CALVO, M. (2013): *Making pots. El modelado de la cerámica y su potencial interpretativo*, British Archaeological Reports, International Series 2540, Oxford.
- GARCÍA, J.L., REGUERA, M.I., MARTÍN, J., REY, C. y BERREZUETA ALVARADO, E.R. (2010): *Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el almacenamiento geológico de CO2 en España. Resumen Ejecutivo*, Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Ciencia e Innovación, Madrid.
- GARCÍA, D. y ESCACENA, J.L. (2015): “Del Calcolítico Al Bronce Antiguo en El Guadalquivir Inferior. El Cerro De San Juan Coria Del Río, Sevilla y el Modelo De Reemplazo”, *Revista de Prehistoria y Arqueología 76*, pp. 15-38.

- GARCÍA-AGUILAR, J.M. y MARTÍN, J.M. (2000): “Late Neogene to Recent continental history and evolution of the Guadix-Baza basin (SE Spain)”, *Revista Soc. Geol. De España* 13, pp. 65-77.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M. (1978): *El Jurásico terminal y el Cretácico inferior en las Sierras de Cazorla y Segura (Zona Prebética)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada (inédita).
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M., RIVAS, P. y VERA, J.A. (1979): “El Lías infracarixienxe de la Zona Subbética”, *Cuadernos de Geología de la Universidad de Granada* 10, pp. 375-382.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M., LÓPEZ GARRIDO, A. C., MARTÍNEZ-ALGARRA, A., MOLINA, J. M., RUIZ ORTIZ, P. A. y VERA, J.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, pp. 35-52.
- GARRIDO, R. (1994): “El fenómeno Campaniforme en la región de Madrid: actualización de la evidencia empírica y nuevas propuestas teóricas”, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología* LVIII, Valladolid, pp. 97-132.
- GARRIDO, R. (1995): “El Campaniforme en la Meseta Sur: nuevos datos y propuestas teóricas”, *Complutum* 6, pp. 51-123.
- GARRIDO, R. (1997): “Bell Beakers in the southern Meseta of the Iberian Peninsula: socioeconomic context and new data”, *Oxford Journal of Archaeology* 16 (2), pp. 187-209.
- GARRIDO, R. (1999): *El campaniforme en la meseta: análisis de su contexto social, económico y ritual*, Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- GARRIDO, R. (2000): *El Campaniforme en la Meseta Central de la Península Ibérica (c. 2500-2000 a.C.)*, British Archaeological Reports, International Series 892, Archaeopress, Oxford.
- GARRIDO, R. (2005): “El Laberinto Campaniforme: breve historia de un reto intelectual”, *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, M., Garrido, R. y García, I. coords.), Junta de Castilla y León, Universidad de Valladolid, pp. 29-44.
- GARRIDO, R. (2007): “El fenómeno campaniforme: un siglo de debates sobre un enigma sin resolver”, *Acercándonos al pasado: Prehistoria* 4, (Cacho, C., Maicas, R.,

- Martínez, M.I. y Martos J.A. eds.), Museo Arqueológico Nacional, Ministerio de Cultura, pp. 1-16
- GARRIDO, R. (2012-13): “Alcohol, prestigio y poder: ritos de comensalidad en el Campaniforme del interior peninsular (2500-2000 A.C.”, *Boletín* 47, pp. 47-59.
- GARRIDO, R. (2014): “El campaniforme en la Península Ibérica”, *Protohistoria de la Península Ibérica: del Neolítico a la Romanización*, Fundación Atapuerca, Burgos, pp. 113-124.
- GARRIDO, R. y MUÑOZ, K. (2000): “Visiones sagradas para los líderes: cerámicas campaniformes con decoración simbólica en la Península Ibérica”, *Complutum* 11, pp. 285-300.
- GARRIDO, R., FERNÁNDEZ, R.F. y HERRERO-CORRAL, A.M. (2019): *Las sepulturas campaniformes de Humanejos (Parla, Madrid)*, Consejería de Cultura, Turismo y Deportes, Dirección General de Patrimonio Cultural, Comunidad de Madrid.
- GASSIOT, E. (2002): “Producción y cambio en las formaciones sociales cazadoras-recolectoras”, *Boletín de Antropología Americana* 38, pp. 5-95.
- GEBERS, W. (1978): *Endneolithikum und Frühbronzezeit im Mittelreingebiet*. Katalog 2, Rudolf Habelt, Bonn.
- GEBERS, W. (1984): *Das Endneolithikum im Mittelrheingebiet. Typologische und Chronologische Studien*, Rudolf Habelt, Bonn.
- GELBERT, A. (2001): “Ethnoarchaeological study of ceramic borrowings: A new methodological approach applied in the middle and upper valleys of the Senegal River”, *Ethno-archaeology and its transfers*, (Beyries, S. y Pétrequin, P. eds.), British Archaeological Reports, International Series 983, Archaeopress, Oxford, pp. 81-94.
- GELBERT, A. (2005): “Reconnaissance des techniques et méthodes de façonnage par l’analyse des macrotraces: étude ethno-archéologique dans la vallée du Sénégal”, *Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and interpretation*, (Livingstone-Smith, A., Bousquet, D. y Martineau, R. eds.), British Archaeological Reports, Université de Liège, pp. 67-77.
- GIBSON, A. y WOODS, A. (1990): *Prehistoric pottery for the archaeologist*, University Press, Leicester.

- GILMAN, A. (1987a): “Unequal development in Copper Age Iberia”, *Specialization, Exchange and Complex Societies*, (Brumfiel, E.M. y Earle, T.K. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 22-29.
- GILMAN, A. (1987b): “Regadío y conflicto en sociedades acéfalas”. *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología* LIII, pp. 59-72.
- GILMAN, A. (1987c): “El análisis de clase en la Prehistoria del Sureste”, *Trabajos de Prehistoria* 44, pp. 27-34. Madrid.
- GILMAN, A. (1999): “Veinte años de prehistoria funcionalista en el sureste de España”, *Boletín del seminario de estudios de arte y arqueología. Tomo LXV*, Área de Historia del Arte y áreas de Prehistoria y Arqueología. Secretariado de publicaciones e intercambio editorial, Universidad de Valladolid, pp.73-98.
- GILMAN, A. y THORNES, J. (1985): “El uso del suelo en la prehistoria del sureste de España”, *Serie Universitaria* 227, Fundación Juan March, Madrid.
- GIMBUTAS, M. (1977): “The first wave of eurasian steppe pastoralists into Copper Age Europe”, *Journal of Indoeuropean Studies* 5, pp. 277-338.
- GIMBUTAS, M. (1991): *Diosas y dioses de la Vieja Europa. 7000-3500 a.C. Mitos, leyendas e imagería*, Istmo, Madrid.
- GLASCKOC, M.D. (1992): “Neutron Activation Analysis”, *Chemical characterization of ceramic pastes in archaeology*, (Neff, H. ed.), Monographs in World Archaeology 7, Prehistory Press, Madison, pp. 11-26.
- GLIOZZO, E. (2020): “Ceramic technology. How to reconstruct the firing process”, *Archaeological and Anthropological Science* 12, pp. 1-35.
- GÓMEZ-MORENO, M. (1949): “Monumentos arquitectónicos de la provincia de Granada”, *Misceláneas. Historia-Arte-Arqueología. Primera Serie: La Antigüedad*, C.S.I.C e Instituto Diego Velázquez, Madrid, 1949, pp. 347-390.
- GONÇALVES, V. (1971): *O castro da rotura eo Vaso Campaniforme*, Edição de Junta Distrital de Setúbal, Setúbal.
- GONÇALVES, V. (1995): *Sítios, “horizontes” e artefactos*, Câmara municipal de Cascais, Cascais.
- GONÇALVES, V. (2005): *Cascais há 5000 anos*, Câmara Municipal de Cascais, Cascais.
- GÓNGORA, M. de (1868): *Antigüedades prehistóricas de Andalucía. Monumentos, inscripciones, armas, utensilios y otros importantes objetos pertenecientes a los tiempos más remotos de su población*, Imprenta a cargo de C. Moro, Madrid.

- GONZÁLEZ, P., MEDEROS, A., DÍAZ, A.A., MARTÍN, D., CAMALICH, M.D. Y LÓPEZ, J.J. (1993): “El poblado fortificado de la Edad del Cobre del Puente de Santa Bárbara (Almería)”, *Vegueta* 1, pp. 21-30.
- GONZÁLEZ P., MEDEROS, A., DÍAZ, A., BASHORE, C., CHAMÓN, J., MORENO, M.A. (2018): “El Poblado Fortificado Metalúrgico del Calcolítico Medio y Final del Puente de Santa Bárbara (Huércal-Overa, Almería)”, *Zephyrus* 81, pp. 71-91.
- GOODALE, N., BAILEY, D.G., JONES, G.T., PRESCOTT, C., SCHOLZ, C., STAGLIANO, N. y LEWIS, C. (2012): “pXRF: a study of inter-instrument performance”, *Journal of Archaeological Science* 39, pp. 875-883.
- GOSSELAIN, O.P. (1992): “Technology and style: potters and pottery among Bafia Cameroon”, *Man* 27 (3), pp. 559-586.
- GOSSELAIN, O.P. (1998): “Social and technical identity in a clay crystal ball”, *The archaeology of social boundaries*, (Stark, M. ed.), Smithsonian Institution Press, Washington D.C., pp. 78-106.
- GOSSELAIN, O.P. (1999): “In pots we trust. the processing of clay and symbols in Sub-Saharan Africa”, *Journal of Material Culture* 4 (2), pp. 205–230.
- GOSSELAIN, O.P. (2000): “Materializing identities: An African perspective”, *Journal of Archaeological Method and Theory* 7 (3), pp. 187-217.
- GOSSELAIN, O.P. y LIVINGSTONE-SMITH, A. (2005): “The source: Clay selection and processing practices in sub-Saharan Africa”, *Pottery manufacturing processes: Reconstitution and interpretation* (Livingstone-Smith, A. Bosquet, D. y Martineau, R. eds.), British Archaeological Reports International Series 1349, Archaeopress, Oxford, pp. 33-48.
- GRUPE, G., PRICE, T.D., SCHRÖTER, P., SÖLLNER, F., JOHNSON, C.M. y BEARD, B.L. (1997): “Mobility of bell beaker people revealed by strontium isotope ratios of tooth and bone: a study of southern Bavarian skeletal remains”, *Applied Geochemistry* 12, pp. 517-525.
- GUERRA, E. (2006a): *Las drogas en la Prehistoria. Evidencias arqueológicas del consumo de sustancias psicoactivas en Europa*, Bellaterraarqueología, Barcelona.
- GUERRA, E. (2006b): “Sobre la función y el significado de la cerámica campaniforme a la luz de los análisis de contenidos”, *Trabajos de Prehistoria* 63, (1), pp. 69-84.
- GUERRA, E. (2015): “The Origins of Inebriation: Archaeological Evidence of the Consumption of Fermented Beverages and Drugs in Prehistoric Eurasia”, *Journal of Archaeological Method and Theory* (22) 3, pp. 751-782.

- GUERRA, E. y DELIBES, G. (2015): “El horizonte campaniforme”, *Prehistoria II: Las sociedades metalúrgicas*, (Fernández-Vega, A., Hernando-Grande, A., Maíllo-Fernández, J.M., Muñoz-Ibáñez, F.J., Quesada-López, J.M. y Ripoll-López, S. coords.), Editorial Universitaria Ramón Areces, Madrid, pp. 255-278.
- GUERRA, E. y DELIBES, G. (2021): “El horizonte campaniforme”, *Prehistoria II: Las sociedades metalúrgicas* (Fernández, A.M., Hernando, A., Maíllo, J.M., Muñoz, F.J., Quesada, J.M. y Ripoll, S. eds.), Editorial Universitaria Ramón Areces, Madrid, pp. 255-277.
- GUILAINE, J. (1966): “Vases Campaniformes décorés à la cordelette dans le sud de France”, *Arqueología e Historia* XII, pp. 287-301.
- GUILAINE, J. (1967): *La Civilisation du vase Campaniforme dans les Pyrénées françaises*, Gabelle, Carcassonne.
- GUILAINE, J. (1976a): “La civilisation des vases campaniformes dans le Midi de la France”, *Glockenbechersymposion*, (Oberried, 1974), Bussum/Haarlem, pp. 352-370.
- GUILAINE, J. (1976b): “La civilisation des gobelets campaniformes dans la France méridionale”, *Ixe Congrès de l’UISPP, Colloque XXIV*, Nice, pp. 197-213.
- GUSI, F. Y LUJÁN, J. (2011): “Enterramientos infantiles y juveniles durante la edad del Bronce peninsular: una aproximación cuantitativa”, *Quard. Preh. Arq. Cast.* 29, pp. 153-208.
- HAAK, W., LAZARIDIS, I., PATTERSON, N., ROHLAND, N., MALLICK, S., LLAMAS, B., BRANDT, G., NORDENFELT, S., HARNEY, E., STEWARDSON, K., FU, Q., MITTNIK, A., BÁNFFY, E., ECONOMOU, C., FRANCKEN, M., FRIEDERICH, S., GARRIDOPENA, R., HALLGREN, F., KHARTANOVICH, V., KHOKHLOV, A., KUNST, M., KUZNETSOV, P., MELLER, H., MOCHALOV, O., MOISEYEV, V., NICKLISCH, N., PICHLER, S. L., RISCH, R., RO, M.A., ROTH, C., SZÉCSÉNYINAGY, A., WAHL, J., MEYER, M., KRAUSE, J., BROWN, D., ANTHONY, D., COOPER, A., WERNER, ALT K. y REICH, D. (2015): “Massive migration from the steppe is a source for Indo-European languages in Europe”, *Nature* 522, pp. 207-211.
- HAAK, W., FURHOLT, M., SIKORA, BEN, PAPAC, L., SJÖGREN, K. G., HEYD, V., FISCHER, M., ... y KRISTIANSEN, K. (2023): “5 The corded ware complex in Europe in light of current archaeogenetic and environmental evidence”, *The Indo-European Puzzle Revisited: Integrating Archaeology, Genetics, and Linguistics*,

