Universidad de Huelva

Departamento de Historia I

Alfarería y metalurgia : contribución del análisis arqueométrico para el estudio de los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.

Memoria para optar al grado de doctor
presentada por:

Nuno Miguel Franco Inácio

Fecha de lectura: 2 de octubre de 2015

Bajo la dirección de los doctores:

Francisco Nocete Calvo

José Miguel Nieto Liñán

Moisés Rodríguez Bayona

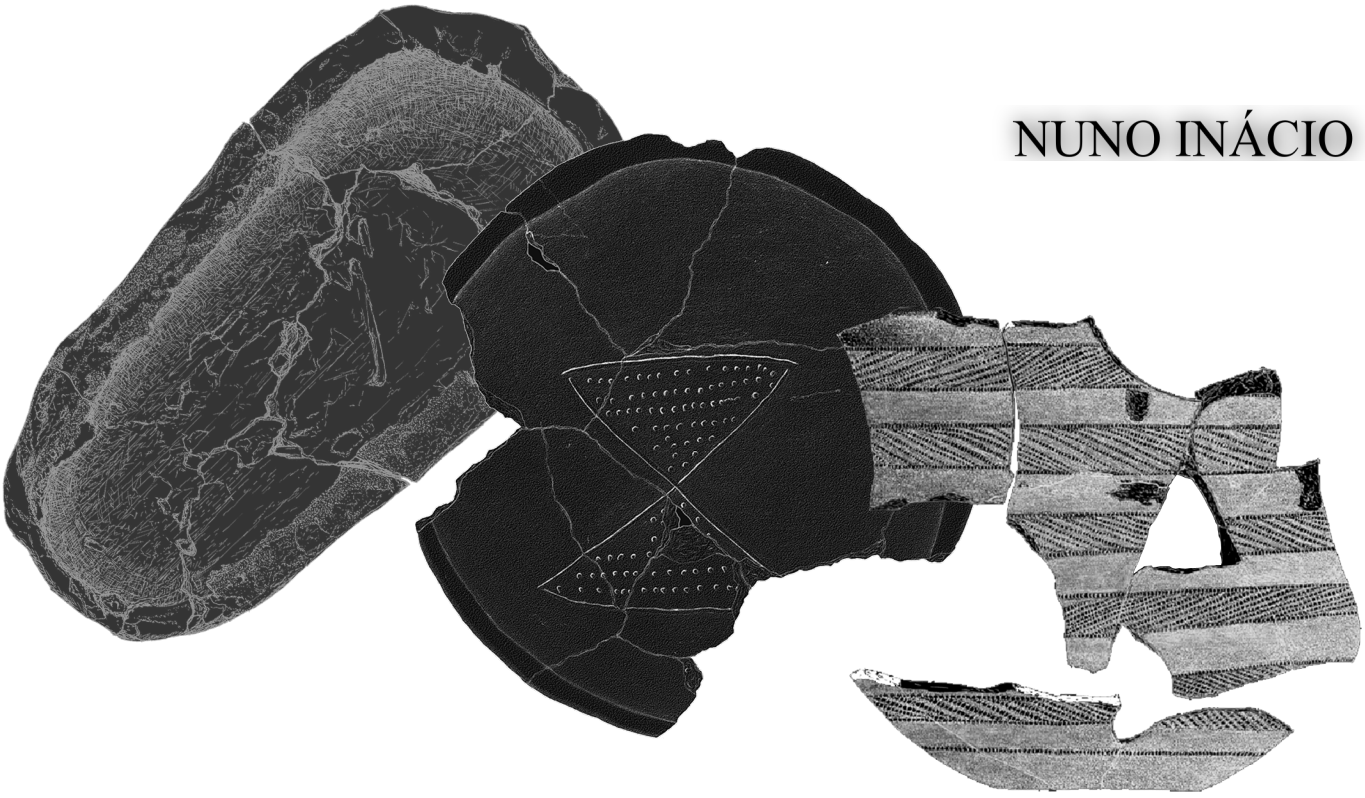
Huelva, 2015

BY NC ND

Universidad de Huelva

ALFARERÍA y METALURGIA

Contribución del análisis arqueométrico para el estudio de los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.



NUNO INÁCIO

TESIS DOCTORAL
2015

Facultad de Humanidades
Departamento de Historia I
Área de Prehistoria

PROGRAMA DE DOCTORADO

Patrimonio Histórico y Natural

DIRECTORES DE TESIS

Dr. Francisco Nocete Calvo
Catedrático de Prehistoria UHU
Dr. José Miguel Nieto Liñan
Profesor Titular de Geología UHU
Dr. Moisés R. Bayona
Investigador Doctor Contratado UHU

ALFARERÍA y METALURGIA.
Contribución del análisis arqueométrico para el estudio de los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.

Nuno Inácio

2015

In memoriam

Mariana

e

Nelson

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **V**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **XI**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **XVII**

AGRADECIMIENTOS ..... **XXIII**

RESUMEN ..... **XXVII**

EXTENDED ABSTRACT ..... **XXXI**

1. INTRODUCCIÓN **1**

2. OBJETIVOS **9**

3. EL REFERENTE TEÓRICO **13**

3.1. EL MARCO TEÓRICO 13

3.2. LA CERÁMICA COMO PRODUCTO 16

3.3. PRODUCCIÓN 19

3.3.1. El proceso y los factores de producción *19*

3.3.2. El ciclo de producción cerámico *22*

3.3.3. Las condiciones materiales de la cerámica *27*

3.3.4. El aprovisionamiento *35*

3.3.5. Tecnología y cadena operativa *40*

3.3.6. Modelos y escalas de producción *46*

3.3.7. La especialización artesanal *50*

3.3.8. Especialización y estandarización *65*

3.3.9. Especialización y tecnología *73*

3.3.10. Contextos, espacios y lugares de producción *76*

3.4. DISTRIBUCIÓN, CIRCULACIÓN E INTERCAMBIO 79

3.4.1. Mecanismos de distribución, circulación e intercambio *79*

3.4.2. Reciprocidad, redistribución y mercado *81*

3.4.3. Peer Polity Interaction y Prestige Good Economy *87*

3.4.4. World System y las relaciones Centro/Periferia *89*

3.5. CONSUMO 93

3.5.1. Perspectivas teóricas del consumo *93*

3.5.2. Acercamiento a la funcionalidad y al uso social de los recipientes *96*

3.5.3. Categorías funcionales *102*
3.5.4. Tipos de consumo *104*
3.5.5. La vida útil de los recipientes, los desechos y el reciclaje *105*

4. EL SUROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA **109**
4.1. EL ÁMBITO ESPACIAL 109
4.2. EL ÁMBITO GEOLÓGICO 113
4.2.1. Zona Sudportuguesa *113*
4.2.2. Cuenca del Guadalquivir *120*
4.3. EL CONTEXTO HISTÓRICO: 3500 – 2000 A.N.E 124
4.4. EL REGISTRO CERÁMICO DEL SUROESTE 132
4.5. EL REGISTRO CERÁMICO ASOCIADO A LA METALURGIA 142

5. EL REFERENTE METODOLÓGICO **153**
5.1. LA RELACIÓN DIALÉCTICA ENTRE TEORÍA Y MÉTODO 153
5.2. EL ANÁLISIS MACROSCÓPICO DEL PROCESO PRODUCTIVO 155
5.2.1. La definición de morfotipos *155*
5.2.2. Técnicas de manufactura y modelado *159*
5.2.3. Tratamiento de las superficies *162*
5.2.4. La atmósfera de cocción *163*
5.3. ARQUEOMETRÍA Y ARQUEOLOGÍA 167
5.3.1. Introducción *167*
5.3.2. Análisis Químico *169*
5.3.2.1. Introducción 169
5.3.2.2. Rutina analítica 171
5.3.2.3. Tratamiento de los datos composicionales 172
5.3.2.4. Tratamiento estadístico multivariante 174
5.3.3. Análisis Petrográfico *179*
5.3.3.1. Introducción 179
5.3.3.2. Rutina analítica en la preparación de muestras 181
5.3.3.3. Metodología de análisis 182
5.3.4. Análisis Mineralógico pt Difracción de Rayos-X (DRX) *187*
5.3.4.1. Introducción 187
5.3.4.2. Rutina analítica 188
5.3.4.3. Análisis semicuantitativo de las fases mineralógicas 189
5.3.5. Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) *191*
5.3.5.1. Introducción 191
5.3.5.2. Rutina analítica 192
5.3.6. Microsonda de Electrones (EPMA) *193*
5.3.6.1. Introducción 193

5.3.6.2. Rutina analítica 194
5.3.7. Análisis de Porosidad 196
5.3.7.1. Introducción 196
5.3.7.2. Rutina analítica 197
6. CABEZO JURÉ 199
6.1. INTRODUCCIÓN 199
6.2. LOCALIZACIÓN 200
6.3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO 201
6.4. CRONOLOGÍA 205
6.5. CONTEXTO GEOLÓGICO 208
6.6. EL REGISTRO CERAMOLÓGICO 210
6.7. EL MUESTREO ANALIZADO 213
6.8. RESULTADOS 216
6.9. PROCEDENCIA 229
6.10. CERÁMICA METALÚRGICA 234
6.10.1. Consideraciones preliminares 234
6.10.2. Análisis petrográfico 236
6.10.3. Análisis químico 238
6.10.4. Estimación de temperaturas 241
6.11. DISCUSIÓN 244
6.11.1. La procedencia y el aprovisionamiento de materia prima 244
6.11.2. Aprovisionamiento y consumo 245
6.11.3. Producción y diacronía 246
6.11.4. Tecnología, proceso de manufacturación y uso social 247
6.11.5. Cerámica metalúrgica 252
6.12. CONCLUSIONES 254
7. LA JUNTA 259
7.1. INTRODUCCIÓN 259
7.2. LOCALIZACIÓN 260
7.3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO 261
7.4. CRONOLOGÍA 267
7.5. CONTEXTO GEOLÓGICO 268
7.6. EL REGISTRO CERAMOLÓGICO 273
7.7. EL MUESTREO ANALIZADO 278
7.8. RESULTADOS 284
7.9. PROCEDENCIA 301

7.9.1. Consideraciones preliminares *301*
7.9.2. Sedimentos *302*
7.9.3. El Andévalo *311*
7.10. CERÁMICA METALÚRGICA 316
7.10.1. Consideraciones preliminares *316*
7.10.2. Análisis petrográfico *317*
7.10.3. Análisis químico *319*
7.10.4. Estimación de temperatura *320*
7.11. DISCUSIÓN 322
7.11.1. La procedencia y el aprovisionamiento de materia prima *322*
7.11.2. Aprovisionamiento, distribución y consumo *325*
7.11.3. Tecnología, proceso de manufacturación y prácticas sociales *329*
7.11.4. Cerámica metalúrgica *334*
7.12. CONCLUSIONES 335
8. VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN 341
8.1. INTRODUCCIÓN 341
8.2. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO 342
8.3. CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS ESTUDIADOS 348
8.4. CRONOLOGÍA 360
8.5. CONTEXTO GEOLÓGICO 362
8.6. EL REGISTRO CERAMOLÓGICO 366
8.7. EL MUESTREO ANALIZADO 369
8.8. RESULTADOS 379
8.8.1. El sector Nueva Valencina / IES *379*
8.8.2. Calle Trabajadores 14 / 18 ..... *399*
8.8.3. El relleno de pasta blanca de la cerámica campaniforme *410*
8.9. PROCEDENCIA 415
8.9.1. Consideraciones preliminares *415*
8.9.2. Sedimentos *416*
8.9.3. Química mineral *426*
8.9.4. Una valoración global desde en análisis químico *430*
8.10. CERÁMICA METALÚRGICA 432
8.10.1. Consideraciones preliminares *432*
8.10.2. Análisis petrográfico *435*
8.10.3. Análisis químico *436*
8.10.4. Estimación de temperaturas *438*

8.11. DISCUSIÓN 440
8.11.1. La procedencia y el aprovisionamiento de materia prima 440
8.11.2. Aprovisionamiento, distribución y consumo 445
8.11.3. Producción y diacronía 449
8.11.4. Tecnología, proceso de manufacturación y prácticas sociales 450
8.11.5. Cerámica metalúrgica 464
8.12. CONCLUSIONES 465
9. CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS 477
9.1. APROVISIONAMIENTO Y PROCEDENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS 479
9.2. TECNOLOGÍA Y PROCESO DE MANUFACTURA 492
9.3. INSTRUMENTOS CERÁMICOS VINCULADOS A LA METALURGIA 502
9.4. PROPUESTA DE UN MODELO ECONÓMICO Y SOCIAL ALFARERO 508
10. FINAL REMARKS 537
11. BIBLIOGRAFÍA 541

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Representación esquemática del proceso de producción cerámico. 23
Figura 3.2 - Modelos de aprovisionamiento según el acceso y el control de las materias primas. 36
Figura 3.3 - Territorio de explotación preferencial según Browman (1976: Figura 5). 37
Figura 3.4 - Representación esquemática del modelo de explotación del territorio según Arnord (2005: Figura 1) 38
Figura 3.5 - Diagrama que expone la relación entre Especialización Completa del Producto y Productor Especializado (basado en Flad y Hruby, 2007: Figura 1.1 y 1.2) 56
Figura 3.6 - Parámetros descritivos definidos por Costin (1991: Figura 1.4) para el análisis de la organización de la producción. 59
Figura 4.1 - Delimitación espacial del ámbito territorial del trabajo. 109
Figura 4.2 – Localización de los asentamientos estudiados en este trabajo (1- Cabezo Juré; 2 – La Junta; 3 – Valencina de la Concepción) en el mapa esquemático general de la Zona Sudportuguesa (Adaptado de Simancas, 2004: Figura 2.138). 114
Figura 4.3 – Columna estratigráfica general de la Faja Pirítica Ibérica (Adaptado de Simancas, 2004: Figura 2.140) 117
Figura 4.4 – Mapa geológico del batolito de la Sierra Norte de Sevilla (Adaptado de Rosa y Castro, 2004: Figura 2.155). 119
Figura 4.5 – Encuadre geológico de la Cuenca del Guadalquivir (Adaptado de Mayoral y Abad, 2008: Figura 1) 120
Figura 4.6 – Correlación de secuencias de depósito y ciclos eustáticos globales de la Cuenca del Guadalquivir (Adaptado de González-Delgado, 2004: Figura 6.9). 121
Figura 4.7 – Localización de los principales sitios referidos en el texto: 1 – Cabezo Juré; 2 – La Junta; 3 – Valencina de la Concepción; 4 – Martos; 5 – Úbeda; 6 – Marroquiés Bajos; 7 – Papa Uvas; 8 – Alacalar; 9 – Porto Torrão; 10 – Perdigões; 11 – San Blas; 12 – La Pijotilla. 126
Figura 4.8 - Explicación del Calcolítico del Suroeste según la evolución tipológica de la cerámica (Silva y Soares, 1978: Figura 48; Silva y Soares, 1981: Figura 109). 135
Figura 4.9 – Fotografía de tobera documentada en Cabezo Juré (Procede de Nocete et al., 2011: Figura 3). 144
Figura 4.10 – Crisoles de fondo plano documentados en Cabezo Juré (Adaptado de Nocete, 2004: Figura 13.19). 147
Figura 5.1 – Ejemplo de un recipiente abierto. 156
Figura 5.2 - Ejemplo de un recipiente cerrado. 157
Figura 5.3 - Ejemplo de un recipiente carenado. 158
Figura 5.4 - Representación del proceso de modelado de un recipiente. 160
Figura 5.5 - Proceso de manufactura mediante rollos sobrepuestos. 161

Figura 5.6 – Tipos de estructuras de cocción de recipientes y gradientes térmicos (Adaptado de Gosselain, 1992: Figura 1). 165
Figura 6.1 – Mapa con la localización de Cabezo Juré. 200
Figura 6.2 – Detalle del sistema defensivo de Cabezo Juré en la Plataforma Superior (Procede de Nocete, 2011: Figura 2). 202
Figura 6.3 – Detalle del contenido de cereales en un recipiente cerámico de almacenamiento documentado en la Ladera Norte (Procede de Nocete, 2011: Figura 12). 203
Figura 6.4 – Detalle de las adherencias de escorias en el horno XXI (Ladera Sur) (Procede de Nocete 2011: Figura 7). 204
Figura 6.5 - Seriación radiocarbónica calibrada de Cabezo Juré. 206
Figura 6.6 – Secuencia estratigráfica de la Ladera Sur (Procede de Nocete, 2011: Figura 5). 207
Figura 6.7 - Esquema geológico regional con indicación de las principales unidades geológicas en el entorno de Cabezo Juré (Adaptado de IGME, 1982b). 208
Figura 6.8 – Mapa geológico del entorno de Cabezo Juré (Adaptado de IGME, 1982b). 209
Figura 6.9 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 216
Figura 6.10 - Dendograma resultante del análisis cluster utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 217
Figura 6.11 – Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras y sus agrupaciones según la puntuación en los dos primeros factores. 218
Figura 6.12 – Análisis factorial de las variables del análisis químico. 219
Figura 6.13 – Análisis de componentes principales. Peso de las variables en los dos primeros componentes. 220
Figura 6.14 – Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 223
Figura 6.15 - Análisis textural: relación entre el diámetro máximo y medio de las inclusiones. 224
Figura 6.16 – Esquema geológico del entorno de Cabezo Juré y localización de las muestras de sedimento analizadas. 230
Figura 6.17 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 231
Figura 6.18 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y sedimentos. Representación según la puntuación en los dos primeros factores. 232
Figura 6.19 – Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de cerámica y sedimentos de Cabezo Juré. 233
Figura 6.20 - Análisis textural de muestras de cerámica metalúrgica de Cabezo Juré: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 237
Figura 6.21 - Representación de las muestras de analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 238

Figura 6.22 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y cerámica metalúrgica utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 239
Figura 6.23 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y cerámica metalúrgica. Representación según la puntuación en los dos primeros factores. 240
Figura 6.24 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC. 241
Figura 6.25 – Imágenes de electrones secundarios obtenidas en microscopio electrónico de barrido. Arriba: CER-28 y CER-33. Abajo: CER-25 243
Figura 6.26 - Análisis textural de muestras de Cabezo Juré: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones según los diferentes morfotipos. 249
Figura 6.27 – Relación entre atmósferas de cocción y morfotipos cerámicos. 251
Figura 6.28 - Análisis textural: comparación entre recipientes y cerámica metalúrgica. 253
Figura 6.29 - Análisis textural: comparación entre recipientes y cerámica metalúrgica. 254
Figura 7.1 - Mapa con la localización del asentamiento de La Junta. 260
Figura 7.2 – Imagen aérea del asentamiento de La Junta (Procede de Nocete et al., 2006: Figura 1). 261
Figura 7.3 – Planimetría de las edificaciones de La Junta sobre la representación de la trama de afloramientos rocosos (Procede de Nocete, 2008: Figura 6.2). 262
Figura 7.4 - Imagen aérea del asentamiento de La Junta (Procede de Nocete et al., 2006: Figura 25). 262
Figura 7.5 – Registro arqueológico en la plataforma superior (Adaptado de Nocete, 2008: Figura 7.8 y 7.9). 265
Figura 7.6 – Vista general del bastión semicircular adosado a los afloramientos rocosos (Procede de Nocete, 2008: Figura 7.4) 266
Figura 7.7 – Vista general de las edificaciones de la plataforma inferior (Adaptado de Nocete, 2008: Figura 7.14) 267
Figura 7.8 - Tabla de calibración del conjunto de análisis radiocarbónico de La Junta. 268
Figura 7.9 - Esquema geológico regional con indicación de las principales unidades geológicas en el entorno de La Junta. 269
Figura 7.10 – Detalle de un plato documentado en La Junta. 274
Figura 7.11 – Detalle de la base de un plato con improntas del molde de cestería. 276
Figura 7.12 – Detalle de la decoración con motivo bitriangular en la superficie interna de un plato (NFI-44). 277
Figura 7.13 - Distribución de los recipientes seleccionados por las unidades de consumo. 278
Figura 7.14 - Distribución de los recipientes seleccionados por los varios morfotipos. 279
Figura 7.15 - Distribución de los morfotipos analizados por las unidades de consumo (La UC4 no fue considerada). 279
Figura 7.16 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 284