- (Kristiansen, K., Kroonen, G. y Willerslev, E. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 63-80.
- HALLY, D.J. (1983): "Use alteration of pottery vessels surfaces: An important source of evidence for the identification of vessels functions", *North American Archaeologist* 4, pp. 3-26.
- HAMILAKIS, Y., PLUCIENNIK, M. y TARLOW, S. (2002): "Introduction: thinking through the body. In *Thinking through the body: archaeologies of corporeality*", *Thinking through the body: archaeologies of corporeality*, (Hamilakis, Y., Pluciennik, M., y Tarlow, S.), MA: Springer US Boston, pp. 1-21.
- HARRISON, R.J. (1977): *The Bell Beaker Cultures of Spain and Portugal*, American School of Prehistoric Research, *Bulletin Cambridge* 35, pp. 1-257.
- HARRISON, R.J. (1980): *The Beaker Folk. Copper Age Archaeology in Western Europe*, Thames and Hudson, London.
- HARRISON, R.J., BUBNER, T. y HIBBS, V.A. (1976): "The Beaker pottery from El Acebuchal, Carmona (Prov. Sevilla)", *Madriider Mitteilungen* XVII, pp. 79-141.
- HARRISON, R. J. y MEDEROS MARTÍN, A. (2001): "Bell Beakers and Social Complexity in Central Spain", *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 111-124.
- HAWKES, C.F.C. (1940): *The prehistoric foundations of Europe to the Mycenaean Age*, Methuen & Co. Ltd. London.
- HAYDEN, B. (1995): "Pathways to Power. Principles for creating socioeconomic inequalities", *Foundations of Social Inequality.*, (Price, T.D. y Feinman, G.M. eds.), New York and London, Plenum Press, pp. 15-86.
- HERAS, M. y OLAETXEA, C. (1992): "Métodos y análisis para la caracterización de cerámicas arqueológicas. Estado actual de la investigación en España", *AEspA* 65, pp. 263-289.
- HERNÁNDEZ, M.S., LÓPEZ, J.A. y JOVER, F.J. (2021): "En los orígenes de El Argar: la cerámica decorada como indicador arqueológico de su espacio social inicial", *Trabajos de Prehistoria* 78 (1), pp. 86-103.
- HERNANDO, A. (1987): "Interpretaciones culturales del Calcolítico del sureste español. Estudio de sus bases teóricas", *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 12-13, pp. 35-80.

- HERNANDO, A. (1992): “Enfoques teóricos en arqueología”, *SPAL* 1, pp. 11-35.
- HERNANDO, A. y VICENT, J.M. (1987): “Una aproximación cuantitativa al problema de la intensificación económica en el Calcolítico del Sureste de la Península Ibérica”, *El origen de la metalurgia en la Península Ibérica (Seminario organizado por la Fundación Ortega y Gasset, Oviedo, 1987)*, (Fernández-Miranda, M. dir.), Papeles de Trabajo Arqueología, Universidad Complutense, Madrid, pp. 23-39.
- HEYD, V., WINTERHOLLER, B., BÖHM, K. y PERNICKA, E. (2005): “Mobilität, Strontiumisotopie und Subzistenz in der süddeutschen Glockenbecherkultur”, *Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege* 43/44 (2002/2003), pp. 109-135.
- HOARE, R.C. (1812): *The Ancient History of South Wiltshire* 1, William Miller, Londres.
- 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), pp. 77-103.
- HODSON, F.R. (1969): “Searching for structure within multivariate archaeological data. *World Archaeology* 1 (1), pp. 90-105.
- HOPF, M. (1991): “Holzfunde vom Cerro de la Virgen, Orce (Granada)”, *Festschrift für Wilhelm Schüle zum 60. Geburtstag*, pp. 173-176.
- HORTA, M.A. y BUBNER, T. (1978): “Novos materiais de Palmela”, *O Arqueologo Português*, Serie III, Vol. VII-IX, (1974-1977), Lisboa, pp. 113-124.
- HOSLER, D. (1996): “Technical choices, social categories and meaning among the Andean potters of Las Animas”, *Journal of Material Culture* 1 (1), pp. 63-92.
- HOWARD, H. (1982): “Clay and the archaeologist”, *British Museum Occasional Paper* 32, pp. 145-158.
- HUNT, A.M.W. y SPEAKMAN, R.J. (2015): “Portable XRF analysis of archaeological sediments and ceramics”, *Journal of Archaeological Science* 53, pp. 1-13.
- HURTADO, V. (2008): “Ídolos, estilos y territorios de los primeros campesinos en el sur peninsular”, *Acercándonos al pasado. Prehistoria* 4, pp. 1-11.
- HURTADO, V. (2015): *Desarrollo de una base de datos de Pigmentos Históricos mediante Espectroscopía Infrarroja y Colorimetría*, Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- IGEA, J., LAPUENTE, P., SAIZ, M.E., BURILLO, F., BASTIDA, J. y PÉREZ-ARANTEGUI, J. (2008): “Estudio arqueométrico de cinco alfares celtibéricos del

- Sistema Ibérico Central”, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 47 (1), pp. 44-55.
- IGME (1979a): *Mapa geológico de España 1: 50.000, Orce*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- IGME (1979b): *Mapa geológico de España 1: 50.000, Chirivel*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- IGME (1998): *Guía para la Investigación de los Recursos Minerales de España*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 7.
- INÁCIO, N. (2009): “Estudio petrográfico de materiales cerámicos”, *Las Eras proyecto de puesta en valor y uso social del patrimonio arqueológico de Ubeda (Jaén)*, (Lizcano, R., Nocete, F. y Peramo, A. coords), *Collectanea* 135, Universidad De Huelva, Huelva, pp. 128–134
- INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, ALDANA, P.L., PAJUELO, A., BAYONA, M.R. y ABRIL, D. (2012): “Cerámica común y Campaniforme en Valencina de la Concepción (Sevilla): indagando su procedencia a través del análisis arqueométrico”, *Estudos Arqueológicos de Oeiras (Actas do IX Congresso de Ibérico de Arqueometria 19)* (Días, M.I. y Cardoso, J.L eds.), Lisboa 2011, pp. 95-104.
- INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, J.M. y BAYONA, M.R. (2019): “Mas allá de las tipologías: propuesta de organización social de la producción alfarera en Valencina de la Concepción (Sevilla)”, *SPAL* 28, pp. 10-34.
- IRRGEHER, J., TESCHLER-NICOLA, M., LEUTGEB, K., WEISS, C., KERN, D. y PROHASKA, T. (2012): “Migration and mobility in the latest Neolithic of the Traisen Valley, Lower Austria: Sr isotope analysis”, *Population Dynamics in Prehistory and Early History. New Approaches by Using Stable Isotopes and Genetics* 5, (Kaiser, E., Burger, J. y Schier, W. eds.), Walter de Gruyter, Berlin/Boston.
- ISSI, A. y KARA, A. (2013): “An investigation of pottery production technology for the West Slope wares from Dorylaion (Eskisehir/Turkey)”, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 52 (1), pp. 2575-2582.
- JIMÉNEZ-PUERTO, J. y BERNABEU, J. (2023): “Linking Up Bell Beakers in the Iberian Peninsula”, *Journal of Archaeological Method and Theory* 30, pp. 1200-1232.

- JONES, S. (1997): *The Archaeology of Ethnicity. Constructing identities in the past and present*, Routledge, London and New York.
- JONES, R.E. y DAY, P.M. (1987): “Late Bronze Age Aegean and Cypriot-Type Pottery on Sardinia: Identification of Imports and Local Imitations by Physico-Chemical Analysis”, *Studies in Sardinian Archaeology III. Nuragic Sardinia and the Mycenaean World* 257-270, (Balmuth, M.S. ed.), British Archeological Reports International Series 387, Archaeopress, Oxford, pp. 257-270.
- JOVER, F.J., GARCÍA, G. y LÓPEZ, J.A. (2019): “Del fondo del valle a lo alto de la montaña cambios en la organización del hábitat y del territorio en el Este de la Península Ibérica entre el Calcolítico y la Edad de Bronce”, *Recerques Del Museu D'alcoi* 28, pp. 79-100.
- JOVER, F.J., PASTOR, M.P., BASSO, R.E. y LÓPEZ, J.A. (2020): “Modo de vida y racionalidad de la economía campesina: A propósito de las comunidades de la Edad del Bronce de la zona septentrional de El Argar”, *Historia Agraria* 81, pp. 125-164.
- JOYCE, R.A. (2005): “Archaeology of the body”, *Annual Review of Anthropology* 34, pp. 139-158.
- KALB, PH. (1967): “El poblado del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)”, *X Congreso Nacional de Arqueología*, Zaragoza, pp. 216-220.
- KALB, PH. (1969): *Die Siedlungsarchitektur vom Cerro de la Virgen be Orce (Prov. Granada): Ein Beispiel kupferzeitlicher Kolonien un “alpmittelländischen” Rundbaus auf der Iberischen Halbinsel* 3, Freiburg Universität, Germany.
- KALB, PH. (1973): “Arquitectura de las Colonias del bronce”, *XIII Congreso Nacional de arqueología*, Zaragoza, pp. 383-386.
- KEITH, A. (1915): “The Bronze Age Invaders of Britain”, *Journal of the royal anthropological institute of Great Britain and Ireland* XLV, pp. 12-22.
- KENDALL, D.G. (1975): *Analysis multivariate*, Charles Griffin & Comp. Lim., Bristol.
- KERR, P.F. (1965): *Mineralogía óptica*, Ediciones del Castillo, Madrid.
- KLEIN, C. y HURLBUT, C.S. (1985): *Manual de Mineralogía. Basado en la obra de J. D. DANA*, Editorial Reverté, Barcelona.
- KOSSINNA, G. (1934): *Ursprung und Verbreitung der Germanen in vor-und frühgeschichtlicher Zeit* 6, C. Kabitzsch, Universidad de Oxford, Oxford.

- KUNST, M. (1987): *Zambujal: Glockenbecher und kerbblattverzierte Keramik aus den Grabungen 1964 bis 1973*, Madrider Beiträge Band 5 (2), Deutsches Archäologisches Institut, Madrid.
- KUNST, M. (2001): “Invasion? Fashion? Social Rank? Consideration concerning the Bell Beaker phenomenon in Copper Age fortifications of the Iberian Peninsula”, *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 81-90.
- KUNST, M. (2010): “Zambujal, a dinâmica da sequência construtiva”, *Transformação e mudança no Centro e Sul de Portugal: o 4.º e o 3.º milénios a.n.e. Actas do Colóquio Internacional. (Cascais, 2005)*, (Gonçalves, V.S. y Sousa A.C., eds.), Coleção Cascais, Tempos Antigos 2, Câmara Municipal, Cascais, pp. 131-353.
- KUSTOVA, G. N., BURGINA, E. B., SADYKOV, V. A. y PORYVAEV, S. G. (1992): “Vibrational spectroscopic investigation of the goethite thermal decomposition products”, *Physics and Chemistry of Minerals* 18, pp. 379-382.
- LANTES, O. y PRIETO, M.P. (2010): “Análisis arqueométrico de la cerámica de contextos campaniformes del Área Ulla-Deza”, *Traballos de Arqueoloxía e Patrimonio* 41, pp. 134-144.
- LANTING, J.N., MOOK, W.G. y VAN DER WAALS, J.D. (1973): “C14 chronology and the beaker problem”, *Helinium* 13, pp. 38-58.
- LANTING, J.L. y VAN DER WAALS, J.D. (1976a): “Beaker culture relations in the Lower Rhine Basin”, *Glockenbecher Symposium* (Oberried, 1974), (Lanting, J.L. y Van Der Waals, J.D. eds.), Bussum/Haarlem, Fibula-van Dishoeck, pp. 1-80.
- LANTING, J.N. y VAN DER WAALS, J.D. (1976b): “Bell Beakers in continental northwestern Europe”, *Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, IXe congrès, colloque XXIV*, (mardi 14 septembre 1976), Nice, pp. 8-32.
- LANTING, J.N. (2008): “De NO-Nederlandse/NW-Duitse Klokbekergroep: culturele achtergrond, typologie van het aardewerk, datering, verspreiding en grafritueel”, *Palaeohistoria* 49 (50), pp. 11-326.
- LAZARICH, M. (1999): *El campaniforme en Andalucía occidental*, Servicio de Publicaciones, Universidad de Cádiz, Cádiz.