Figura 7.17 - Dendograma resultante del análisis cluster utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 285
Figura 7.18 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores. 286
Figura 7.19 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 295
Figura 7.20 – Diagrama de caja del empaquetamiento de los diferentes grupos. 295
Figura 7.21 - Esquema geológico del entorno de La Junta y localización de las muestras de sedimento analizadas. 303
Figura 7.22 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 305
Figura 7.23 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de cerámica de La Junta. 306
Figura 7.24 – Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de cerámica de La Junta. 307
Figura 7.25 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de sedimentos de La Junta. 308
Figura 7.26 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y sedimentos tras el factor de ajustamiento utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 310
Figura 7.27 - Mapa con la localización de la red de asentamientos en la comarca del Andévalo. 312
Figura 7.28 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica de la Provincia de Huelva utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 315
Figura 7.29 - Análisis textural de muestras de cerámica metalúrgica de La Junta: relación entre el diámetro máximo y el diámetro medio de las inclusiones. 318
Figura 7.30 - Análisis textural de muestras de cerámica metalúrgica de La Junta: relación entre el empaquetamiento y el diámetro medio de las inclusiones. 319
Figura 7.31 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y cerámica metalúrgica (NFI-42) utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 320
Figura 7.32 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de la muestra de crisol (NFI-42). 320
Figura 7.33 – Imágenes de electrones secundarios obtenidas en Microscopio Electrónico de Barrido. Arriba: muestra NFI-40; abajo izquierda: muestra NFI-64; abajo derecha: muestra NFI-70. 321
Figura 7.34 - Análisis textural de muestras de La Junta: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones según los diferentes morfotipos. 329
Figura 7.35 - Análisis textural: comparación entre recipientes y cerámica metalúrgica. 334
Figura 8.1 - Mapa con la localización del asentamiento de Valencina de la Concepción. 341
Figura 8.2 - Hipótesis de delimitación de las áreas de ocupación de Valencina de la Concepción 344

Figura 8.3 - Localización de las tres áreas arqueológicas de Valencina de la Concepción seleccionadas para el presente trabajo. 1 – Nueva Valencina (Sector III y IV); 2 – Parcela Instituto Enseñanza Secundaria (Sector V); 3 – Calle Trabajadores nº 14/18. Imagen aérea procedente de Google Earth. 349
Figura 8.4 - Planta general del área excavada del sector de Nueva Valencina (Adaptado de Nocete et al., 2008). 352
Figura 8.5 - Planta general del área excavada en la parcela destinada al Instituto de Enseñanza Secundaria de Valencina de la Concepción (procede de Vargas, Nocete y Ortega, 2010) 355
Figura 8.6 – Vista general de la excavación en extensión en la parcela del nuevo IES de Valencina de la Concepción. 356
Figura 8.7 – Contextos arqueológicos de la calle Trabajadores 14/18: fondos de cabaña, hachas de cobre, núcleos de tufita, ídolos y láminas de oro (Procede de Nocete et al., 2014: Figura 5). 358
Figura 8.8 - Esquema geológico regional con indicación de las principales unidades geológicas en el entorno de Valencina de la Concepción. 363
Figura 8.9 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 380
Figura 8.10 - Dendograma resultante del análisis cluster utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 381
Figura 8.11 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores. 382
Figura 8.12 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 386
Figura 8.13 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 400
Figura 8.14 - Dendograma resultante del análisis cluster utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 401
Figura 8.15 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores. 402
Figura 8.16 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 407
Figura 8.17 – Fotografía de las muestras seleccionadas de cerámica campaniforme con relleno de pasta blanca (de arriba abajo y de izquierda a derecha: NFI-255, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6 y CT7) 411
Figura 8.18 – Análisis de la muestra CT7 en microscopio electrónico barrido: imagen de electrones retrodispersados y espectro del análisis químico al relleno de pasta blanca. 412
Figura 8.19 - Análisis de la muestra CT1 en microscopio electrónico barrido: imagen de electrones retrodispersados y espectro del análisis químico al relleno de pasta blanca. 413
Figura 8.20 - Análisis de la muestra NFI-255 en microscopio electrónico barrido: imagen de electrones retrodispersados y espectro del análisis químico al relleno de pasta blanca. Arriba muestra total y abajo análisis puntual (NFI-255a) (Tabla 8.20). 413
Figura 8.21 - Esquema geológico del entorno de Valencina de la Concepción y localización de las muestras de sedimento analizadas. 417

Figura 8.22 - Representación de las muestras de cerámica y sedimentos en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 419
Figura 8.23 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 421
Figura 8.24 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y sedimentos. Representación según la puntuación en los dos primeros factores. 421
Figura 8.25 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y sedimentos tras el factor de ajustamiento utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 424
Figura 8.26 - Dendograma resultante del análisis cluster de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 425
Figura 8.27 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y sedimentos. Representación según la puntuación en los dos primeros factores. 426
Figura 8.28 - Diagrama de clasificación de anfíboles (Burke y Leake, 2004) identificados en muestras de cerâmica. 427
Figura 8.29 - Diagrama de clasificación de anfíboles (Burke y Leake, 2004) identificados en muestras de sedimentos. 428
Figura 8.30 - Diagrama de clasificación de anfíboles (Burke y Leake, 2004) identificados en muestras de cerámica y rocas del Batolito de la Sierra Norte de Sevilla (Rosa, 1992). 429
Figura 8.31 - Dendograma resultante del análisis cluster del conjnto total de muestras de cerámica de Valencina de la Concepción utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo centroid como método de agrupación. 431
Figura 8.32 - Fotografía de instrumentos cerámicos asociados a la actividad metalúrgica: crisoles circulares y rectangulares. 433
Figura 8.33 - Fotografía del detalle de improntas de materia orgánica vegetal en la pasta de un crisol. 434
Figura 8.34 - - Fotografía de instrumentos cerámicos asociados a la actividad metalúrgica: toberas. 434
Figura 8.35 - Análisis textural de la cerámica metalúrgica de Valencina de la Concepción: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 436
Figura 8.36 - Representación de las muestras analizadas (cerámica común, cerámica metalúrgica y sedimentos) en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$. 437
Figura 8.37 - Imágenes de electrones secundarios obtenidas en Microscopio Electrónico de Barrido. De arriba a abajo: CER-20, CER-19 y CER-16. 440
Figura 8.38 - Análisis textural de muestras de La Junta: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones según los diferentes morfotipos. 450
Figura 8.39 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones. 458

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 - Tipología multidimensional propuesta por Costin (1991: Tabla 1.1.). 63
Tabla 3.2 - Sistema taxonómico de organización de la producción propuesto por Clark (1995). 64
Tabla 3.3 - Relación entre las categorías funcionales de los recipientes de cerámica y su forma, tamaño, pasta y decoración. Adaptado de Howard (1981: Tabla 1.1) y Rice (1987: Tabla 7.2). 102
Tabla 3.4 - Relación entre las categorías funcionales de los recipientes de cerámica y su manufactura, cocción, contexto, frecuencia y huellas de utilización. Adaptado de Howard (1981: Tabla 1.1) y Rice (1987: Tabla 7.2). 103
Tabla 3.5 - Relación entre diferentes categorías funcionales de recipintes y su vida útil. Adaptado de Mills (1989: Tabla 4) y Nelson (1991). 106
Tabla 5.1 - Límites de detección presentados por el laboratorio. 172
Tabla 5.2 – Picos diagnóstico seleccionados para la cuantificación y sus factores reflectantes según las fases cristalinas identificadas. 190
Tabla 5.3 – Representación del análisis semicuantitativo por DRX. 190
Tabla 5.4 – Elementos, líneas de rayos X y sus cristales espectrométricos. 195
Tabla 5.5 – Elementos químicos y sus estándares de referencia. 196
Tabla 5.6 - Elementos químicos y sus estándares de referencia (continuación). 196
Tabla 6.1 – Características morfométricas, contexto y cronología del conjunto seleccionado. 215
Tabla 6.2 - Características morfométricas, contexto y cronología del conjunto seleccionado. (Continuación). 216
Tabla 6.3 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster. 221
Tabla 6.4 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster (Continuación). 222
Tabla 6.5 – Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de Cabezo Juré. 225
Tabla 6.6 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de Cabezo Juré (Continuación). 226
Tabla 6.7 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de sedimento. 231
Tabla 6.8 - Muestras de cerámica metalúrgica seleccionada para el análisis arqueométrico. 235
Tabla 6.9 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica metalúrgica. 243
Tabla 6.10 – Relación entre los diferentes ámbitos sociales de Cabezo Juré y los grupos identificados en el análisis arqueométrico. 246
Tabla 6.11 - Relación entre los diferentes morfotipos cerámicos y los grupos identificados en el análisis arqueométrico. 246

Tabla 6.12 – Distribución de los diferentes grupos identificados en el análisis arqueométrico por la secuencia cronológica de Cabezo Juré. ____ *247*
*Tabla 6.13 – Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos.*____ *248*
Tabla 6.14 – Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (Continuación). ____ *249*
Tabla 7.1 - Recipientes seleccionados del yacimiento de La Junta para el análisis arqueométrico. *281*
Tabla 7.2 - Recipientes seleccionados del yacimiento de La Junta para el análisis arqueométrico (Continuación). ____ *282*
Tabla 7.3 - Recipientes seleccionados del yacimiento de La Junta para el análisis arqueométrico (Continuación). ____ *283*
Tabla 7.4 - Análisis factorial de las variables del análisis químico. ____ *287*
Tabla 7.5 - Media y desviación estándar de los grupos 1, 2, 3 y 4 identificados en el análisis cluster. ____ *288*
Tabla 7.6 - Media y desviación estándar de los grupos 1, 2, 3 y 4 identificados en el análisis cluster (Continuación). ____ *289*
Tabla 7.7 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de La Junta. ____ *292*
*Tabla 7.8 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de La Junta (Continuación).*____ *293*
*Tabla 7.9 - Media y desviación estándar de los grupos 5, 6, 7 y outliers identificados en el análisis cluster.*____ *296*
*Tabla 7.10 - Media y desviación estándar de los grupos 5, 6, 7 y outliers identificados en el análisis cluster (Continuación).*____ *297*
*Tabla 7.11 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de sedimento.*____ *304*
*Tabla 7.12 – Valores del factor de ajustamiento (fitting factor) entre las muestras de cerámica y sedimentos.*____ *309*
Tabla 7.13 - Valores del factor de ajustamiento (fitting factor) entre las muestras de cerámica y sedimentos (Continuación). ____ *310*
*Tabla 7.14 - Muestras de cerámica analizadas por ICP-OES e ICP-MS procedentes de los yacimientos de Castillito del Pasto, Charco de las Herrerías y La Zarcita.*____ *314*
Tabla 7.15 - Muestras de cerámica metalúrgica seleccionadas para el análisis arqueométrico. __ *317*
Tabla 7.16 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica metalúrgica. ____ *321*
*Tabla 7.17 - Relación entre las diferentes unidades de consumo de La Junta y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.*____ *326*
*Tabla 7.18 - Relación entre los diferentes ámbitos espaciales de La Junta y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.*____ *326*