- LAZARICH, M. (2000): “Estado actual de la investigación sobre el Campaniforme en Andalucía Occidental”, *Madridier Mitteilungen* 41, pp. 112-138.
- LAZARICH, M. L. (2005): “El Campaniforme en Andalucía”, *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, M.A., Garrido, R. y García, I. eds.), Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Valladolid, pp. 351-370.
- LAZARICH, M., LADRÓN, I., RODRÍGUEZ, M. y SÁNCHEZ, M. (1995): “El yacimiento de ‘El Acebuchal’ (Carmona, Sevilla): un análisis de las estructuras calcolíticas a través de los escritos inéditos de J. Bonsor e historiografía”, *SPAL* 4, pp. 81-100.
- LAZARIDIS, I., PATTERSON, N., MITTNIK, A., RENAUD, G., MALLICK, S., KIRSANOW, K., SUDMANT, P.H., SCHRAIBE, J.G., CASTELLANO, S., LIPSON, M. y BERGER, B. (2014): “Ancient human genomes suggest three ancestral populations for present-day Europeans”, *Nature* 513, pp. 409-413.
- LEAL, K., SCREMIN, L., AUDEMARD, F. y CARRILLO, E. (2014): “Paleotsunamis en el registro geológico de Cumaná, Estado Sucre, Venezuela Oriental”, *Boletín de Geología* 36 (2), pp. 45-70.
- LEE, E.J., MAKAREWICZ, C., RENNEBERG, R., HARDER, M., KRAUSE-KYORA, B., MÜLLER, S., OSTRITZ, S., FEHRENSCHMITZ, L., SCHREIBER, S., MÜLLER, J., Von WURMBSCHWARK, N. y NEBEL, A. (2012): “Emerging genetic patterns of the european neolithic: perspectives from a late neolithic bell beaker burial site in Germany”, *American Journal of Physical Anthropology* 148, pp. 571-579.
- LEISNER, G. y LEISNER, V. (1943): *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel, Part I: Der Süden Text Band*, Römisch-Germanische Forschungen 17, Berlin.
- LEISNER, V., ZBYSZEWSKI, G. y VEIGA, O. da (1961): *Les Grottes Artificielles de Casal do Pardo (Palmela) et la Culture du Vase Campaniforme*, Serviços Geológicos de Portugal (Memoria n.º 8, nova série), Lisboa.
- LEMERCIER, O. (2015): “I did not entirely understand your argument, yet I disagree”, *Histoire et perspectives de la recherche campaniforme*, Dossier d’Habilitation à Diriger des Recherches 2, Université de Bourgogne, Dijon.
- LEMERCIER, O. (2019): “Fenómeno y culturas, este y oeste; naturaleza y orígenes del Campaniforme”, *¡Un brindis por el príncipe!: el vaso campaniforme en el*

- interior de la Península Ibérica (2500-2000 A.C.)* Vol. 1, (Delibes, G. y Guerra, E. coords.), Museo Arqueológico Regional, Madrid, pp. 27-52.
- LEMONNIER, P. (1992): *Elements for an Anthropology of Technology. Anthropological Papers N° 88*, Museum of Anthropology. University of Michigan, Michigan, Ann Arbor.
- LEMONNIER, P. (1993): *Introduction to Technological Choices: Transformation in Material Cultures since the Neolithic*, Routledge, London.
- LEPÈRE, C. (2014): “Experimental and traceological approach for a technical interpretation of ceramic polished surfaces”, *Journal of Archaeological Science* 46, pp. 144-155.
- LEVI, S.T. y RECCHIA, G. (1995): “La tecnologia del trattamento di superfici ceramiche: una descrizione analitica dei vasi dell'età del bronzo di Grotta Manaccora (FG Italia)”, *Estudis sobre ceràmica antiga. Proceedings 2nd EMAC-European Meeting on Ancient Ceramics (Barcelona 1993)*, (Vendrell-Saz, M., Pradell, T., Molera, J. y Gracia, M. eds.), Generalitat de Catalunya, Barcelona, pp. 67-72.
- LILLIU, F. (1988): *La civiltà dei sardi dal paleolítico all'età dei nuraghi*, Nuova Eri, Torino.
- LINARES, J., HUERTAS, F. y CAPEL, J. (1983): “La arcilla como material cerámico. Características y comportamiento”, *Cuadernos de Prehistoria Universidad de Granada* 8, pp. 479-490.
- LIRITZIS, I. y ZACHARIAS, N. (2011): “Portable XRF of archaeological artifacts: current research, potentials and limitations”, *X-ray Fluorescence Spectroscopy (XRF)*, (Shackley, M.S. ed.), *Geoarchaeology*, Springer, New York, pp. 109-142.
- LIVINGSTONE-SMITH, A. (2000): *Chaîne Opératoire de la poterie: références ethnographiques, analyses et reconstitutions*, Tesis Doctoral, Université libre de Bruxelles, Bruselas.
- LIVINGSTONE-SMITH, A. (2007): *Chaîne Opératoire de la Poterie. Références ethnographiques, analyses et reconstitution*, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.
- LIVINGSTONE-SMITH, A. y VISEYRIAS, A. (2010): “Shaping Kabambian pottery: Identification and definition of technical features”, *The Open Anthropology Journal* 18, pp. 124-141.

- LIZCANO, R. (1986): *Modelo de análisis morfométrico para el estudio del material cerámico prehistórico de Plaza de Armas de Sevilleja, Espeluy (Jaén)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- LIZCANO, R., CÁMARA, J. A., CONTRERAS, F., PÉREZ, C. y BURGOS, A. (2004): “Continuidad y cambio en comunidades calcolíticas del Alto Guadalquivir”, *II-III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. II: "La problemática del Neolítico en Andalucía", III: "Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía"*, Fundación Cueva de Nerja, Nerja, pp. 159-175.
- LONGACRE, W.A. y SKIBO, J.M. (1994): “Kalinga Ethnoarchaeology, Expanding archaeological. Method and theory”, *Antiquity* 69 (263), pp. 404-408.
- LÓPEZ, L.A. (1987): *Santaella. Raíces históricas de la Campiña de Córdoba*, Estudios Cordobeses, Publicaciones de la Excma. Diputación Provincial 42, Córdoba.
- LÓPEZ, A.J. (2006): “Consideraciones en torno al Horizonte Campaniforme De Transición”, *Archivo de prehistoria levantina XXVI*, pp. 193-243.
- LOPEZ, L. y MARTÍN, J. (2010): “Escaramujos: Un campo de silos Protogocotas-Campaniforme en el valle del río Cigüela (La Puebla de Almoradiel, Toledo)”, *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla La Mancha (Toledo 2007)*, Diputación de Toledo, Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, pp. 1-49.
- LOZANO, Á. (2017): *La cronología y temporalidad del fenómeno megalítico del sureste de la Península Ibérica*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- LUGLI, F. y VIDALE, M. (1996): “Making and Using Ceramics: on the role of technical events in the generation of functional types”, *Origini* XX, pp. 351-382.
- LULL, V. (1983): “Cerro de la Virgen (Orce)”, *La "cultura" de El Argar. Un modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas*, Akal, Madrid, pp. 380-385.
- LULL, V. (1997): “El Argar: la muerte en casa”, *Anales de Prehistoria y Arqueología* 13-14, pp. 65-80.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (2010): “Límites históricos y limitaciones del conocimiento arqueológico: la transición entre los grupos arqueológicos de Los Millares y El Argar”, *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje*, (Bueno, P., Gilman, A., Martín, C. y Sánchez, F.J. coords.), Estudios sobre Prehistoria Reciente, Protohistoria y Transición al Mundo Romano en Homenaje a M.A. Dolores Fernández Posse, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Historia, Madrid, pp. 75-94.

- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (2014): “The La Bastida fortification: new light and new questions on Early Bronze Age societies in the western Mediterranean”, *Antiquity* 88, pp. 395-410.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE-HERRADA, C. y RISCH, R. (2015): “Transitional and conflict at the end of the 3rd millennium BC in south Iberia. In 2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world?” (Meller, H., Arz, H.W., Jung, R. y Risch, R. eds.), *7th Archaeological Conference of Central Germany (October 23–26, 2014 in Halle)*, Tagungen des Landesmuseum fur Vorgeschichte Halle 12 (I), pp. 365-408.
- LULL, V., MICÓ R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (2020): “The chronology of structural changes between the Copper and Bronze Ages in Iberia”, *The Matter of Prehistory. Papers in Honour of Antonio Gilman Guillen. Bibliotheca Praehistorica Hispana* 38, pp. 193-211.
- LUZÓN, M.A. (2017): *La vajilla campaniforme en Villena*, Fundación Municipal “José María Soler”, Villena.
- MAIGROT, Y. (2010): “L’outillage en os, en bois de cerf et sur dent de Clairvaux VII et XIV”, *Bulletin de la Societé Préhistorique Française* 107 (4), pp. 813-866.
- MADRID, M. y BUXEDA, J. (2005): “Estudio arqueométrico del taller de terra sigillata de Mont-roig del Camp (Baix Camp, Tarragona)”, *IV Congreso Ibérico de Arqueometría. Avances en Arqueometría*, (Alicante, 2005), Alicante, pp. 59-70.
- MADSEN, B. (1981): “An experimental site in Lejre”, *Flintknappers Exchange* 4 (1), pp. 16-20.
- MAGGETTI, M. (1982): “Phase analysis and its significance for technology and origin”, *Archaeological Ceramics*, (Olin, J.S. y Franklin, A.D. eds.), Washington D.C., Smithsonian Institution Press, pp. 121-133.
- MALUQUER, J. (1960): “Nuevos hallazgos de la cultura del vaso Campaniforme en la Meseta”, *Zephyrus* XI, pp. 119-130.
- MANOHARAN, C., VENKATACHALAPATHY, R., DHANAPANDIAN, S. Y 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, pp. 860-865.
- MANZANO, E., GARCÍA, A., ALARCÓN, E., CANTARERO, S. Y CONTRERAS, F. Y VILCHEZ, J.L. (2015): “An integrated multianalytical approach to the

- reconstruction of daily activities at the Bronze Age settlement in Peñalosa (Jaén, Spain)”, *Microchemical Journal* 122, pp. 127-136.
- MARITAN, L., MAZZOLI, C., NODARI, L. y RUSSO, U. (2005): “Second Iron Age grey pottery from Este (northeastern Italy): study of provenance and technology”, *Applied Clay Science* 29, pp. 31-44.
- MARITAN, L., NODARI, L., MAZZOLI, C., MILANO, A. y RUSSO, U. (2006): “Influence of firing conditions on ceramic products: Experimental study on clay rich in organic matter”, *Applied Clay Science* 31, pp. 1–15.
- MARITAN, L., VIDALE, M., MAZZOLI, C., LEONARDI, G., FACCHI, A. (2019): “From clays to pots: chaînes opératoires and technical options at a burnt Late Iron Age potter’s workshop (north-eastern Italy)”, *Archaeological and Anthropological Sciences* 11 (5), pp. 2049-2058.
- MARTÍN, A. (2005): “Quesera de Monte Sabinar. Edad de Bronce”, *Ajuar de cocina y ajuar de mesa: la alimentación*, Museo Arqueológico Nacional. Pieza del Mes. Ciclo 2005, pp. 1-12.
- 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 Paleogeología. Jurásico de España*, pp. 257-263.
- MARTÍN, P. (2020): “La cerámica a la Almagra: Planteamientos sobre su manufactura en el neolítico del sur peninsular”, *Pensando Andalucía: una visión transdisciplinar II*, pp. 9-36.
- MARTÍN, P. (2021): *Los paleodermatoglifos en cerámicas de la Prehistoria Reciente en el ámbito peninsular: una primera aproximación*, Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Granada, Granada
- MARTÍN, D. y CUARTERO, F. (2008): “Los talleres didácticos de Prehistoria y Arqueología Experimental del Museo de los Orígenes (Casa de San Isidro)”, *Apuntes de Arqueología* 24, pp. 12-18.
- MARTIN, D.M. y CAMALICH, M.D. (1982): “La cerámica simbólica y su problemática (aproximación a través de los materiales de la colección L. Siret)”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 7, pp. 267–306
- MARTIN, R. y DELIBES, G. (1974): *La cultura del vaso campaniforme en las campiñas meridionales del Duero: el enterramiento de Fuente-Olmedo (Valladolid)* 1, Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social: Museo Arqueológico Provincial de Valladolid, Valladolid.