Tabla 7.19 - Relación entre los diferentes morfotipos cerámicos y los grupos identificados en el análisis arqueométrico. _____ *327*
*Tabla 7.20 - Relación entre los recipientes decorados que presentan rasgos diferenciadores (decorados, lañados y soportes) y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.*_____ *328*
*Tabla 7.21 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (recipientes carenados).*_____ *330*
*Tabla 7.22 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (cuencos/vasos y recipientes de almacenamiento).*_____ *331*
Tabla 7.23 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (ollas y platos/fuentes). _____ *332*
Tabla 7.24 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos). _____ *333*
*Tabla 8.1 – Fechas radiocarbónicas publicadas para los contextos domésticos y productivos de Valencina de la concepción.*_____ *361*
Tabla 8.2 - Recipientes seleccionados del sector de Nueva Valencina para el análisis arqueométrico. _____ *370*
Tabla 8.3 - Recipientes seleccionados del sector de Nueva Valencina para el análisis arqueométrico (Continuación). _____ *371*
Tabla 8.4 - Recipientes seleccionados de la parcela del IES de Valencina de la Concepción para el análisis arqueométrico. _____ *374*
*Tabla 8.5 - Recipientes seleccionados de la parcela del IES de Valencina de la Concepción para el análisis arqueométrico (Continuación).*_____ *375*
Tabla 8.6 - Recipientes seleccionados de la calle Trabajadores 14/18 para el análisis arqueométrico. _____ *378*
Tabla 8.7 - Análisis factorial de las variables del análisis químico. _____ *383*
Tabla 8.8 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster. _____ *384*
Tabla 8.9 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster (Continuación). _____ *385*
Tabla 8.10 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita). _____ *388*
Tabla 8.11 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita) (Continuación). _____ *389*
Tabla 8.12 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita) (Continuación). _____ *390*

Tabla 8.13 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita) (Continuación). ____ *391*
Tabla 8.14 - Análisis factorial de las variables del análisis químico. ____ *403*
Tabla 8.15 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster. ____ *405*
Tabla 8.16 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster (Continuación). ____ *406*
Tabla 8.17 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; C. Cuarzo; F. Feldespatos Alcalinos; P. Plagioclasas; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; G. Gehlenita; H. Hematita). ____ *408*
Tabla 8.18 – Descripción de las muestras seleccionadas de cerámica campaniforme con relleno de pasta blanca. ____ *412*
Tabla 8.19 – Resultados del análisis químico del relleno de pasta blanca obtenido en MEB y fases mineralógicas identificadas por DRX. ____ *414*
Tabla 8.20 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de sedimento (F. Filosilicatos; C. Cuarzo; F.A. Feldespatos Alcalinos; P. Plagioclasas; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos). ____ *418*
Tabla 8.21 - Valores del factor de ajustamiento (fitting factor) entre las muestras de cerámica y sedimentos. ____ *423*
Tabla 8.22 - Valores del factor de ajustamiento (fitting factor) entre las muestras de cerámica y sedimentos (Continuación). ____ *424*
Tabla 8.23 – Cerámica metalúrgica seleccionada para el análisis arqueométrico. ____ *434*
Tabla 8.24 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; C. Cuarzo; Ca. Calcita; F.A. Feldespatos Alcalinos; P. Plagioclasas; Pi. Piroxenos; G. Gehlenita). ____ *439*
Tabla 8.25 - Relación entre las diferentes ámbitos sociales de Valencina de la Concepción y los grupos identificados en el análisis arqueométrico. ____ *445*
Tabla 8.26 – Relación entre los grupos definidos en el análisis arqueométrico y los diferentes morfotipos documentados en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES. ____ *447*
Tabla 8.27 - Relación entre los grupos definidos en el análisis arqueométrico y los diferentes estilos cerámicos documentados en los contextos arqueológicos de la calle Trabajadores. ____ *447*
Tabla 8.28 - Relación entre los grupos definidos en el análisis arqueométrico y los recipientes con evidencias de lañado. ____ *449*
Tabla 8.29 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos y fuentes). ____ *451*
Tabla 8.30 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos y fuentes) (Continuación). ____ *452*
Tabla 8.31 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos y fuentes, cuencos y vasos, recipientes carenados y ollas) (Continuación). ____ *453*

Tabla 8.32 – Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (ollas y recipientes de almavenamiento) (Continuación). _____ *454*
Tabla 8.33 – Resultados del test estadístico de comparación múltiple de medias del diámetro del de las inclusiones. _____ *455*
*Tabla 8.34 - Resultados del test estadístico de comparación múltiple de medias del porcentaje de inclusiones (empaquetamiento).*_____ *456*
Tabla 8.35 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes estilos cerámicos (cerámica común, cerámica campaniforme y cerámica decorada). _____ *457*
Tabla 8.36 - Comparación del diámetro de borde en las dos técnicas de manufactura identificadas los platos y fuentes. _____ *459*
*Tabla 8.37 - Relación entre técnicas de manufactura de platos/fuentes y los grupos determinados en el análisis arqueométrico (grupos 4 y 6).*_____ *460*
Tabla 8.38 - Diámetro de borde de los platos/fuentes según los grupos determinados en el análisis arqueométrico. _____ *461*

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del presente trabajo *Alfarería y Metalurgia: Contribución del análisis arqueométrico para el estudio de los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.*, sometido para su evaluación en el Departamento de Historia I de la Universidad de Huelva para la obtención del Título de Doctor con Mención Internacional, no hubiera sido posible sin el apoyo, colaboración y ayuda de un conjunto de personas e instituciones a quienes me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento y afecto.

La realización de esta labor no hubiera sido posible sin el apoyo financiero de la *Fundação para a Ciência e Tecnología* del *Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior* de Portugal. Así pues, me gustaría expresar mi agradecimiento a esta institución por la concesión de una beca (SFRH/BD/29541/2006) para realización de la presente Tesis Doctoral, lo que ha supuesto mi vinculación al Departamento de Historia I de la Universidad de Huelva y el disfrute del soporte económico mediante el cual he podido dedicarme a la investigación a tiempo completo.

No obstante, en este particular contexto, he de agradecer especialmente a algunas personas a las cuales guardo gran gratitud y que, aunque no son responsables de las carencias del resultado final, han contribuido con su confianza, apoyo, disponibilidad y amistad a que este trabajo vea finalmente la luz del día.

A D. Francisco Nocete Calvo, Catedrático de Prehistoria de la Universidad de Huelva, responsable del Grupo MIDAS III Milenio A.N.E. (HUM-610), y principal director de esta investigación, agradezco la confianza, la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de esta Tesis Doctoral, y la motivación y el apoyo que me brindó desde mi incorporación al grupo de investigación que dirige. La pertenencia a este grupo de trabajo no sólo ha permitido la participación directa en proyectos de investigación nacionales e internacionales y el establecimiento de vínculos profesionales con varios investigadores y equipos afines, sino que ha supuesto el acceso a unas condiciones de trabajo absolutamente excepcionales, que me han permitido disponer de los medios necesarios para el desarrollo de este trabajo. Además, en el seno de la cordial relación profesional y personal que se ha desarrollado, debo agradecerle los amplios conocimientos teóricos y metodológicos que me ha transmitido y que han contribuido sobremanera a mi formación como investigador y arqueólogo.

A D. José Miguel Nieto Liñán, Profesor Titular de Geología de la Universidad de Huelva y también Director de esta Tesis, he de agradecer su disponibilidad para introducirme en las temáticas afines a la Geología, así como su constante ánimo y preocupación por el desarrollo de mi trabajo. Además, tengo que agradecerle toda la dedicación desinteresada y el apoyo técnico y material proporcionado a lo largo de la ejecución de esta investigación.

A D. Moisés Rodríguez Bayona, Investigador Doctor Contratado de la Universidad de Huelva adscrito al Departamento de Historia I e igualmente Director de esta Tesis, le debo su disponibilidad, motivación, apoyo y su permanente e incondicional amistad y compañerismo manifestada a lo largo de los últimos años. Además, como director de la presente Tesis Doctoral, sus aportaciones y pertinentes comentarios finales al presente trabajo han sido de enorme valor.

Tampoco quisiera perder la oportunidad de agradecer a D. Reinaldo Sáez Ramos, Profesor Titular de Geología de la Universidad de Huelva, el estímulo y apoyo constante, así como la paciencia en introducirme en el maravilloso mundo de la mineralogía y de la petrografía.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a todos mis compañeros y compañeras del Grupo de Investigación MIDAS III Milenio A.N.E. que han compartido a lo largo de mi estancia en Huelva momentos fundamentales para la realización de este trabajo y que de una forma o de otra han contribuido a su realización. De una forma muy particular, me gustaría agradecer al Dr. Rafael Lizcano Prestel, a D.ª Ana Peramo de la Corte y a D. David Calado Mendes, su amistad, consejos y constante apoyo.

Este trabajo no hubiera sido posible sin las aportaciones de varios investigadores que han cedido desinteresadamente materiales de sus propias investigaciones e intervenciones arqueológicas. En este sentido, me gustaría agradecer a D. Gonzalo Queipo de Llano y a D. Daniel Lara Montero (*Factum Novem S.L.*) la cesión de materiales procedentes de la intervención arqueológica de Nueva Valencina y Matarrubilla; a D. Juan Manuel Vargas Jiménez (Arqueólogo del Ayuntamiento de Valencina de la Concepción) la cesión de los materiales de la intervención arqueológica que ha dirigido en el solar del Instituto de Enseñanza Secundaria de Valencina de la Concepción así como el apoyo manifestado durante mis visitas al Museo de Valencina de la Concepción; por último, a D. Pedro Aldana y Dª. Ana Pajuelo Pando por la cesión de los materiales arqueológicos documentados en la intervención arqueológica de la calle Trabajadores, además del apoyo y estímulos transmitidos a lo largo de los últimos años.

En este mismo sentido, me gustaría expresar mi agradecimiento al Museo de Huelva por las facilidades concedidas para el acceso, estudio y obtención de muestras procedentes de los materiales cerámicos de Cabezo Juré allí depositados.

Especial reconocimiento al personal técnico de los *Servicios Centrales de I + D de la Universidad de Huelva*, por su disponibilidad, generosidad, amabilidad y paciencia hacia este usuario: Dª. Mª Paz Martín Contreras (Unidad de Rayos-X), Dª. Cinta Lara Martín y D. José Antonio Sánchez Gómez (Unidad de Preparación de Muestras) y D. Cristóbal Cantero Serrano (Unidad de Microscopía Electrónica). Asimismo, las tareas relacionadas con la cesión de espacios e instrumentos fueron facilitadas gentilmente por D. José María Márquez Linero (S.G.I + D).

Una palabra de agradecimiento al Grupo de Investigación *Tharsis* (RNM-198), del Departamento de Geología de la Universidad de Huelva, por la cesión del microscopio petrográfico e instalaciones empleadas. Los agradecimientos son extensibles a varios profesores, investigadores y becarios de este grupo de investigación por el apoyo prestado durante las arduas jornadas de observación de láminas delgadas.

A D. Jesús Damián de la Rosa, Catedrático de Geología de la Universidad de Huelva, quisiera dar las gracias por la cesión de algunos dados inéditos de su tesis doctoral sobre el batolito de la Sierra Norte de Sevilla.

A D. Juan Carlos Vera Rodríguez, Profesor Titular del Departamento de Historia I de la Universidad de Huelva, Director de la Línea de Investigación de Tercer Ciclo y Tutor, quisiera expresar mis agradecimientos por su asesoramiento e incondicional disponibilidad durante todos los momentos de este proceso.

Quisiera manifestar mi gratitud a la Universidad de Huelva, por las magníficas condiciones que me ha proporcionado, como alumno e investigador. En este sentido, no quisiera olvidar al Departamento de Historia I, al cual estuve vinculado, y a sus Directores y personal administrativo, por todas las diligencias y gestiones emprendidas durante mi trayecto como alumno de Tercer Ciclo y después como becario. Los agradecimientos son igualmente extensibles al Vicerrectorado de Investigación y Transferencia, al Vicerrectorado de Posgrado e Internacionalización, a los Servicios Centrales de I + D y a la Biblioteca Universitaria del Campus de El Carmen.

Por último, una palabra de agradecimiento al Dr. Jorge Relvas, Profesor Titular de Geología de la Universidad de Lisboa (Portugal), y al Dr. Bob Chapman, Profesor Emérito de la Universidad de Reading (Inglaterra), por la disponibilidad para evaluar la presente Tesis Doctoral para la obtención de la Mención Internacional.

* * *

Por último, esta lista de agradecimentos nunca estaria completa se não referisse um conjunto de colegas e amigos que, de uma forma ou de outra e em determinados momentos do percurso, contribuíram de forma significativa para que a realização deste trabalho fosse possível: Ana Catarina Ramos, Catarina Oliveira, Ivone Canavilhas, Jorge Vilhena, Nuno Neto, Paulo Rebelo, Raquel Santos e Tiago Fontes. Mais que um agradecimento, esta é a forma de penitenciar-me pelas longas ausências, omissões e constantes indisponibilidades.

O meu profundo agradecimento à minha família, em especial à minha mãe, pelo que lutou para que eu pudesse chegar até aqui.

Uma palavra afectuosa de agradecimento à Margarida Oliveira pela paciência, apoio e compreensão nas muitas horas de ausência.

E por fim, à Luna!

Nuno Inácio

Huelva, abril de 2015

RESUMEN

Hasta los años 90 del siglo pasado, la historiografía arqueológica del Suroeste de la Península Ibérica estuvo dominada por la tradición Histórico-Cultural (Trigger, 1991), basada en el concepto normativo de Cultura, en explicaciones apoyadas en fósiles-directores, en derivaciones difusionistas, en inventarios descriptivos de objetos descontextualizados y en un discurso pautado por un normativismo de corte decimonónico (Nocete *et al.*, 1993: 383). En este sentido, la cerámica, de lejos el registro arqueológico con mayor presencia, fue presentada en la literatura arqueográfica como el fósil director más verosímil, por encima incluso de las propias dataciones radiométricas, y como el principal referente arqueológico para la caracterización de horizontes culturales y cronológicos que desde el VI al II Milenio A.N.E. definían arqueográficamente lo que se denominaba *Neolítico*, *Calcolítico* y *Edad del Bronce*.

El Proyecto ODIEL (Nocete, 2004; Nocete, Orihuela y Peña, 1993; Nocete *et al.*, 1993) surge de la necesidad de un proyecto científico de investigación arqueológica sobre el proceso histórico comprendido entre el VI y el II Milenio A.N.E. en el Suroeste de la Península Ibérica, centrando el análisis en los efectos de la consolidación de las bases de la economía de producción y en los procesos de jerarquización social que convergieron en la formación de las primeras sociedades de clases (Nocete, 2001 y 2004). Para ello, ODIEL centró su análisis a la evaluación de la organización técnica y social de la actividad minera y metalúrgica en una de las provincias metalogenéticas más importantes del mundo, la Faja Pirítica Ibérica (Sáez, Almodóvar y Barriga, 1997; Sáez, Almodóvar y Pascual, 1996; Oliveira *et al.*, 2013; Tornos, 2008).

En el contexto del Proyecto ODIEL, se desarrolló una línea de investigación alternativa con el objeto de analizar la relación entre la alfarería y la metalurgia mediante una propuesta teórica y metodológica alternativa que permitiese evaluar el ciclo económico de la cerámica, desde el aprovisionamiento hasta su desecho, en tres formaciones sociales coetáneas del III Milenio A.N.E.: Cabezo Juré (Alosno, Huelva), La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva) y Valencina de la Concepción (Valencina de la Concepción, Sevilla), donde la actividad metalúrgica y su organización técnica y social del trabajo mostraban, sin embargo, características heterogéneas.

Para evaluar los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E. fue necesario desarrollar una estrategia metodológica que ha seguido, en términos generales, dos líneas de actuación paralelas y complementarias. En primer lugar, el análisis macroscópico de los recipientes de

cerámica al objeto de evaluar distintos parámetros del proceso productivo y, en segundo lugar, una metodología de análisis arqueométrica mediante análisis químico composicional (elementos mayoritarios, trazas y tierras raras) por ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Espectrometry) e ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Emission Espectrometry), análisis petrográfico para la observación de láminas delgadas de recipientes de cerámica y análisis mineralógico por Difracción de Rayos-X (DRX) de muestras de cerámica y sedimentos. Además, en casos puntuales, se ha procedido al análisis químico y microtextural de las pastas en Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), al análisis químico puntual en Microsonda de Electrones (EPMA) de muestras de fenocristales presentes en muestras de sedimentos y cerámicas y al cálculo de porosidad. En total se han analizado 257 muestras de vasos de cerámica, incluyendo cerámicas metalúrgicas, y 32 muestras de sedimentos arcillosos recogidos en el entorno de los asentamientos estudiados.

En términos generales, los resultados de la investigación han puesto de manifiesto la existencia de dos modelos autónomos de organización económica y social de la actividad productiva alfarera en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.

Estos datos apuntan a la existencia, en Cabezo Juré y La Junta, de un modelo alfarero realizado en el ámbito local, con una producción autosuficiente destinada a cubrir las necesidades básicas de consumo, procesado y almacenamiento, y donde la dedicación al trabajo nunca sobrepasó la esfera del tiempo parcial. La producción alfarera en estos asentamientos debió ser una actividad al alcance de todos los miembros de la comunidad y el acceso a las materias primas no debió estar restringido, formando parte de unos recursos del entorno que serían apropiados de forma colectiva. Ello supone que esta actividad nunca alcanzó niveles de especialización e intensificación y que jamás se organizó bajo una división técnica y social del trabajo, presentando similitudes con la primera fase de los modelos propuestos por D. Peacock (1981), Van der Leeuw (1977) y P. Rice (1981 y 1987) sobre la evolución de la actividad alfarera.

No obstante, por el contrario, en Valencina de la Concepción, el estudio de las diferentes etapas del proceso productivo ha permitido plantear la posibilidad de la existencia de un modelo económico y social alternativo, organizado alrededor de unidades supradomésticas que evidencian ya un cierto grado de especialización económica. El análisis de la cerámica de Valencina de la Concepción muestra una lenta y paulatina tendencia hacia una mayor estandarización y especialización de sus procesos de producción, consecuencia de una mayor inversión de tiempo, trabajo y recursos en las tareas productivas, lo que provocó la homogeneización de los procedimientos técnicos, principalmente en los recipientes de mayor demanda. No obstante, no habría que descartar la existencia unidades productivas locales de autoabastecimiento, no especializadas, destinadas a solventar una parte del abastecimiento de recipientes a los grupos domésticos. Asimismo, el surgimiento de la cerámica campaniforme

en el repertorio ceramológico del poblado no presenta una ruptura completa en relación a la cerámica común, aunque muestra innovaciones en la tecnología (decoraciones con relleno de pasta blanca) y en el repertorio formal de los recipientes. Su valor social hace pensar que su producción ha obedecido a mecanismos de control político e ideológico, ya que surge asociada a contextos de consolidación y exhibición del poder de las elites que vivieron en Valencina de la Concepción.

En este sentido, podemos precisar que la existencia de varias tendencias productivas está asociada a la consolidación de un modelo de progresiva complejidad social y económica que adquiere su máxima expresión a partir de mediados del III Milenios A.N.E., caracterizado por el incremento de la producción y consecuente especialización de varios sectores artesanales.

Palabras Clave: Suroeste de la Península Ibérica, III Milenio A.N.E., Cerámica y Alfarería, Producción, Especialización artesanal, Campaniforme y Arqueometría.

EXTENDED ABSTRACT

Until the 90s of the twentieth century, archaeological historiography of the Southwest of Iberian Peninsula was dominated by the culture-historical (Trigger, 1991) approach, based on the normative concept of Culture supported by diffusionist's models, and on descriptive inventory of decontextualized objects, reports of archaeological material recovered by excavations or studies of collections or individual pieces (Nocete *et al.*, 1993; Vázquez and Risch, 1991). In this theoretical context, with lack of any coherent programme of research, the material conditions of human life became expression of scientificity (Orihuela, 1999) and the "material culture" acquired a transcendental significance to the point of becoming the object and theoretical goal of archaeological study.

Pottery, by far the largest archaeological record, was used as the main reference for characterizing cultural and chronological sequences from the sixth to the second millennium BCE defining what was called *Neolithic*, *Chalcolithic* and *Bronze Age*: cardial pottery; impressed/incised pottery, red ochre (almagra) painted pottery, carinated vessel horizon, thickened rim pottery, bell beaker culture, etc. This is the result of a historical tradition that seems to have chosen the shape and decoration of ceramics as drivers of a heuristic discourse based on the description of the typological and stylistic variations of archaeological artefacts.