- MARTIN, R. y DELIBES, G. (1989): *La cultura del vaso campaniforme en las campiñas meridionales del Duero: el enterramiento de Fuente Olmedo (Valladolid)*, Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social: Museo Arqueológico Provincial de Valladolid, Valladolid.
- MARTÍN, J.C., DELGADO, M.R., SANZ, M.P. y VERA, J.C. (2000): “Novedades en el conocimiento sobre el Neolítico y Calcolítico en Andalucía panorámica de una década de investigaciones”, *Muitas antas, pouca gente? Actas do I Colóquio Internacional sobre Megalitismo*, (Gonçalves, V.S., Sousa, A.C., Marques, A. coords.), *Trabalhos de Archeologia* 16, pp. 215-241
- MARTINEAU, R. (2010): “Brunissage, polissage et degrés de séchage. Un référentiel expérimental”, *Les Nouvelles de l'archéologie* 119, pp. 13-19.
- MARTÍNEZ, J. (1935): “Origen y cronología del vaso Campaniforme”, *Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria* XIX, pp. 257-259.
- MARTÍNEZ, J. (1947): “Obras maestras hispánicas de la cerámica estilo campaniforme”, *Cuadernos de Historia Primitiva* II, pp. 65-94
- MARTÍNEZ, G. (1985): *Análisis tecnológico y tipológico de las industrias de piedra tallada del Neolítico, la Edad del Cobre y la Edad del Bronce de la Alta Andalucía y del Sudeste*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- MARTÍNEZ, M. (1989): *Una revisión crítica de la prehistoria española: la Edad del Bronce como paradigma*, Siglo XXI, Madrid.
- MARTÍNEZ-CORTIZAS, A., PRIETO-LAMAS, B., LANTES-SUÁREZ, Ó. y PRIETO-MARTÍNEZ, M. P. (2008): “Análisis elemental y cromático de cerámica Prehistórica del Área Ulla-Deza (NW de la Península Ibérica)”, *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría, 8-10 de octubre de 2007*, Madrid, pp. 250-264.
- MARTÍNEZ-SEVILLA, F. (2017): *Un adorno reflejo de una sociedad. Los brazaletes líticos del neolítico de Iberia (VI-V milenio a.C.). Tecnología, funcionalidad y circulación*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- MARTINIANO, R., CASSIDY, L.M., Ó'MAOLDÚIN, R., McLAUGHLIN, R., SILVA, N.M., MANCO, L., FIDALGO, D., PEREIRA, T., COELHO, M.J., SERRA, M. y BURGER J. (2017): “The population genomics of archaeological transition in west Iberia: Investigation of ancient substructure using imputation and haplotype-based methods”, *PLoS genetics*, 13 (7), e1006852.

- MARTÍN-RAMOS, J.D. (2006): “XPowder. Programa para análisis cualitativo y cuantitativo por Difracción de Rayos X”, *MACLA* 4-5, pp. 35-44.
- MARTÍN-RAMOS, J.D. (2008): *XPowder. A software package for powder X-ray diffraction analysis. Qualitative, quantitative and microtexture.* www.xpowder.com
- MARTÍN-RAMOS, J.D., DÍAZ-HERNÁNDEZ, J.L., CAMBESES, A., SCARROW, J.H. y LÓPEZ, A. (2012): “Pathways for Quantitative Analysis by X-Ray Diffraction”, *An introduction to the study of mineralogy*, (Aydinalp, C. ed.), InTechOpen, pp. 73-92.
- MARZOLI, D., SCHALINER, T.G., ARNOLD, F., KUNST, M., LEHMANN, J., SCHNORBUSCH, H., SULLIMA, M. y SCHUMACHER, T.X. (2018): *Departamento de Madrid del Instituto Arqueológico Alemán. Proyectos de Investigación en curso y perspectiva*, Ediciones Asimétricas y Artes Gráficas Jomagar, Madrid.
- MATHERS, C. (1984a): “Beyond the grave: the context and wider implications of mortuary practices in south-east Spain”, *Papers in Iberian Archaeology*, (Blagg, T. F. C., Jones, R. F. J. y Keay, S. J. eds.), British Archaeological Reports, International Series 193, Oxford, pp. 13-46.
- MATHERS, C. (1984b): “Linear Regression, inflation and prestige competition. Second millenium transformations in southeast Spain”, *The Deya Conference of Prehistory*, (Waldren, W. H., Chapman, R., Lewthwaite, J. y Kennard, R. C. eds.) British Archaeological Reports, International Series S229, Oxford, pp. 1167-1196.
- MATTHEW, A.J., WOODS, A.J. y OLIVER, C. (1997): “Spots before the eyes: new comparison charts for visual percentage estimation in archaeological material”, *Recent developments in ceramic petrology*, (Middleton, A. y Freestone, I. eds.), British Museum, London.
- MERCER, R. (1977): *Beakers in Britain and Europe: Four Studies*, Contributions to a Symposium organized by the Munro Lectureship Committee, Edingburg University, British Archaeological Reports, Supplementary Series 26, Oxford.
- MERGELINA, C. de (1941-42): “La estación arqueológica de Montefrío (Granada) I. Los dólmenes”, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología* VIII, pp. 33-106.

- MERGELINA, C. de (1945-46): “La estación arqueológica de Montefrío (Granada) II. La acrópoli de Guirrete (Los Castillejos)”, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología* XII, pp. 15-26.
- MÉRIDA, V. (1997): “Manufacturing process of V-perforated ivory buttons”, *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference*, (Hannus, L.A., Rossum, L. y Winham, R.O. eds.), Hot Springs, South Dakota, Archaeology Laboratory, Augustana College, Occasional Publication 1, pp. 1-11.
- MESKELL, L.M. (1998): The irresistible body and the seduction of archaeology, *Changing Bodies, Changing Meanings. Studies on the Human Body in Antiquity*, (Montserrat, D. ed), London/NY, Routledge, pp. 139-226.
- MÍGUEZ, V., IBAÑEZ-GIMENO, P., CARRERAS, J., LIRIA, J. y MALGOSA, A. (2016): “El artesano de La Canal dels Avellaners (Edad del Bronce, Barcelona) análisis de huellas dactilares”, *Trabajos de Prehistoria* 1, pp. 147-159.
- MIHAILOVA, I., RADEZV, L., ALEKSANDROVA, V., COLOVA, I., SALVADO, I.M., FERNANDES, M.H. (2015): “Carbonate-apatite forming ability of polyphase glass-ceramics in the CaO -MgO - SiO₂ system”, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy* 50 (4), pp. 502–511.
- MILÁ, M.S., BUXEDA, J., ALÍAS, A. y ARANA, R. (2000): “Caracterización arqueométrica de cerámicas argácicas del yacimiento de Los Cipreses (Lorca)”, *Cuadernos del Laboratorio Xeoloxico de Laxe* 25, pp. 399-402.
- MILAZZO, M. (2004): “Quantitative XRF analysis in archaeometry applications”, *Physics Methods in Archaeometry*, Societa Italiana de Fisica, Bologna, Italy, pp. 227-250.
- MOLERA, J., PRADELL, T. y VENDRELL-SAZ, M. (1998): “The colors of Ca-rich ceramic pastes: origin and characterization”, *Applied Clay Science* 13, pp. 187-202.
- MOLINA, 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, pp. 159-232.
- MOLINA, F. (1988): “El Sudeste. El Calcolítico de la Península Ibérica”, *L'Età del Rame in Europa, Atti del Congresso Internazionale* (Viareggio, 1987), *Rassegna di Archeologia* 7, pp. 256-262.
- MOLINA, F. (1991): “Proyecto Millares”, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, Tomo II, Sevilla, pp. 211-213.

- MOLINA, F. (2018): “Los Millares. Santa Fé de Mondújar, Almería”, *Yacimientos arqueológicos y artefactos. Las colecciones del Departamento de Prehistoria y Arqueología I*, (Contreras, F. y Dorado, A. coords.), Universidad de Granada, Granada, pp. 29-33.
- MOLINA, F. y ARRIBAS, A. (1993): “Proyecto Millares (Los inicios de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sureste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre)”, *Investigaciones Arqueológicas en Andalucía 1985-1992, VI Jornadas de Arqueología Andaluza en Huelva del 25 al 29 de enero de 1993*, (Campos, J.M. y Nocete, F. ed.), pp. 311-315.
- MOLINA, F. y CÁMARA, J.A. (2002): “El Calcolítico y la cultura de Los Millares”, *Nueva Historia de España. La Historia en su lugar. Tomo I. Los albores de la Historia (desde los orígenes hasta el S. III a.C.)*, Planeta, Barcelona, 2002, pp. 139-150.
- MOLINA, F. y CÁMARA, J.A. (2004): “La Cultura del Argar en el área occidental del Sudeste”, *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández, L. y Hernández, M.S. eds.), Ayuntamiento de Villena/Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Villena, pp. 455-470.
- MOLINA, F. y CÁMARA, J.A. (2005): *Guía del yacimiento arqueológico Los Millares*, Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MOLINA, F. y CÁMARA, J.A. (2009): “La cultura argárica en Granada y Jaén”, *En los confines del Argar. Una cultura de la Edad del Bronce en Alicante*, (Pérez, M.S., Soler, J.A. y López, J.A, eds.), Museo Arqueológico y Fundación MARQ, Alicante, pp. 196-223.
- MOLINA, F., ROLDÁN, J.M. y GALLEGRO, A. (1983): *Historia de Granada I. De las primeras culturas al Islam*, Editorial Don Quijote, Granada.
- MOLINA, F., ESQUIVEL, J.A. y CONTRERAS, F. (1991): “Sistema integrado de catalogación y análisis de la información arqueológica”, *Complutum* 1, pp. 243-246.
- MOLINA, F., RODRÍGUEZ, I., CONTRERAS, F., ESQUIVEL, J.A. y PEÑA, J.A. (1996): “Un sistema de información arqueológica para Andalucía”, *Cuadernos Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico* 6, pp. 76-85.

- MOLINA, F., RODRÍGUEZ, M.O., HARO, M., AFONSO, J. y NAVAS, E. (2002): “Actuaciones arqueológicas en el yacimiento de Castellón Alto (Galera, Granada). Campaña de 2001”, *Anuario arqueológico de Andalucía* 3 (I), pp. 435-443.
- MOLINA, F., CÁMARA, J.A., CAPEL, J., NÁJERA, T. y SÁEZ, L. (2004): “Los Millares y la periodización de la Prehistoria Reciente del Sureste”, *Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. II. La problemática del Neolítico en Andalucía. III. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía*, Nerja: Fundación Cueva de Nerja, pp. 142-158.
- MOLINA, F., CÁMARA, J.A. y LOPEZ, J.A. (2012): “Andalucía”, *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, A., Garrido, R. y Martínez, Í. eds.), Ediciones Cátedra, Serie Mayor, Madrid, pp. 405-465.
- MOLINA, F., CÁMARA, J.A., AFONSO, J.A. y NÁJERA, T. (2014): “Las sepulturas del Cerro de la Virgen (Orce, Granada): diferencias cronológicas y diferencias sociales”, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 16, pp. 121-142.
- MOLINA, F., CÁMARA, J.A., AFONSO, J.A. y SPANEDDA, L. (2016a): “Innovación y tradición en la Prehistoria Reciente del sudeste de la Península Ibérica y la Alta Andalucía (c. 5500-2000 cal a.C.)”, *Terra e Água Escolher sementes, invocar a Deusa. Estudos em homenagem a Vítor S. Gonçalves*, (Catarina, A., Carvalho, A. y Viegas, C. eds.), Centro de Arqueologia Da Universidad de Lisboa Faculdade de Letras, Lisboa, pp. 317-340.
- MOLINA, F., CÁMARA, J.A., DELGADO, A., JIMÉNEZ, S.A., NÁJERA, T., RIQUELME, J.A. y SPANEDDA, L. (2016b): “Problemas cronológicos y análisis de dieta en la Edad del Bronce de los Altiplanos granadinos: el caso del Cerro de la Virgen (Orce, Granada, España)”, *Del neolític a l'edat del bronze en el Mediterrani occidental. Estudis en Homenatge a Bernat Martí Oliver*, Serie de Trabajos Varios del Servicio de Investigación Prehistórica del Museo de Prehistoria de Valencia (TV SIP) 119, pp. 451-463.
- MOLINA, F., CÁMARA, J.A., DORADO, A. y VILLARROYA, M. (2017a): “El fenómeno campaniforme en el sudeste de la Península Ibérica: El caso del Cerro de la Virgen (Orce, Granada)”, *Sinos e Tacas. Junto ao Oceano e mais longe. Aspectos da presença campaniforme na Península Iberica*, (Goncalves V.S, ed), Lisboa: Universidade do Lisboa, 2017, Estudos & Memórias 10, pp. 258–275.

- MOLINA, F., CÁMARA, J.A., AFONSO, J., MARTÍNEZ, G., GÁMIZ, J. y CAPEL, J. (2017b): “Hiatus in an archaeological multilevel site: Los Castillejos in Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada)”, *Antenor Quaderni* 39. *Beyond Limits Studi In Onore Di Giovanni Leonardi*, Università degli Studi di Padova, Padova, pp. 91-100.
- MOLINA, F., AFONSO, J.A., CÁMARA, J.A., DORADO, A., MARTÍNEZ, R. Y SPANEDDA, L. (2020a): “The chronology of the defensive systems at Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería, Spain)”, *Late Prehistoric Fortifications in Europe: Defensive, Symbolic and Territorial Aspects from the Chalcolithic to the Iron Age. Proceedings of the International Colloquium 'FortMetaAges'*, (Delfino, D., Coimbra, F., Cardoso, D. y Cruz, G. eds.) Guimaraes/ Portugal, Archaeopress Archaeology, Oxford, pp. 31-43.
- MOLINA, F., MEDEROS, A., DELGADO-HUERTAS, A., CÁMARA, J.A., PENA, V., MARTÍNEZ, R.M., ESQUIVEL, F.J., GRANADOS, A., JIMÉNEZ, S. y ESQUIVEL, J.A. (2020b): “La necrópolis calcolítica de Los Millares: dataciones radiocarbónicas y valoración de la dieta y del medio ambiente a partir del análisis de isótopos estables”, *Trabajos de Prehistoria* 77 (1), pp. 67-86.
- MOLINA, J.M. (1987): *Análisis de facies del Mesozoico en el Subbético externo (provincias de Córdoba y Jaén)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada (inédita).
- MOMMSEN, H. (2004): “Short note: provenancing of pottery: The need for an integrated approach?”, *Archaeometry* 46 (2), pp. 267-271.
- MONTELIUS, O. (1895): *Les temps préhistoriques en Suède et dans les autres pays scandinaves*, Ernest Leroux éditeur, París.
- MONTELIUS, O. (1900): “Die Chronologie der ältesten Bronzezeit in Norddeutschland und Skandinavien, Archiv für Anthropologie”, *Zeitschrift für Naturgeschichte und Urgeschichte des Menschen*, pp. 1-40, 459-511.
- MONTERO RUIZ, I. y RODRÍGUEZ DE LA ESPERANZA, M. (2008): “Un pequeño campamento minero de la Edad del Bronce: La Loma de la Tejería (Albarracín, Teruel)”, *Trabajos de Prehistoria* 65 (1), pp. 155-168.
- MOORE, D. y REYNOLDS, R. (1989): *X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals*, Oxford University Press, Oxford.

- MORAGÓN, L. (2008): *Introducción a una Arqueología del Cuerpo para el estudio del Campaniforme*, Tesis de Licenciatura, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- MORAGÓN, L. (2014): *Cuerpo y sociedades orales. Una reflexión sobre la concepción del cuerpo y sus implicaciones en el estudio de la prehistoria*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- MORALES, J. (2005): *Tecnología de los materiales cerámicos*, Consejería de Educación, Madrid.
- MORENO, A. (1982): “Los materiales arqueológicos del poblado de los Castillejos y Cueva Alta (Montefrío) procedentes de las excavaciones de 1946 y 1947”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 7, pp. 235-266.
- MORENO, A. (1993): *El Malagón. Un asentamiento de la Edad del Cobre en el altiplano de Cullar-Chirivel*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- MORENO, F., SÁNCHEZ, M., AFONSO, J., MARTÍNEZ, G., MORGADO, A., MORENO, J.C. y TERROBA, J. (2007): “Un proyecto integral de Arqueología Experimental: el poblado de la Algaba (Ronda, Málaga)”, *Arqueología experimental en la Península Ibérica: investigación, didáctica y patrimonio*, (Ramos, M.L., González, J.E. y Baena, J. eds.), Asociación Española de Arqueología Experimental, Madrid, pp. 37-44.
- MORER, J., BELARTE, M.C., SANMARTÍ, J. y SANTACANA, J. (1999): “El laboratorio d’arqueologia experimental del Vendrell (Baix Penedes). Primers resultats”, *Pyrenae* 30, pp. 123-145.
- MÜLLER, S. (1897): *Nordische Altertumskunde nach funden und Denkmälern aus Dänemark und Schleswig*, Karl J. Trübner, Strassburg.
- MUNRO, R. (1913): *Prehistoric Britain*, Williams and Norgate, London. Henry Holt and Co., New York.
- MURPHY, L. (1981): “An experiment to determine the effects of wet/dry cycling on certain common cultural materials”, *The Final Report of the National Reservoir Inundation Study 2*, (Lenihan, D.J. ed.), United States Department of Interior, National Park, Santa Fe, New Mexico.
- NÁJERA, T. Y MOLINA, F. (1977): “La Edad del Bronce en La Mancha. Excavaciones en las motillas del Azuer y de Los Palacios (Campaña de 1974)”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 2, pp. 251-300.

- NAVARRETE, M.S. y CAPEL, J. (1977): “La Cueva del Agua de Prado Negro, (Iznalloz, Granada)”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 2, pp. 19-62.
- NAVARRETE, M.S. y CAPEL, J. (1980): “Algunas consideraciones sobre la cerámica a la almagra del Neolítico andaluz”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 5, pp. 15-34.
- NAVARRETE, M.S., CAPEL, J., LINARES, J., HUERTAS, F., REYES CAMACHO, E. y YÁNEZ, J. (1991): *Cerámicas neolíticas de la provincia de Granada*, Monografía Arte y Arqueología, Universidad de Granada, Granada.
- NAVARRO, J.V. (2008): “Aplicaciones de la difracción de rayos X al estudio de los bienes culturales”, *La ciencia y el arte*, (Prous, S. y Egidio, M. eds.), Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 134-139.
- NEUPERT, M.A. (2000): “Clays of contention: an ethnoarchaeological study of factionalism and clay composition”, *Journal of Archaeological Method and Theory* 7-3, pp. 249-272.
- NEUSTUPNÝ, E. (1963): “The Bell Beaker Culture in Bohemia and Moravia”. En G. Santiago (ed.): *A Pedro Bosch Gimpera en el septuagésimo aniversario de su nacimiento*. Universidad Nacional Autónoma de Méjico. Méjico, pp. 331-344.
- NICHOLSON, P.R. y PATTERSON, H.L. (1989): “Ceramic technology in Upper Egypt: a study of pottery firing”, *World Archaeology* 21, pp. 71-86.
- NICOLIS, F. (2001): *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici.
- NOAIN, M.J. (2002-03): “El taller de verano "Arqueología y Arquitectura", Monte Urgull, Donostia-San Sebastián”, *Boletín de Arqueología Experimental* 5, pp. 10-14.
- NOCETE, F. (1994): *La formación del Estado en las campiñas del Alto Guadalquivir (3000-1500 a.n.e.): Análisis de un proceso de transición*, Universidad de Granada, Granada.
- ODRIOZOLA, C.P., y PÉREZ, V. M.H. (2007): “The manufacturing process of 3rd millennium BC bone based incrustrated pottery decoration from the Middle Guadiana river basin (Badajoz, Spain)”, *Journal of Archaeological Science* 34 (11), pp. 1794-1803.

- ODRIOZOLA, C., HURTADO, V., DIAS, M. y VALERA, C. (2009): “Bell beaker production and consumption along the Guadiana River: an Iberian perspective”, *Vessels: inside and outside. Proceedings of the 9th European Meeting on ancient ceramics*, (Biro, K., Szilagyi, V., Kreiter, A. eds.), Hungarian National Museum, Budapest, pp. 63-69.
- ODRIOZOLA, C., HURTADO, V., GUERRA, E., CRUZ-AUNON, R. y DELIBES, G. (2012): “Los rellenos de pasta blanca en cerámicas campaniformes y su utilización en la definición de límites sociales”, *Estudios Arqueológicos De Oeiras* 19, pp. 143-154.
- OLALDE, I., BRACE, S., ALLENTOFT, M.E., ARMIT, I., KRISTIANSEN, K, y BOOTH, T., ... y REICH, D. (2018): “The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe”, *Nature* 555 (7695), pp. 190-195.
- ORTON, C., TYERS, P. y VINCE, A. (1997): *La cerámica en arqueología*, Crítica Arqueológica, Barcelona.
- OSTROUMOV, M. (2009): *Mineralogía analítica avanzada*, Sociedad Mexicana de Mineralogía, Mochoacán.
- PADIAL, B. (1999): *La producción alfarera pre y protohistórica del asentamiento de Ronda la Vieja (Málaga): aspectos técnicos y sociales*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- PADILLA, J.J. y DORADO, 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, Vila)”, *Complutum* 28 (1), pp. 107-139.
- PADILLA, J.J. (2018): *Identidades, cultura y materialidad cerámica: Las Cogotas y la Edad del Hierro en el Occidente de Iberia*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- PADILLA, R., VAN ESPEN, P. y GODO, 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, pp. 283–289.
- PALAMARCZUK, V., FERNÁNDEZ DE RAPP, M.E. y LASCALEA, G.E. (2007): “Aproximaciones a la caracterización del material blanco decorativo de la cerámica Famabalasto Negro Grabado”, *Cerámicas arqueológicas. Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación*, (Cremonte, M.B. y Ratto, N. eds.), Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, pp. 27-37.

- PARKER, M. (2000): *Food, Culture and Identity in the Neolithic and Early Bronze*, British Archaeological Reports. International Series 1117, Oxford.
- PAU, C. (2016): *Los objetos de adorno en el Mediterráneo occidental en época campaniforme y su trascendencia social*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- PAU, C. y CÁMARA, J.A. (2018): “Los primeros objetos de adorno personal de la prehistoria reciente del poblado de Los Castillejos en Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, España)”, *Arqueología* 24 (2), pp. 209-246.
- PAU, C. y CÁMARA, J.A. (2019): “Útiles y adornos en materias duras de animales vertebrados de Los Castillejos (Montefrío, España)”, *SPAL* 28.2, pp. 51-91.
- PAU, C., MORILLO, J.M., CÁMARA, J.A. y MOLINA, F. (2018): “Los objetos de adorno en marfil del yacimiento del Cerro de la Virgen (Orce, Granada)”, *Complutum* 29 (2), pp. 267-298.
- PELLICER, M. (1995): “Las culturas del neolítico-calcolítico en Andalucía Oriental”, *Espacio. Tiempo y Forma, Serie I. Prehistoria y Arqueología* I, pp. 81-134.
- PÉREZ, C., TORRES, F. y EXPÓSITO, D. (en prensa): Intervención arqueológica preventiva: control y seguimiento de los movimientos de tierra con sondeos arqueológicos en la traza de la red general e impulsiones de las obras de modernización de regadíos de las Vegas del Guadalquivir. Vegas Altas. Sector V TT. MM. Cazorra y Santo Tomé (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía, Junta de Andalucía*, Sevilla, (2013).
- PERICOT, L. (1950): *La España Primitiva*, Editorial Barna, Barcelona.
- PETERS, T.Y. e IBERG, R. (1978): “Mineralogical changes during firing of calcium-rich brick clays”, *American Ceramic Society Bulletin* 57, pp. 503–509.
- PETERSON, S. (2009): *Thin-section petrography of ceramic material, Instap Archaeological Excavation Manual 2*, Academic Press, Philadelphia.
- PETRIE, W.M.F. (1901): *Diospolis Parva. The Cemeteries of Abadiyeh & Hu*, The Egypt Exploration Fund, Londres.
- PETRIE, W.M.F. (1891): *Tell el Hesy (Lachish)*, Committee of the Palestine exploration fund, London.
- PÉREZ, C. y CÁMARA, J.A. (2020): “Resultados de la intervención arqueológica puntual de apoyo a la limpieza y cubrición en el yacimiento del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)”, *Anuario Arqueológico de Andalucía 2009*, pp. 1-22.

- PFAFFENBERGER, B. (1992): “Social anthropology of technology”, *Annual Review of Anthropology* 21, pp. 491-516.
- PIGGOTT, S. (1947): “Relações entre Portugal e as Ilhas Britânicas nos começos da Idade do Bronze”, *Revista de Guimarães* LVII, pp. 139-152.
- PINILLOS, P. (2019a): *Análisis tecnológico y morfométrico de la producción cerámica de un asentamiento de la edad del cobre y bronce en el altiplano de Baza-Huéscar: el cerro de la virgen (orce, granada)*, Trabajo Final de Máster, Universidad de Granada, Granada.
- PINILLOS, P. (2019b): “Análisis tecnológico y estudio morfométrico de la cerámica de un asentamiento de la Edad del Cobre y Bronce en el altiplano de Baza-Huéscar: El Cerro de la Virgen (Orce, Granada)”, *@arqueología y Territorio* 16, pp. 1-12.
- PINILLOS, P. (2023): “An approach to the ceramic productions of the Cerro de la Virgen site (Orce, Granada) during the Early Bronze Age and the Argaric Bronze Age (150-1550 BC)”, *New insights in ceramic & metallurgical technologies*, (Dorado, A., Murillo-Barroso, M. y Contreras, F.), Editorial Universidad de Granada, Granada, pp. 61-82.
- PINILLOS, P., DORADO, A., CÁMARA, J.A. y BAREAS, C. (2022): “Archaeometric analysis of the pottery from the Chalcolithic site of El Cortijo de Montiel Bajo (Santo Tomé de la Vega, Jaén, Spain)”, *Archaeological and Anthropological Sciences* 14 (194), pp. 1-32.
- POLLARD, M. y HERON, C. (1996): *Archaeological Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, RSC Paperbacks, Cambridge.
- POLLARD, M., BATT, C., STERN, B. y YOUNG, S. (2007): *Analytical chemistry in Archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- POLVORINOS, A.J. (2001): “Contribución de la granulometría del desgrasante a la clasificación de texturas cerámicas arqueológicas”, *III Congreso Nacional de Arqueometría*, (Universidad de Sevilla), Sevilla, pp. 349-358.
- POLVORINOS DEL RÍO, A., GARCÍA, L., HURTADO, V. y HERNÁNDEZ, M.J. (2005): “Bronze Age ceramics in Southwest Spain: an exploratory archaeometric study of technology and function”, *Geoarchaeology* 20 (3), pp. 263-284.
- POU, J., SANMARTÍ, J. y SANTACANA, J. (1995): “La reconstrucció del poblat ibèric d’Alorda Park o de les Toixoneres (Calafell, Baix Penedès)”, *Tribuna d’Arqueologia* 1993-1994, pp. 51-62.