By contrast, while in the Southwest the chronology of Chalcolithic was discussed by a historical viewpoint, based on the axiomatic, static and typological series of objects (Orihuela, 1999), in the Southeast, after overcoming diffusionists models, an intense theoretical and methodological debate emerged in which several alternative approaches involved, from processual theories (New Archaeology) (Chapman, 1991; Mathers, 1984) to several epistemological approaches based on Cultural Materialism (Ramos Millán, 1981), Historical Materialism (Arteaga, 1992;. Castro *et al.*, 1994 and 1999; Gilman, 1981 and 1987; Lull, 1983; Nocete, 1989 and 1994; Cámara, 2001; etc.) or even in post-processualism perspective (Shennan, 1982; Hernando, 1988).

In this context, the ODIEL Project (Nocete, 2004; Nocete, Orihuela and Peña, 1993; Nocete *et al.*, 1993) was developed to provide empirical data to study the historical process comprised between sixth and second millennium B.C.E. in the southwest Iberian Peninsula, focusing the analysis on the effects of the production intensification and social complexity (Nocete, 2001; Nocete, 2004). Its comprehensive survey of territory was focused on the assessment of technical and social organization of the mining and metallurgical activity in one of the most important metallogenetic province in the world, the Iberian Pyrite Belt (Sáez, Almodóvar and Barriga, 1997; Sáez, Almodóvar and Pascual, 1996; Oliveira *et al.*, 2013;

Tornos, 2008). The finding of an unrecorded and well qualified settlement, Cabezo Juré (Alosno, Huelva), allowed the definition, for the first time in the southwest of the Iberian Peninsula, of the technical and social organization of copper production during the third millennium B.C.E., given that its occupation can be seen as the effect of a community technologically and socially specialized in copper mining production (Nocete, 2001, 2004 and 2006; Nocete and Linares, 1999, Nocete *et al*., 2005, 2008 and 2011).

Thus, to analyse the relationship between two complementary economic activities, pottery and metallurgy, we developed a theoretical and methodological approach for assessing the entire economic cycle of ceramic, from their procurement to consumption/use/discard, in three archaeological sites: Cabezo Juré (Alosno, Huelva), La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva) and Valencina de la Concepción (Seville). The temporal development of the human occupation of the settlements studied in this research was derived from radiometric analyses, guaranteed by a chronostratigraphic sequence fixed by extended series of radiocarbon dates (Nocete *et al.*, 2011), clearly appertaining to the third millennium B.C.E.

In this sense, this work gave us the possibility to analyse the processes of production, distribution and consumption of pottery in a specialized site in mining and metallurgy of copper (Cabezo Juré), where the production taking place in a full-time basis with a technical and social division of labour. At a site linked to territorial control of mineral resources (La Junta), where metallurgy develops at a household level and is limited to the maintenance and recycling of products. And in the political centre of Guadalquivir Valley (Valencina de la Concepción), where the metallurgical activity takes place in a specialized quarter. In parallel, the analysis of ceramic instruments linked to the metallurgical process (crucibles, tuyeres, etc.) allowed us to assess the scale of relationship (complementarity, dissociation, etc.) between the two (pottery and metallurgy) economic activities.

The way this work was structured allowed us to meet several goals, such as the reconstruction of patterns of production, distribution and consumption of pottery, since they are embedded in a complex web of political, social, economic and ideological relations. Secondly, this study addressed the definition of the social relations of production and subsequently the degree of labour specialization, by exploring the correlation between technological and formal standardization and the degree of economical specialization. For this purpose, the research has focused on the reconstruction of the operational chain (*chaine operatoire*) of ceramics, from procurement of raw material to the preparation of the final product. This involved the characterization of all the stages of production process: selection of raw material, treatment of clay and tempers, manufacturing techniques, surface treatments, decoration, cooking processes (temperatures), etc. Moreover, research has been defined by the objective of evaluating the distribution patterns by analysing the source of raw materials

and the strategies of clay resources provisioning. Finally, the main objective of this research was to propose an economic and social model for pottery production and their integration in the context of the historical process of affirmation of the first unequal societies that had developed in the south of the Iberian Peninsula during the third millennium B.C.E.

* * *

This research has been performed within the context of a theoretical framework (Gándara, 1993; Bate, 1998) based on Social Archaeology, which states that the study of different social formations involves focusing on the socioeconomic aspects of past societies and analysis of historical process, where the relationships and contradictions of each historical moment help explain the following. This theoretical approach argues that the archaeological objects are the result of social practices and processes of production, distribution and consumption. This has implied a change in the theoretical perspective of the study of archaeological objects, considering pottery as a product (Lumbreras, 1974; Ruiz *et al.*, 1986) designed to satisfy the basic needs of production and reproduction of social life, which implies an epistemological break with the theoretical conception of the object formulated by Lewis Binford, centred in the category of artefact.

Methodologically, to evaluate the economic process of ceramic vessels it was necessary to develop two complementary strategies. First, the samples were selected for macroscopic analysis by stereo binocular microscope to evaluate various parameters of the production process: defining the shape and size, manufacturing techniques, surface treatment and type of cooking. Secondly, in order to perform the archaeometric analyses, three complementary techniques from materials science (Tite, 1999) were used: compositional analysis (major, trace and rare earth elements) by ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Espectrometry) and ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Emission Espectrometry) of ceramic and sediment samples, petrographic analysis of ceramic thin-sections in optical microscope and mineralogical analysis by X-ray Diffraction (XRD) of ceramic and sediment samples. In specific cases, scanning electron microscopy (SEM) equipped with system of X-ray Energy Dispersive Microanalysis (EDS-SEM), electron microprobe analyser (EPMA) and porosity analysis were performed.

* * *

The results of the investigation have revealed the existence of two autonomous models of economic and social organization of the pottery production in the southwest of the Iberian Peninsula during the third millennium B.C.E.

Specific data provided by Cabezo Juré and La Junta shows that the whole technological process was done at the local level, with a self-sufficient and expeditious production to meet the basic needs of consumption, processing and storage, and where labour force never surpassed part-time intensity. The information available seems to indicate that pottery production would be an activity open to all community members and the access to raw materials would not be restricted, as part of the resources of the territory would be appropriated collectively. This means that this activity never reached levels of specialization and intensification and wasn't organized under a technical and social division of labour. The unskilled and expeditious production character indicates that these are products for self-consumption, produced within the household or community level, with an intra distribution and restricted to the areas of domestic relationships. So, unlike the mining and metallurgical activity, pottery production never reached the levels of specialization, intensification or organization under the technical and social division of labour. However, the absence of contexts of production within the settlement states that this activity was not spatially restricted to the sphere of domestic areas but developed probably along with the sources of supply. Also, despite the occasional production model that supported the pottery production in these sites, it is not plausible that the whole community was involved in this activity. This probably obeys a division of labour under gender (male / female) and/or age (young / adult) criteria. In this sense, the pottery activity never reached a level of special significance in the economic organization, and social agents never reached an active role in social decisions within community. The characteristics of the pottery production in Cabezo Juré and La Junta have similarities with the first phase of the pottery trial models proposed by D. Peacock (1981), Van der Leeuw (1977) and P. Rice (1981 and 1987). This first phase of development of pottery that the authors have called household production, shows clear parallels with Domestic Mode of Production suggested by Marshall Sahlins (1974). This economic and social model of pottery production seems to have been widespread in the Iberian Peninsula from the beginning of the production economy. However, in the mid of third millennium B.C.E. some indications arise, in major consumption centres of Southwest of the Iberian Peninsula, of standardized production recipes in both sourcing strategies and technological choices, suggesting a transformation in the social organization of pottery production.

In Valencina de la Concepción the analysis of the different operational sequences of pottery production have allowed to raise the possibility of the existence of an alternative economic and social model, at the same time more complex to those discussed in Cabezo Juré and La Junta, organized around supra-domestic units that show a degree of economic specialization. Apparently, during the first half of the third millennium B.C.E. a technological tradition was consolidated in Valencina de la Concepción that involved the incorporation of new technical innovations. In response to increased consumption demand, the production

units had adopted uniform production processes that are reflected in the preferential selection of raw materials, standardization profiles, standardized manufacturing process, surface treatment and firing. The analysis of pottery shows a slow and gradual trend towards greater standardization and specialization of production processes, due to greater investment of time, labour and resources in productive tasks, which caused homogenization of technical recipes, mainly in vessels of greater demand. However, we don't discard the existence of self-sufficiency local production units, unspecialized, designed to solve a part of household demand. This casual and part-time model probably remains in the restricted areas of domestic communities, apparently separated from technological features of the previous model. The emergence of bell beaker pottery in ceramic assemblage doesn't show a complete breakdown in relation to the utilitarian pottery since for its production the same areas of supply are used. However, some innovations in the technology (decoration) and profile were shown. The minor presence of bell beaker around Valencina de la Concepción leads us to consider that there was not such an intensive and full-time production but rather should be thought of as an extraordinary production, oriented exclusively for use in ceremonial moments. Its social value suggests that production has resulted from political and ideological mechanisms of control sponsored and managed by elites. The bell beaker arises within a complex web of social transformations that occur in the South of the Iberian Peninsula in the third millennium B.C.E., when the elites have the need to establish, exhibit and emphasize its power through a more effective control of labour force, the appropriation of surplus and channel it into production and acquisition of prestige goods and ideological apparatuses that develop physical and ideological mechanisms that allow them to remain in power and compete for leadership.

* * *

The sequential development of this work begins with a general introduction of the subject (Chapter 1) and the presentation of its main objectives (Chapter 2), from an archaeological and archaeometric point of view.

In Chapter 3 some conceptual definitions are discussed, focusing on the theoretical orientation taken during the development of this work. Within this chapter, several other theoretical definitions related to production and productive factors, distribution, circulation, mobility and exchange systems and finally about consumption processes are examined.

In the following thematic section (Chapter 4) dedicated to the spatial and chronological framework, an introduction to the historical context and social processes, that have generated social and political contradictions materializing in the South of the Iberian Peninsula during the Millennium third B.C.E,, was exposed. This chapter concludes with

some reflections about the ceramic record, including a revision of several archaeometric studies, and the specificity of ceramic instruments linked to the metallurgical process, subject to a detailed assessment of their functional problems.

In the next chapter (Chapter 5) it is paid particular attention to the methodology applied in the work. Some preliminary considerations are made on the dialectical relationship between theory and method, and also a description of the main analytical techniques and equipment used in both macroscopic and archaeometric analysis, where complementarity and interdisciplinary work is emphasized. The main techniques and equipment used are described, together with the objectives followed for the specific case selected for their analysis in this work.

In the following chapters the main contributions of this work are presented, applying the methodology described in the previous chapter to the three settlements selected to evaluate the production, distribution and consumption of pottery in the southwest of the Iberian Peninsula during the third millennium B.C.E.: Cabezo Juré (Chapter 6), La Junta (Chapter 7) and Valencina de la Concepción (Chapter 8). For each of them a brief description of the site, its chronology, archaeological contexts, geological context and ceramic record was made. Finally, all chapters concluded with a brief reflexion about the technical and social organization of the pottery activity.