- PRICE, T.D., GRUPE, G. y SCHRÖTER, P. (1998): “Migration in the Bell Beaker period of central Europe”, *Antiquity* 72 (276), pp. 405- 411.
- PRICE, T.D., KNIPPER, C., GRUPE, G. y SMRCKA, V. (2004): “Strontium isotopes and prehistoric human migration: the bell beaker period in central Europe”, *European Journal of Archaeology* 7, pp. 9-40.
- PRIEGO, M.C. y QUERO, S. (1992): *El Ventorro, un poblado prehistórico de los albores de la metalurgia*, Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas 8, Ayuntamiento de Madrid: Museo de San Isidro, Madrid.
- PRIETO, M.P. (1998): *Forma, estilo y contexto en la cultura material de la Edad del bronce gallega: cerámica Campaniforme y cerámica no decorada*, Universidad de Santiago de Compostela, Galicia.
- PRIETO, M.P. (2017): “La Edad de los metales: Hacia la consolidación de la complejidad social desde inicios del III milenio a mediados del II milenio BC”, *La Prehistoria en la Península Ibérica* (López, P. coord.), Istmio, Colección Fundamental, Madrid, pp. 539- 648.
- PRIETO, M.P. (2019): “El significado social, simbólico e identitario de la tecnología cerámica. El ejemplo del campaniforme”, ¡Un brindis por el príncipe!: *el vaso campaniforme en el interior de la Península Ibérica (2500-2000 A.C.)*. 1, (Delibes, G. y Guerra, E. eds.), Museo Arqueológico Regional. Comunidad de Madrid: exposición, del 9 de abril al 29 de septiembre, pp. 365-389.
- PRIETO, M. P. y SALANOVA, L. (2009): “Coquilles et Campaniforme en Galice et en Bretagne: mécanismes de circulation et stratégies identitaires”, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 106 (1), pp. 73-93.
- PRIETO, M.P. y SALANOVA, L. (2013): *Current researches on Bell Beakers*, (.), Proceedings of the 15th International Bell Beaker: From Atlantic to Ural: 5th-9th May 2011, Poio (Pontevedra, Galicia, Spain), Poliynino, Santiago de Compostela.
- PRIETO, M.P. y SALANOVA, L. (2015): *The Bell Beaker Transition in Europe. Mobility and Local Evolution during the 3rd Millenium BC*, Oxford & Philadelphie, Oxbow Books, Oxford.
- PRIETO, M.P., TRESSERRAS, J., MATAMALA, J.C. (2005): “Ceramic Production in the North Western Iberian Peninsula: Studying the functional features of pottery by analyzing organic material”, Proceedings of the 7th European Meeting on Ancient Ceramics. Understanding people through their pottery, Lisboa 2003

- (Prudêncio, M.I., Dias, M.I. y Waerenborgh, J.C. eds.), *Trabalhos de Arqueologia* 42, pp. 193-199.
- QUINN, P.S. (1999): *Ceramic Micropalaeontology: The Analysis of Microfossils in Archeological Ceramics with Reference to its Application in the Southern Aegean*, Doctoral Thesis, University of Sheffield, England.
- QUINN, P.S. (2013): *Ceramic petrography. The interpretation of archaeological pottery & related artefacts in thin section*, Archaeopress, Oxford.
- QUINN, P.S. y DAY, P.M. (2007): Ceramic micropalaeontology: the analysis of microfossils in ancient ceramics, *Journal of Micropalaeontology*, 26 (2), pp. 159-168.
- RAMOS, A. (1981): “Interpretaciones secuenciales y culturales de la Edad del Cobre en la zona meridional de la Península Ibérica. La alternativa del materialismo cultural”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 6, pp. 242-256.
- RATTO, N., BASILE, M., FEELY, A., LANTOS, I. y ORGAZ, M. (2021): “Estrategia para el estudio de las prácticas alfareras de la región de Fiambalá (Catamarca, Argentina)”, *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 51, pp. 1-23.
- RAUTMAN, A.E. (2000): *Reading the Body. Representations and Remains in the Archaeological Record*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- REEDY, C. (2008): *Thin-section Petrography of Stone and Ceramic Cultural Materials*, Archetype Publications, London.
- REIMER, P., AUSTIN, W., BARD, E., BAYLISS, A., BLACKWELL, P., BRONK, C. ... y TALAMO, S. (2020): “The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP)”, *Radiocarbon* 62 (4), pp. 725-757.
- REYNOLDS, P.J. (1999): “The nature of Experiment in Archaeology”, Experiment and Design, (Hardig, A.F. ed), *Archaeological Studies in honour of John Cole*, pp. 157-169.
- RHODES, M. (1979): *Methods of cataloging pottery in inner London: an historical outline*, Medieval Pottery Research Group, London.
- RIBEIRO, C. (1878): “Dolmens et grottes sépulcrales du Portugal”, *Matériaux pour l’Histoire Primitive et Naturelle de l’Homme* 13, pp. 446-447.
- RICE, P.M. (1984): “The archaeological study of specialized pottery production: Some aspects of method and theory”, *Pots and Potters: Current Approaches in Ceramic Archaeology*, Monograph XXIV, pp. 45-54.

- RICE, P.M. (1987): *Pottery analysis: A Sourcebook*, The University of Chicago Press, Chicago.
- RILEY, J.A. (1982): "The petrological analysis of Aegean ceramics", *Current research in ceramics: Thin-section studies* 1-7, (Freestone, I., Johns, C. y Potter, T. eds.), British Museum Occasional Paper 32, London, pp. 1-7.
- RÍOS, P., GARCÍA, R., ALIAGA, R. y BLANCO, J.F. (2011): "Las cerámicas: caracterización y contenido", *Yacimientos calcolíticos con campaniforme de la Región de Madrid: Nuevos estudios*, (BLASCO, C., LIESAU, C. y RÍOS, P. eds.), Patrimonio Arqueológico de Madrid 6, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 319-346.
- RIPOCHE, J. y NICOLAS, T. (2022): "Commensality Through a Solar Cult. Ceramics, Social Practices and Symbolism Along the Atlantic Coast (2500-1650 BC)", *The Bell Beaker Culture in All its Forms Proceedings of the 22nd Meeting of 'Archéologie et Gobelets' 2021 (Geneva, Switzerland)*, (Abegg, C., Carloni, D., Cousseau, F., Derenne, E. y Ryan-Despraz, J. eds.), Archaeopress Archaeology, Oxford, pp. 291-304.
- RIPLEY, W.Z. (1899): *The Races of Europe. A sociological study*, D. Appleton and Co, New-York.
- RIVERO, E. (1985): "La cerámica a la almagra en Andalucía: ensayo tipológico", *Habis*, pp. 453-480.
- RODRÍGUEZ, F. (1985): *Granada. Medio físico y desarrollo*, Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ, M.O. (1992a): *Las relaciones hombre vegetación en el Sureste de la Península Ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- RODRÍGUEZ, M.O. (1992b): "Human-plant relationships during the Copper and Bronze Ages in the Baza and Guadix Basins (Granada, Spain)", *Bull. Soc. Bot. Fr.* 139 (2/3/4), pp- 451-464.
- RODRÍGUEZ, M.O., VALLE, F. y ESQUIVEL, J.A. (1996): "The vegetation from the Guadix-Baza (Granada, Spain) during the Copper and Bronze ages based on anthracology", *Archeologia e calcolatori* 7, pp. 537-558.
- RODRÍGUEZ, M.O. y ESQUIVEL, J.A. (2005): "Una valoración de la paleovegetación del sureste de la Península Ibérica durante la prehistoria reciente a partir de

- aplicaciones estadísticas en antracología”, *VI Congreso Ibérico de Arqueometría, Avances en Arqueometría*, Girona, pp. 263-272.
- ROJAS, J.M. (1999): “Cerámica prehistórica en Talavera y su comarca. Visión de conjunto”, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 38 (4), pp. 297-306.
- ROJO, M.A., GARRIDO, R. y GARCÍA-MARTÍNEZ, I. (2005): *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo/Bell Beakers in the Iberian Peninsula in their european context*, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Junta de Castilla y León, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- ROJO, M.A., GARRIDO, R. y GARCÍA-MARTÍNEZ, I. (2006): *Un brindis con el pasado: La cerveza hace 4500 años en la Península Ibérica*, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- ROJO, M.A., GARRIDO, R. y GARCÍA, I. (2008): “No sólo cerveza: nuevos tipos de bebidas alcohólicas identificados en análisis de contenidos de cerámicas campaniformes del Valle de Ambrona (Soria)”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 18, pp. 91-105.
- ROUX, V. (1994): “La technique du tournage: débinition et reconnais-sance par les macrotraces”, *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)*, (Binder, D. y Courtin, J. dirs.), APDCA, Centre de Recherches Archéologiques, Antibes, pp. 45-58.
- ROUX, V. (2019): *Ceramics and society: a technological approach to archaeological assemblages*, Springer, Berlin.
- ROUX, V. y MIROSCHEJJI, P. (2009): “Revisiting the History of the Potter’s Wheel in the Southern Levant”, *Levant* 41 (2), pp. 155-173
- ROUX, V. y JEFFRA, C. (2015): “The spreading of the potter’s wheel in the Ancient Mediterranean. A social context-dependent phenomenon, W., *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)*, (Klebinder-Gauss, W. y Von Rüden, C. eds.), Sonderschriften Band 54 Österreichisches Archäologisches Institut, pp. 165-182.

- 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, pp. 105-120.
- RUIZ, A., NOCETE, F. y SÁNCHEZ, M. (1986): “La Edad del Cobre y la argarización en tierras giennenses”, *Homenaje a Luis Siret (1934–1984)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 271-286.
- RUIZ, F., GOMIS, V., GÓMEZ, A. y ABAD, L. (1988): “Caracterización de cerámicas arqueológicas de la provincia de Alicante por aplicación de análisis estadístico multivariante a los datos de composición química”, *Lucentum* 7-8, pp. 205-219.
- RYE, O.S. (1981): *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*, Washington DC, Taraxacum.
- SÁEZ, L. y SCHÜLE, W. (1987): “Informe preliminar sobre los trabajos y estudio del material del Cerro de la Virgen Orce (Granada)”, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, Tomo II, pp. 263-265.
- SAIZ, M.E., BURILLO, F., IGEA, J., LAPUENTE, P. y PÉREZ-ARANTEGUI, J. (2010): “Caracterización de los materiales cerámicos de alfares de época celtibérica del Sistema Ibérico Central”, *VII Congreso Ibérico de Arqueometría*, (Madrid 8-10 octubre 2007), CSIC, Madrid, pp. 265-276.
- SALANOVA, L. (1992): “La céramique campaniforme du Sud-Finistère”, *Antiquités Nationales*, 24, pp. 9-24
- SALANOVA, L. (1997): “Le Campaniforme en France et dans les îles anglo-normandes: caractérisation des productions céramiques”, *Bulletin de la Société préhistorique française*, pp. 259-264.
- SALANOVA, L. (1998): “Le statut des assemblages campaniformes en contexte funéraire: la notion de bien de prestige”, *Bulletin de la Société préhistorique française* 95 (3), pp. 315-326.
- SALANOVA, L. (2000a): *La question du Campaniforme en France et dans les Îles Anglo-Normandes. Productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*, Coédition Société Préhistorique Française et Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, París.
- SALANOVA, L. (2000b): “Mecanismos de difusión de los vasos campaniformes: los lazos franco-portugales”, *Pré-história recente da Península Ibérica 4. 3o Congresso de Arqueologia Peninsular*, (Vila Real, 1999), Porto, pp. 399-409.

- SALANOVA, L. (2001): “Technological, ideological or economic European union? The variability of Bell Beaker decoration”, *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium (Riva del Garda, Trento, Italy, 1998)*, (Nicolis, F. ed.), Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, pp. 91-102.
- SALANOVA, L. (2002): “Fabrication y circulation des céramiques campaniformes”, *Matériaux, productions circulations du Néolithique à l'Age du Bronze, Séminaires du Collège de France*, (Guilaine, J. ed.), Errance, coll. Des Hespérides, Langue, pp. 151-166.
- SALANOVA, L. (2003): “Heads North; analysis of Bell Beakers garves in Western Europe”, *Journal of Iberian Archaeology* 5, pp. 163-169.
- SALANOVA, L. (2004a): “The frontiers inside the western Bell Beaker block”, *Similar but different, Bell Beakers in Europe*, (Czebreszuk, J. ed.), Poznan, Adam Mickiewickz University, pp. 63-76.
- SALANOVA, L. (2004b): “Le rôle de la façade atlantique dan la gènesse du Campaniforme en Europe”, *Bulletin de la Société préhistorique française* 101 (2), pp. 223-226.
- SALANOVA, L. (2005): “Los orígenes del Campaniforme: descomponer, analizar, cartografiar”, *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*, (Rojo, M.A., Garrido, R. y García, I. eds.), Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Valladolid, pp. 7-18.
- SALANOVA, L., PRIETO MARTÍNEZ, M. P., CLOP GARCÍA, X., CONVERTINI, F., LANTES SUÁREZ, O. y MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2016): “What are large-scale Archaeometric programmes for? Bell beaker pottery and societies from the third millennium BC in Western Europe”, *Archaeometry* 58 (5), pp. 722-735.
- SALVATIERRA, V. (1982): *El hueso trabajado en Granada (Del Neolítico al Bronce)*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- SAMUS, M. G., RICO, Y., ZICCARELLI, S., PARODI, A. V. y BIDEGAIN, J.C. (2017): “Efectos del contenido de CaCO₃ inicial en las propiedades magnéticas de sedimentos calcinados. Resultados preliminares”, *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana* 69 (1), pp. 261-278.

- SÁNCHEZ, 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*, Trabajo de Licenciatura, Universidad de Granada, Granada.
- SÁNCHEZ, M. (2000): *Espacios de producción y uso de los útiles de piedra tallada del Neolítico. El poblado de Alos Castillejos de Las Peñas de Los Gitanos. (Granada, España)*, British Archaeological Reports, International Series 874, Oxford.
- SÁNCHEZ-CLIMENT, A., SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, C.J., POBLETE, F.J. y CERDEÑO, M.L. (2018): “Archaeometric characterization of the ceramics from two Celtiberian hillforts: preliminary results”, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 18 (1), pp. 237-253.
- SANGMEISTER, E. (1957): “Ein geschlossener Glockenbecherfund im Museum Córdoba”, *Zephyrus* 8, pp. 57-67.
- SANGMEISTER, E. (1963): “Exposé sur la civilisation du vase campaniforme. Les civilisations atlantiques du Néolithique à l'Âge du Fer”, *Actes du Premier Colloque Atlantique*, (Brest, 1961), Rennes, pp. 25-56.
- SAVORY, H.N. (1950): “A influência do Povo “Beaker” no primeiro período da idade do bronze na Europa Ocidental”, *Revista de Guimarães*, pp. 350-377.
- SAVORY, H.N. (1963): “The Personality of the Southern Marches of Wales in the Neolithic and Bronze Age”, *Culture and Environment: Essays in honour of Sir Cyril Fox*, (Foster, I.L. y Alcock, A.L. eds.), Routledge and Kegan Paul, London, pp. 25-52.
- SAVORY, H. N. (1968): *Spain and Portugal. The Prehistory of the Iberian Peninsula*, Thames and Hudson, London.
- SAVORY, H.N. (1973): “Where the first Bell-Beaker corded?”, *Estudios dedicados al Profesor Dr. Luis Pericot*, Publicaciones Eventuales 23, Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueología y Prehistoria, Barcelona, pp. 221-232.
- SCHLIZ, A. (1906): “Der schnukeramische Kulturkreis und seine Stellung zu den anderen neolithischen Kulturformen in Südwestdeutschlan”, *Zeitschrift für Ethnologie* 38, pp. 312-345.
- SCHMIDT, H. (1909): “Der Bronzefund von Canena (Bez. Halle)”, *Praehistorische Zeitschrift* 4 (1-2), pp. 36-67.
- SCHMIDT, H. (1913): “Zur Vorgeschichte Spaniens”, *Zeitschrift für Ethnologie* 45, pp. 238-253.

- SCHMIDT, H. (1915): “Estudios acerca de los principios de la Edad de los Metales en España” (traducido por Bosch Gimpera del original de 1913), *Memoria n° 8 de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, Museo de Ciencias Naturales, Madrid.
- SCHÜLE, W. (1966): “El poblado del Bronce antiguo en el Cerro de la Virgen de Orce (Granada) y su acequia de regadío”, *IX Congreso Nacional de Arqueología, Valladolid, 1965*, Zaragoza, pp. 113-126.
- SCHÜLE, W. (1967): “Feldbewässerung in Alt-Europa”, *Madrid Mitteilungen* 8, pp. 79-99.
- SCHÜLE, W. (1969): “Tartessos y el hinterland (Excavaciones de Orce y Galera)”, *Tartessos y sus problemas, V Symposium Internacional de Prehistoria Peninsular (Jerez de la Frontera, 1968)*, Publicaciones Eventuales 12, Instituto de Arqueología y Prehistoria, Universidad de Barcelona, Barcelona, pp. 15-32.
- SCHÜLE, W. (1976): “Die kupferzeitliche Siedlung auf dem Cerro de la Virgen, in Orce (Granada)”, *Glockenbechersymposium Oberried 1974*, Bussum/Haarlem, pp. 419-421.
- 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*. Verlag 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”, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Consejería de Cultura, Sevilla, pp. 208-220.
- SCHÜLE, W. y PELLICER, M. (1966): *El Cerro de la Virgen, Orce (Granada)*, Excavaciones Arqueológicas en España 46, Madrid.
- SCHUBART, H. (2004): “La cerámica argárica en la estratigrafía de Fuente Álamo: Campañas de 1977-1982”, *SPAL* 13, pp. 35-82.
- SCHUMACHER, T. (1999): “Cronología y funcionalidad de la cerámica doméstica de Fuente Álamo”. *Actas del XXIV Congreso Nacional de Arqueología [celebrado en] Cartagena 1997*, Gobierno de la Región de Murcia, Instituto de Patrimonio Histórico, pp. 223-230.
- SCHUMACHER, T. (2011): “Elfenbein des Chalkolithikums und der Frühen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel. Ergebnisse einer interdisziplinären Forschungsprojekts”, *Elfenbein und Archäologie*, (Banerjee, A. y Eckmann, C. eds.), INCENTIUS Tagungbeiträge 2004-2007, RGZM, 7, Mainz, pp. 91-122.
- SEMENOV, S. (1964): *Prehistoric Technology*, Adam and Mackay, London.

- SENEPART, I., LEANDRI, F. CAULIEZ, J., PERRIN, T. y THIRAUT, E. (2014): *Chronologie de la Préhistoire récente dans le sud de la France: Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche. Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Porticcio, 18-20 octobre 2012)*, Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse.
- SERRANO, J.A. (1998): *Bases teóricas y metodológicas para el estudio del ritual funerario utilizado durante la Prehistoria Reciente en el sur de la Península Ibérica*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- SEVA, R. (1995): *Caracterización de cerámica y relaciones culturales en la Prehistoria Reciente de Alicante*, Tesis Doctoral, Universidad de Alicante, Alicante.
- SEVA, R. y ALMIÑANA, 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, pp. 129-156.
- SHARER, R. J. y ASHMORE, W. (1979): *Fundamentals of Archaeology*, The Binjamin, California.
- SHENNAN, S. (1977): "The appearance of the Bell Beaker assemblage in Central Europe", *Beakers in Britain and Europe: four studies* (Mercer, R. ed.), British Archaeological Reports S26, Oxford, pp. 51-70.
- SHENNAN, S. (1982): "Ideology, Change and the European Early Bronze Age", *Symbolic and Structural Archaeology*, (Hodder, I. ed.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 155-161.
- SHENNAN, S. (1989): "Introduction: archaeological approaches to Cultural Identity", *Archaeological Approaches to Cultural Identity*, (Shennan, S. ed.), One World Archaeology, pp. 1-32.
- SHENNAN, S. (1992): *Arqueología cuantitativa*, Crítica, Barcelona.
- SHEPARD, A.O. (1956): *Ceramics for the Archaeologist* 609, Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.
- SHERRATT, S. (1981): "Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution" *Pattern of the past: studies in honour of David Clarke*, (Hodder, I., Isaac, G. y Hammond, N. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 261-305.
- SHERRATT, A. (1983): "The Secondary Exploitation of Animals in the Old World", *World Archaeology* 15 (1), pp. 90-104.

- SHERRATT, A. (1986): "Wool, wheels and ploughmarks: local developments or outside introductions in Neolithic Europe?", *Bulletin of the Institute of Archaeology* 23, pp. 1-15.
- SHERRATT, A. (1987): "Cups that Cheered", Bell Beaker discoveries of the western Mediterranean. Definition, interpretation, theory and new site data", *The Oxford International Conference, 1986*, (Waldren, W. H. y Kennard, R. C. eds.), British Archaeological Reports, International Series 331, Oxford, pp. 81-114.
- SHERRATT, A. (1991): "Sacred and Profane Substances: the ritual use of narcotics in Later Neolithic Europe", *Sacred and profane. Proceedings of a Conference on Archaeology, Ritual and Religion*, (Oxford, 1989) (Garwood, P., Jennings, D., Skeates, R. y Toms. J. eds.), Oxford University Committee for Archaeology, Oxford, pp. 50-64.
- SHERRATT, A. (1993): "What would a Bronze-Age World System look like? Relations between temperate Europe and the Mediterranean in Later Prehistory", *Journal of European Archaeology* 1-2, pp. 1-57.
- SHERRATT, A. (1995): *Alcohol and its alternatives: symbol and substance in preindustrial cultures*, Routledge, London.
- SHERRATT, A. (1996): "Alcohol and Its Alternatives: Symbol and Substance in Pre-Industrial Cultures", *Consuming Habits: Drugs in History and Anthropology* (Goodman, J., Lovejoy, P. y Sherratt, A. eds.), Routledge, London, pp. 11-46.
- SHERRATT, A. (1997): *Economy and Society in Prehistoric Europe*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- SHERRATT, A. (1998): "La transformación de la antigua Europa agraria: el Neolítico reciente y la Edad del Cobre, 4.500-2.500 a.C.", *Prehistoria de Europa Oxford*, (Cunliffe, B. ed.), Crítica, Barcelona, pp. 169-202.
- SILLAR, B. (2000): *Shaping Culture. Making pots and Constructing Households: An Ethnoarchaeological Study of Pottery Production: Trade and Use in the Andes*. British Archaeological Reports, International Series 883, Oxford.
- SIMON, C. (1997): "Les données anthropologiques du Campaniforme: état de la question", *L'énigmatique Civilization Campaniforme, Archéologia Hors Série n.º 9*, pp. 70-72.
- SIRET, L. (1893): "L'Espagne préhistorique", *Revue des Questions Scientifiques* XXXIV, pp. 537-560.

- SIRET, L. (1908): “Religions néolithiques de l’Iberie”, *Revue préhistorique* 7-8, pp. 7-13.
- SIRET, L. (1913): *Questions de Chronologie et d’Ethnographie iberiques*, Paul Geuthner, París.
- SIRET, H. y 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* (1), Hendrik Conscience Heritage Library, Amberes.
- SOARES, J. y SILVA, C.T. Da (1974-177): “O Grupo de Palmela no quadro da ceramica campaniforme em Portugal”, *O Arqueologo Portugues Serie III* (7-9), pp. 101-112.
- SKIBO, J.M. (1992): *Pottery Function. A use-alteration perspective*, Plenum Press, New York-London.
- SMITH, M.A. (1953): “Iberian beakers”, *Proceedings of the Prehistoric Society* 19, pp. 95-107.
- SMITH, M.A. (1955): “Campaniformes ibéricos”, *Revista de Guimaraes* 65, pp. 272-298.
- SMITH, M.A. (1956): “Sobre la cronología del vaso campaniforme en la Península Ibérica”, *Actas IV Sesión C.I.C.P.P.*, Madrid 1954, Zaragoza, pp. 481-485.
- SOCRATES, G. (2001): *Infrared and Raman. Characteristic group frequencies. Tables and Charts*, John Wiley & Sons, Chichester-New York-Weinheim-Toronto-Brisbane-Singapore.
- SOFAER, J.R. (2006). *The Body as Material Culture. A Theoretical Osteoarchaeology*. Cambridge/NY, Cambridge University Press.
- SOUSA, A.C. y GONÇALVES, V.S. (2019): “Presencia del campaniforme en las cuevas artificiales de las penínsulas de Lisboa y Setúbal”, *¡Un brindis por el príncipe! El vaso Campaniforme en el interior de la Península Ibérica (2500-2000 a. C.)* Vol. 1, (Delibes, G. y Guerra, E. eds.), Museo Arqueológico Regional, Comunidad de Madrid: exposición, del 9 de abril al 29 de septiembre, pp. 179-206.
- 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 Protoistoria della Region Friuli-Venezia Giulia, Quaderno 9, Trieste.
- SPATARO, M. (2006): “Pottery typology versus technological choices: an early neolithic case study from Banat (Romania)”, *Anale Banatului, S.N., Archeologie -Istorie* 14 (1), pp. 63-78.