The results of the tests carried out are given in Chapter 9. Here we examine the main contributions of the work, in relation to the technological aspects of pottery activity and the historical model that supports it. In this regard, the results have been compared with other archaeometric studies that have been carried out in other settlements of the south of the Iberian Peninsula. The technical and social organization of pottery production and the degree of development of the productive forces, their level of knowledge, skill and economic specialization are also some of the topics covered in this section.

Finally Chapter 10 contains a reflection on the assessment of the pottery activity in the third millennium B.C.E., not on its technological aspects, which has already been previously developed, but rather as regards to the definition of its model of historical interpretation. Thus, the definition of the two economic and social models of pottery production identified in the southwest of the Iberian Peninsula for the third millennium B.C.E is presented.

Keywords: Southwest of the Iberian Peninsula, Third Millenium B.C.E., Pottery, Production, Craft Specialization, Bell Beaker Pottery, and Archaeometry

1. INTRODUCCIÓN

La presente Tesis Doctoral es el resultado del esfuerzo y empeño de muchos años de trabajo y dedicación que se iniciaron con la incorporación del autor al Grupo de Investigación MIDAS III MILENIO A.N.E. (HUM-610), dirigido por el Catedrático de Prehistoria de la Universidad de Huelva, Dr. D. Francisco Nocete Calvo.

No obstante, las bases teóricas de este trabajo comenzaron a ser delineadas muchos años antes cuando, en los inicios de la década de los 90 del siglo XX, hubo la necesidad de iniciar un proyecto científico de investigación arqueológica sobre el proceso histórico comprendido entre el VI y el II Milenio A.N.E. en el Suroeste de la Península Ibérica. El Proyecto ODIEL (Nocete, 2004; Nocete, Orihuela y Peña, 1993; Nocete *et al*., 1993) fue diseñado para proveer un universo empírico, registrado de forma sistemática, prospectiva e intensiva, que caracterizase los rasgos generales de la naturaleza y presencia del arqueo-registro que compete a la historia de las formaciones sociales que, entre el VI y el II Milenio A.N.E., existieron en el Suroeste de la Península Ibérica, centrando el análisis en los efectos de la consolidación de las bases de la economía de producción y en los procesos de jerarquización social que convergieron en la formación de las primeras sociedades de clases y, a la postre, en las primeras contradicciones entre sociedades, ancladas en relaciones políticas de tipo centro/periferia y sus territorios (Nocete, 2001; Nocete, 2004; Nocete *et al.*, 2005b).

El Suroeste de la Península Ibérica (en sentido geográfico y no cultural) y, más específicamente, la provincia de Huelva, representaba el marco espacial idóneo para desarrollar un laboratorio de evaluación empírica centrado en el análisis de los procesos sociales que intervinieron en el origen de la formación de la Sociedad Clasista Inicial (Bate, 1984; Nocete 2004; Nocete *et al.*, 1993), a través, principalmente, de la evaluación de la organización técnica y social de la actividad minera y metalúrgica en una de las provincias metalogenéticas más importantes del mundo (Sáez, Almodóvar and Barriga, 1997; Sáez, Almodóvar and Pascual, 1996; Oliveira *et al.*, 2013; Tornos, 2008).

La historiografía arqueológica en el Suroeste[1] fue dominada hasta los inicios del siglo XXI por la tradición Histórico-Cultural (Trigger, 1991), cuyo concepto normativo de cultura estuvo anclado a las explicaciones basadas en el axioma de los fósiles-directores y de sus paralelos, las derivaciones difusionistas, los inventarios descriptivos de objetos descontextualizados y de yacimientos arqueológicos, a menudo evaluados por sus hallazgos superficiales, sin mediación de intervención arqueológica/científica alguna. Hasta los años 90,

[1] Para un desarrollo más extenso de esta problemática se sugiere la lectura del trabajo realizado por Antonio Orihuela (1999): *Historia de la Prehistoria: el Suroeste de la Peninsula Ibérica*.

la arqueología y la investigación practicada en el Suroeste, principalmente el "Caso de Huelva" (Nocete, *et al*., 1993), y como consecuencia su explicación, seguía basándose en los corpus de Cerdán Márquez y de G. y V. Leisner, sobre los dólmenes de El Pozuelo, y del levantamiento de las cistas de M. Del Amo. Tampoco el proyecto denominado *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva* de Blanco y Rothemberg (1981), los trabajos sistemáticos en el poblado de Papa Uvas (Martín de la Cruz, 1985 y 1986) o la excavación del poblado de Los Vientos de la Zarcita (Piñon, 1986) cambiaron un discurso pautado por un normativismo de corte decimonónico (Nocete *et al.*, 1993: 383), donde las condiciones materiales de la vida humana, es decir los objetos, se transformaron en expresión de la cientificidad (Orihuela, 1999). En este sentido, la llamada "cultura material" adquirió una relevancia trascendental, hasta el punto de transformarse en el objeto y objetivo teórico del estudio arqueológico. Desde este marco, la investigación arqueológica hizo, más bien, hincapié en las casuísticas, las tipologías y los paralelos, descuidando sobremanera la incorporación de nuevos campos de análisis que permitiesen la formulación de novedosas y significativas preguntas. Los mejores esfuerzos por interpretar lo interpretable insistían en caracterizar tiempos cronológicos, sin recurso a dataciones, ordenando estilísticamente los hallazgos descontextualizados, siempre basados en la analítica-analógica cerámica, trasladando los modelos de sistematización de otras área del sur peninsular donde la existencia de una tradición arqueográfica más consolidada garantizase cierto grado de verosimilitud (Nocete *et al.*, 1983: 388). Unos rasgos que confirman que la investigación se limitó a la adaptación de los modelos interpretativos aplicados en otras áreas geográficas, en base al simple mecanismo de la inducción precientífica, con pretensiones de holismo metafísico/tautológico y donde el recurso al principio de autoridad era demasiado frecuente (Nocete, 2001; Orihuela, 1999: 148).

A luz de las prácticas arqueográficas que dominaban en el Suroeste, A. Orihuela documenta tres problemas/limitaciones característicos: (1) los de orden ontológico, donde prevalecía la resistencia a un paradigma institucionalizado por leyes irrefutables, bajo el principio de autoridad; (2) los de orden metodológico y teórico donde la explicación, al final el objetivo de la investigación, se basa en el particularismo, en el sondeo y en las colecciones, documentando la falacia de los vacíos ocupacionales, ya que éstos sólo parecían existir en la metodología de trabajo de sus creadores (Nocete, 2004: 36); (3) y por último los problemas epistemológicos, resultado de la ausencia de teorías sustantivas que soportasen los parcos datos empíricos existentes (Orihuela, 1999: 116-151).

La llamada "cultura material" como objeto de análisis y más específicamente la cerámica, de lejos el registro arqueológico con mayor presencia, fue presentada en la literatura arqueográfica como el fósil director más verosímil, por encima incluso de las

propias dataciones radiométricas[2]. Esta conversión automática de objeto metodológico en sujeto teórico (Orihuela, 1999) es consecuencia de la tradición histórico normativa que parece haber elegido la forma y la decoración de la cerámica como impulsores de un discurso heurístico basado en la descripción, en los paralelos y en la seriación cronológica y cultural mantenida por inferencias de débil soporte empírico. De este modo, la cerámica fue utilizada como principal referente arqueológico para la caracterización de horizontes culturales y cronológicos que desde el VI al II Milenio A.N.E. definían arqueográficamente lo que se denominaba *Neolítico*, *Calcolítico* y *Edad del Bronce*[3]: *el horizonte de la cerámica cardial*, *el horizonte de las cerámicas inciso-impresas*, el *horizonte de las cerámicas a la almagra*; *horizonte de las fuentes carenadas*; *horizontes de las fuentes de labio engrosado*; *cultura campaniforme*; etc. Asimismo, los contenedores funerarios de estas comunidades sirvieron igualmente para el establecimiento de una división tripartita del *Neolítico*, *Calcolítico* y *Edad del Bronce*, trasladando el esquema y organizándolo según el siguiente axioma: dólmenes > *tholoi* > cistas.

Este panorama general del estado de la investigación en el Suroeste contrastaba indiscutiblemente con los trabajos realizados en el Sureste donde, desde la publicación del yacimiento de la Peña de los Gitanos por Antonio Arribas y Fernando Molina (1979), empezó la paulatina ruptura en el seno del empirismo artefactual y el distanciamiento disciplinar entre la Arqueografía del Suroeste y la Arqueología del Sureste. Asimismo, mientras en el Suroeste se discutía la cronología del *Calcolítico*, en sentido arqueográfico, basando la argumentación en el sistema trifásico de organización axiomática, estática y ordenada del objeto (la cerámica, evidentemente) (Orihuela, 1999: 209), en el Sureste, tras la superación del posicionamiento difusionista, se asiste a un intenso debate teórico y metodológico en el que participan varias alternativas de enfoque, desde las corrientes funcionalistas de origen anglosajón (Chapman, 1991; Mathers, 1984) - que tienen como punto de inflexión el trabajo de Renfrew sobre la cronología del fenómeno megalítico en el Mediterráneo Oriental

[2] En este sentido, es importante referir el trabajo de Castro y colaboradores (1996) que desmonta, con argumentos basados en la revisión crítica de las dataciones radiométricas disponibles hasta entonces, la falacia de los fósiles directores. El caso del poblado onubense de Papa Uvas es un paragdigma representativo de esta situación, ya que las dataciones radiocarbónicas obtenidas, más que intentar marcar el tiempo de determinada formación social, han pretendido contrastar las inferencias sustentadas exclusivamente por la presencia de los fósiles directores. Una evaluación crítica del ejemplo de Papa Uvas fue presentada por F. Nocete (2004). Las recientes aportaciones sobre este yacimiento onubense vienen a confirmar que el modelo subsiste y sigue reproduciéndose (Martín de la Cruz *et al.*, 2000; Lucena, 2004).

[3] Frente a una conceptualización axiomática que denota una organización tecnológica del tiempo histórico, preferimos emplear una fijación mediante dataciones radiométricas, no como mero encuadre cronológico, sino como el soporte y el efecto del proceso histórico que se materializa arqueológicamente: "Tiempo Social" (Nocete, 1994: 207). Así, sólo en el caso que no dispongamos de referencias claras, emplearemos la denominación de *Neolítico*, *Calcolítico*, *Bronce*, etc. utilizada por los autores que mencionemos.