- SPEAKMAN, R.J., LITTLE, N.C., CREEL, D., MILLER, M.R. y INANEZ, 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), pp. 3483–3496.
- STERN, W.B. y DESCOEUDRES. J.P. (1977): “X-ray fluorescence analysis of archaic greek pottery”, *Archaeometry* 19 (1), pp. 73-86.
- STRAHM, C. (2004a): “Le phénomène campaniforme et les composantes autochtones non campaniformes”, *Bullet in de la Société préhistorique française* 101 (2), pp. 201-206.
- STRAHM, C. (2004b): “Das Glockenbecher-Phänomen aus der Sicht der Komplementär-Keramik”, *Similar but Different. Bell Beakers in Europe*, (Czebreszuk, J. ed.), Sidestone Press, Leiden, pp. 101-126.
- STUTZ, N. (2003). *Embodied Rituals and Ritualized Bodies. Tracing Ritual Practices in the Late Mesolithic Burials*, Acta Archaeologica Ludensia Series n° 46, Almqvist & Wiskell Intl., Stockholm.
- SZECSENYI-NAGY, A., ROTH, C., BRANDT, G., RIHUETE-HERRADA, C., TEJEDOR, C., HELD, P., GARCIA, I., MAGALLON, H., ZESCH, S., KNIPPER, C. y BANFFY, E. (2017): “The maternal genetic make-up of the Iberian Peninsula between the Neolithic and the Early Bronze Age”, *Scientific Reports* 7 (1), 15644.
- TARRADELL, M (1947): “Un yacimiento de la primera Edad del Bronce en Montefrío, Granada. Avance de los resultados de las últimas intervenciones efectuadas en las Peñas de los Gitanos”, *Crónica del III Congreso Arqueológico del Sudeste Español*, pp. 52-55.
- TARRADELL, M. (1952): “La Edad del Bronce en Montefrío (Granada). Resultados de las excavaciones en yacimientos de las Peñas de los Gitanos”, *Ampurias* XIV, pp. 49-80.
- TESTART, A. (1982): “The significance of food storage among hunter-gatherers: residence patterns, population densities and social inequalities”, *Current Anthropology* 23, pp. 523-527.
- THOMAS, J. (2007): Archaeology's humanism and the materiality of the body, *The Archaeology of Identities. A Reader*, (Insoll, T. ed.), Londres/Nueva York, Routledge, pp. 211-23.

- THOMSEN, T. (1929): *Egekistefundet fra Egtved fra den ældre Bronzealder*, Nordiske Fortidsminder II, København
- THORPE, I.J. y RICHARDS, C. (1984): “The Decline of Ritual Authority and the Introduction of Beakers into Britain”, *Neolithic Studies. A Review of some Current Research*, (Bradley, R. y Gardiner, J. eds.), British Archaeological Reports, Blue series 133 (1), Oxford, pp. 67-84.
- TOBERT, N. (1984): “Ethnoarchaeology of pottery firing in Darfur, Sudan: implications for ceramic technology studies”, *Oxford Journal of Archaeology* 3, pp. 141-156.
- TORRE, F. de la (1978): “Estudio de las secuencias estratigráficas de la cultura del Argar en la provincia de Granada”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 3, pp. 143-158.
- TORRE, F. de la, MOLINA, F, CARRIÓN, CONTRERAS, F., BLANCO, M.A., MORENO, M.A. y TORRE, M.D.P. de la (1984): “Segunda campaña de excavaciones (1983) en el poblado de la edad del cobre de “El Malagón” (Cúllar-Baza, Granada), *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 9, pp. 131-146.
- TORRE, F. de la y SÁEZ, L. (1986): Nuevas excavaciones en el yacimiento de la Edad del Cobre de “El Malagón”, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984*, Consejería de Cultura, Sevilla, pp. 221-226.
- TRAVERIA, A. y FONT, M. (1984): “Aplicació del coeficient d’absorció determinat experimentalment a la quantitativa per difracció de raigs X”, *Acta Geològica Hispànica* 19 (1), pp. 45-48.
- TREINEN-CLAUSTRE, F. (1970): “Les poteries campaniformes en France”, *Gallia Préhistoire* XIII (1), pp. 53-107, 263-332.
- TREINEN-CLAUSTRE, F. (1989): “L’évolution des campaniformes”, *Le Temps de la Préhistoire* 1, (Mohen, J.P. ed.), Société Préhistorique Française, Éditions Archéologia, París, pp. 409-412.
- TRIGGER, B. (1992): *Historia del pensamiento arqueológico*, Crítica, Barcelona
- TURBANTI, 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, pp. 239-257.
- UERPMANN, H.P. (1979): “Informe sobre los restos faunísticos del corte nº 1”, *El poblado de Los Castillejos en Las Peñas de Los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de excavaciones de 1971: el corte no. 1*, (Arribas, A. y Molina, F. ed.),

- Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada. Serie Monográfica 3, Granada, pp. 153-168.
- ULREICH, H. (1980): *Untersuchungen der Keramik des Cerro de la Virgen, Orce (Granada)*, Tesis Doctoral, Universität Freiburg, Freiburg.
- ULREICH, H. (1981): “Unterscheidung und statistische Untersuchung der Keramikklassen des Cerro de la Virgen, Orce (Granada), mit Tafel 6 g,h, Farbtafel 1-2 und textabbildungen”, *Madriider Mitteilungen* 22, pp. 89-126.
- ULREICH, H. (1995): “Observaciones sobre las puntas de hueso en el edificio IB1-6 del Cerro de la Virgen, Orce (Granada)”, Orígens, estruturas e relações das culturas calcolíticas da Península Ibérica, *Actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras*, 3-5 (Abril 1987), *Trabalhos de Arqueologia* 7, pp. 263-272.
- VAHUR, S., TEEARU, A., PEETS, P., JOOSU, L. y LEITO (2016): “ATR-FT-IR spectral collection of conservation materials in the extended region of 4000-80 cm⁻¹”, *Anal Bioanal Chem* 408, pp. 3373–3379.
- VAN DER LEEUW, S.E. (1976): *Studies in the technology of ancient pottery, Vol. 1*, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- VAN DER LEEUW, S.E. y PRITCHARD, A. (1984): *The many dimensions of pottery: ceramics in archaeology and anthropology* 7, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- VAN DER WAALS, J.D. y GLASBERGEN, W. (1955): “Beaker types and their distribution in the Netherlands. Intrusive types, mutual influences and local evolutions”, *Palaeohistoria* IV, pp. 5-46.
- VAN VILSTEREN, V. y SOLER, J. (2004): *Campaniforme: intercambio en la prehistoria, intercambio entre museos, (octubre 2014 a marzo 2015)*, MARQ (Museo Arqueológico de Alicante), Alicante.
- VANDER LINDEN, M. (2001): “Beer and Beakers: a tentative analysis”, *Material, Virtual and Temporal Compositions: On the Relationships between Objects. Papers from a session held at the European Association of Archaeologists Fifth Annual Meeting, (Bournemouth, 1999)*, (Gheorgiu, D. ed.), British Archaeological Reports, International Series 953, Oxford, pp. 45-51.
- VANDER LINDEN, M. (2003): “Competing Cosmos. On the relationships between Corded Ware and Bell Beaker mortuary practice”, *The Northeast Frontier of Bell Beakers*, (Czebreszuk, J. y Smyt, M. eds.), British Archaeological Reports S1155, Oxford, pp. 11-19.

- VANDER LINDEN, M. (2004): “Elle tomba dans la bonne terre et elle donna du fruit qui monta (Marc 4,8): la culture à Céramique cordée comme substrat du phénomène Campaniforme”, *Bulletin de la Société préhistorique française* 101 (2), pp. 207-214.
- VANDER LINDEN, M. (2005): “Identity and Change: the inception of the Bell Beaker phenomenon in the phenomenon in the central Mediterranean sea area”, *Elements of Being: Mentalities, Identities and Movements* (Hofman, D., Mills, J. y Cochrane, A. eds.), *British Archaeological Reports, International Series* 1437, Oxford, pp. 86-95.
- VANDER LINDEN, M. (2006): “For Whom the Bell Tolls: Social Hierarchy vs Social Integration in the Bell Beaker Culture of Southern France (Third Millenium BC)”, *Cambridge Archaeological Journal* 16 (3), pp. 317-320.
- VANDER LINDEN, M. (2007): “What linked the Bell Beakers in third millenium BC Europe?”, *Antiquity* 81, pp. 343-352.
- VEIGA, O. da (1962): “Manifestações de Arte no mobiliário funerario do Eneolítico de Portugal”, *Revista de Guimaraes* LXXII (3-4), pp. 365-375.
- VEIGA, O. da (1966): *La Culture du Vase Campaniforme au Portugal*, Serviços Geológicos de Portugal. Memória nº 12 (Nova Série), Lisboa.
- VELDE, B. y DRUC, I. (1999): *Archaeological Ceramic Materials: Origins and Utilization*, Natural Science in Archaeology, Springer, Berlin.
- VERA, J.A. (2004): *Geología de España*, SGE-IGME, Madrid.
- VICENT, J.M. (1990): El neolític: transformacions socials i econòmiques, *El canvi cultural a la Prehistòria*, pp. 241-293.
- VICENTE, A., ROJAS, J.M., PÉREZ, J. y SÁNCHEZ, F. (2007): “El yacimiento campaniforme del “Alto Del Romo” (Tarancón, Cuenca). Asentamiento calcolítico en la Mancha Alta”, *ARSE (Boletín del Centro Arqueológico Saguntino)* 41, pp. 37-73.
- VICO, L. (2016): “La cerámica del Cobre Reciente de Los Castillejos (Montefrío, Granada): Estudio tipológico y decorativo”, *Arqueología y Territorio* 13, pp. 1-14.
- VICO, L. (2021): *La cerámica argárica de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). Estudio tipológico, tecnológico y decorativo de las vasijas de contextos domésticos y funerarios*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.

- VICO, L., MOLINA, F., CÁMARA, J.A. y GÁMIZ, J. (2018): “Estudio tecno-tipológico de las cerámicas del Cobre Reciente de los Castillejos (Montefrío, Granada)”, *SPAL* 27 (2), Sevilla, pp. 29-53.
- VICO, L., GÁMIZ, J., MARTÍN, F., GARCÍA-GARCÍA, A., ALARCÓN, E., CONTRERAS, F. y MORENO, M.A. (2020): “The argaric pottery from burial at Peñalosa (Jaén, Spain): production technology and functionality”, *Documenta Praehistorica* 47, pp. 330-347.
- VILLARROYA, M. (2016): *Estudio de las cerámicas campaniformes pertenecientes al corte 27 y 28 del Cerro de la Virgen (Orce, Granada): caracterización morfométrica, decorativa y tecnológica*, Trabajo Final de Máster, Universidad de Granada, Granada (inédito).
- VUKOVIĆ, J. (2011): “Early Neolithic pottery from Blagotin, Central Serbia: a use-alteration analysis”, *Beginnings-New Research in the Appearance of the Neolithic between Northwest Anatolia and the Carpathian Basin*, Papers of the International Workshop, 8th-9th April 2009, Istanbul, pp. 205-211.
- WALDREN, W.H. (1991): “Simple approaches to the analysis of prehistoric pottery, *II Deyá Conference of Prehistory: Archaeological Techniques, Technology and Theory*, British Archaeological Reports International Series 573, pp. 115-168.
- WALDREN, W.H. (1996): “The Prehistoric Sanctuary of Son Mas 1995: a radiocarbon analysis survey”, *Homenaje al Profesor Manuel Fernández-Miranda* (Querol M.A. y Chapa, T. eds.), *Complutum Extra* 6 (I), Madrid, pp. 191-216.
- WALDREN, W.H., y KENNARD, R.C. (1987): *Bell Beakers of the western Mediterranean: definition, interpretation, theory and new site data. The Oxford international conference 1986*, 2 Vols., British Archaeological Reports, International series S331, Oxford.
- WEINER, S. (2010): *Microarchaeology, Beyond the invisible archaeological record*, Cambridge University Press, Cambridge.
- WEYMOUTH, J. (1973): X Ray Diffraction Analysis of prehistoric pottery, *American Antiquity* 38 (3), pp. 339-344.
- WHALLON, R. (1990): “Defining structure in clustering dendrograms with multilevel clustering”, *New Tools for Mathematical Archaeology*, Polish Academy of Sciences, Cracow, pp. 1-13.
- WHITBREAD, I.K. (1995): *Greek Transport Amphorae. A Petrological and Archaeological Study*, The British School at Athens, Athens.

- WILLIAMS, D.F. (1982): “Aspects of prehistoric pottery-making in Orkney”, *British Museum Occasional Paper* 32, pp. 9-13.
- WILSON, A.L. (1978): “Elemental analysis of pottery in the study of its provenance: a review”, *Journal of Archaeological Science* 5 (3), pp. 219-236.
- ZIEGLER, R. (1990): “Tierreste aus der Prähistorischen siedlung von Los Castillejos bei Montefrío (Prov. Granada)”, *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 12, pp. 1-46.

WEBGRAFÍA

- ANDALUCÍA (2023): <https://www.andalucia.org/es/orce-turismo-cultural-centro-de-interpretacion-arqueologico-cerro-de-la-virgen> (Consulta: 06/07/2023).
- FRESNEDA-ZAMORA (2023): <https://www.fresnedazamora.com/proyecto/centro-de-interpretacion-arqueologico-cerro-de-la-virgen/> (Consulta: 06/07/2023).

ANEXOS

ANEXOS

(Archivos adjuntos)

I. Documentación gráfica del yacimiento

II. Documentación gráfica de la cerámica

III. Microfotografías de lupa binocular

IV. Espectros obtenidos mediante Espectroscopía Infrarroja (FTIR-ATR)

V. Difractogramas obtenidos mediante Difracción de Rayos X

VI. Microfotografías de Lámina Delgada

VII. Documentación gráfica colección experimental