(Renfrew, 1967) -, pasando por las propuestas teóricas basadas en el Materialismo Cultural (Ramos Millán, 1981), Materialismo Histórico, según varios enfoques y perspectivas (Arteaga, 1992; Castro *et al.*, 1999; Lull, 1981; Nocete, 1989 y 1994; Cámara, 2001; etc.), así como otras aportaciones influenciadas por la corriente posprocesual (Shennan, 1982; Hernando, 1988).

Desde el inicio de su desarrollo teórico y metodológico, en el *Proyecto ODIEL* se priorizó la necesidad de contar con un laboratorio de evaluación con capacidad de proporcionar un universo empírico donde contrastar las hipótesis derivadas de las teorías sustantivas que lo definen (Nocete, 2004). Los resultados de este programa de investigación han puesto de manifiesto la existencia de una economía tecnológica y socialmente especializada en la minería y metalurgia del cobre durante el III Milenio A.N.E., materializada en asentamientos minero-metalúrgicos de producción intensiva y especializada, siendo Cabezo Juré (Alosno, Huelva) su principal referente (Bayona, 2008; Nocete, 2004 y 2006; Nocete *et al.*, 2008 y 2011; Sáez *et al.*, 2003)[4]. Su magnitud y extensión han sido determinadas mediante indicadores directos e indirectos que revelaron un proceso de deforestación gradual causante de la erosión de los suelos y del incremento de la contaminación por metales en las cuencas hidrográficas de los ríos Guadalquivir, Tinto, Odiel, Guadiana y, por extensión, en el Golfo de Cádiz (Bayona *et al.*, 2012; Inácio *et al.*, 2012; Nocete *et al.*, 2005a).

Paralelamente, el inicio del programa de investigación *PIGMALIOM* (I, II, II y IV: 1999-2014) fue desarrollado con el objeto de explicar las primeras relaciones intersociales de dependencia (Centro/Periferia) en el Sur de la Península Ibérica a través de la identificación y caracterización de la circulación interregional de los productos mineros que materializaron la distancia social y el poder político durante el III Milenio A.N.E. (Nocete, 2001). Ello ha proporcionado, en el seno de otros proyectos investigación complementarios a ODIEL y *PIGMALIOM*, la implementación de un riguroso protocolo metodológico aplicado al registro arqueológico en ámbitos territoriales del Sur de la Península Ibérica tan dispares como el Andévalo (La Junta, conjunto dolménico de El Pozuelo, etc.) (Bayona *et al.*, 2005; Nocete, 2008; Nocete y Peramo, 2004; Nocete, Lizcano y Bolaños, 1999), la Campiña onubense (Dolmen de Soto) (Bayona *et al.*, 2011a y 2011b; Nocete *et al.*, 2011), el Aljarafe sevillano (Valencina de la Concepción) (Nocete *et al.*, 2008, 2011, 2013 y 2014), el Valle del Guadalquivir (Úbeda) (Lizcano, Nocete y Peramo, 2009; Nocete *et al.*, 2010) o Portugal

[4] Además de la minería y metalurgia del cobre, los trabajos de prospección en el marco del Proyecto Odiel han permitido reconocer la existencia de indicios de una minería especializada en otros recursos como la tufita, dacita y chert, para la manufactura de instrumentos tallados en las canteras de El Púlpito y El Encercado (Linares, Nocete y Sáez, 1998; Nocete *et al.*, 2004), y variscita en las minas de Encinasola, para la manufactura de productos de adorno para su amortización en el ritual funerario (Nocete, 2004; Nocete y Linares, 1999).

(Proyecto Prehistoria y Megalitismo en la región de Cacela y Proyecto Geoarqueológico en la región de Alcoutim) (Bayona *et al.*, 2012; Inácio *et al.*, 2008, 2010 y 2012).

En este sentido, en el seno de este contexto de intensa producción científica y en el marco de proyectos sustentados por teorías sustantivas y metodologías de evaluación empíricas contrastadas y contrastables, se desarrolla la presente Tesis Doctoral[5], titulada ***Alfarería y Metalurgia. Contribución del análisis arqueométrico al estudio de los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.*** Esta disertación surge con el objeto de analizar la relación entre dos actividades económicas paralelas y complementarias, la Alfarería y la Metalurgia, rompiendo con el artefactocentrismo de la tradición histórico cultural a través de una propuesta teórica y metodológica alternativa que permita evaluar el ciclo económico de la cerámica, desde su aprovisionamiento hasta el desecho, en tres formaciones sociales distintas y coetáneas del III Milenio A.N.E.: Cabezo Juré (Alosno, Huelva), La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva) y Valencina de la Concepción (Valencina de la Concepción, Sevilla), donde la actividad metalúrgica y su organización técnica y social del trabajo muestran contornos disímiles y perfiles heterogéneos.

En este sentido, la presente Tesis Doctoral ofrecía la posibilidad de analizar el ciclo económico de la cerámica en un yacimiento especializado en la minería y metalurgia del cobre (Cabezo Juré), donde la producción se desarrolla a tiempo completo bajo una división técnica y social del trabajo; en un yacimiento vinculado al control territorial y de los recursos mineros (La Junta), donde la metalurgia se desarrolla a escala doméstica y tiempo parcial, sin división técnica y espacial del trabajo, y donde ésta se limita al mantenimiento y reciclaje de productos; y en un centro primado de un territorio jerarquizado en el Valle del Guadalquivir (Valencina de la Concepción), donde la actividad metalúrgica se desarrolla en un barrio especializado. Paralelamente, el análisis de los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico (crisoles, toberas, etc.) permitía evaluar la escala de relación (complementariedad, disociación, etc.) entre las dos actividades económicas (alfarería y metalurgia).

La aplicación de procedimientos metodológicos procedentes de las Ciencias de los Materiales (Tite, 1999), vulgarmente designados como Arqueometría, lejos de querer ofrecer una mayor cientificidad al desarrollo de la investigación, pretendía responder a preguntas

[5] Además del presente trabajo, en el marco del Proyecto ODIEL se han desarrollado y defendido otras tesis doctorales como la del D. Antonio Orihuela, defendida en 1997 en la Universidad de Sevilla, que evalúa la Historia de la Prehistoria; D. Moisés R. Bayona, presentada en 2005 en la Universidad de Huelva sobre la investigación de la actividad metalúrgica durante el III Milenio A.N.E., sobre todo en lo que concierne a la aplicación de análisis metalográficos y composicionales en el estudio de la producción de objetos de metal; D. Daniel Abril López, defendida en la Universidad de Huelva en 2011 sobre el análisis zooarqueológico de contextos arqueológicos vinculados a la producción metalúrgica.

concretas sobre la organización de la producción, distribución y consumo más allá de las descripciones tipológicas y de los paralelismos. Por tanto, la implementación de estas metodologías a arqueocasuísticas seleccionadas por su registro, ha proporcionado universos empíricos inéditos y ámbitos de análisis amplios y novedosos.

La Tesis Doctoral que aquí se defiende sigue un desarrollo secuencial que pretende responder a las diversas partes que componen el proceso de investigación en Arqueología (Bate, 1998). Para hacer frente a esta necesidad, el trabajo se ha organizado y estructurado del siguiente modo:

- Tras una primera parte (***Capítulo 1)*** donde se exponen los principales datos de los temas a tratar, el trabajo continua con la definición de sus objetivos generales y concretos en el ***Capítulo 2***, desde una perspectiva global de enfoque y desde la aplicación de una metodología arqueométrica en un marco espacial (Suroeste de la Península Ibérica), cronológico (III Milenio A.N.E.) y ante los casos seleccionados para su evaluación, que serán posteriormente tratados con mayor profundidad en los capítulos 6 (Cabezo Juré), 7 (La Junta) y 8 (Valencina de la Concepción).

- En el ***Capítulo 3***, el marco de análisis se centra en la posición teórica asumida durante el desarrollo del trabajo (Materialismo Histórico), lo que ha generado un cambio en la perspectiva teórica del objeto analizado, considerando a la cerámica como un *producto* (Ruiz *et al.*, 1986) dentro de un determinado marco social, destinado a satisfacer las necesidades básicas de la producción y reproducción de la vida social. Asimismo se discuten varias definiciones teóricas que se relacionan con la Producción y con sus factores productivos, con la Distribución y sus formas de reparto y con el proceso de Consumo, y ello desde el marco teórico asumido y definido anteriormente. En este sentido, entendemos que el sistema productivo no debe ser estudiado de forma aislada ni tampoco debe tener un protagonismo en la economía política de una determinada sociedad, sino que debe ser analizado de forma complementaria con la distribución y el consumo

- El siguiente bloque temático (***Capítulo 4***), dedicado al ámbito espacial y temporal donde se desarrolla la presente Tesis Doctoral, además de una introducción al contexto histórico y a los procesos sociales que se han generado en las contradicciones sociales y políticas que se materializan en el Sur de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E., siendo la minería y la metalurgia del cobre su principal referente, son expuestas las razones de la selección de los casos arqueológicos objeto de evaluación. El capítulo

finaliza con algunas reflexiones dedicadas al registro cerámico en el Suroeste y a los estudios arqueométricos a él dedicados, además de enfocar la especificidad de los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico, objeto de una posterior evaluación detallada sobre su problemática funcional.

- En el capítulo siguiente (***Capítulo 5***) se ha prestado especial atención a la especificidad de los supuestos metodológicos aplicados en el trabajo. Se relatan una serie de consideraciones preliminares sobre la relación dialéctica entre teoría y método, así como la descripción de las principales técnicas y equipos empleados, tanto en el análisis macroscópico como en el análisis microscópico y arqueométrico, junto a los objetivos perseguidos y todo ello para los casos de evaluación seleccionados. Se justifica la metodología empleada y se enfatiza la complementariedad y la interdisciplinariedad del trabajo. Previamente, no obstante, se ha evaluado la especificidad de las condiciones materiales de la cerámica.

- En los capítulos posteriores se presentan las aportaciones principales de este trabajo, aplicando la metodología de evaluación empírica descripta en el capítulo anterior a los tres casos seleccionados para evaluar la producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.: Cabezo Juré (***Capítulo 6***), La Junta (***Capítulo 7***) y Valencina de la Concepción (***Capítulo 8***). Para cada arqueocasuística se ha realizado una breve descripción del yacimiento, de su cronología, contextos arqueológicos, contexto geológico, registro ceramológico y muestreo analizado. Y tras la presentación y de sus principales aportaciones todos los capítulos han finalizado con una valoración sobre la organización técnica y social de la actividad alfarera.

- Por último, en el ***Capítulo 9***, se reflexiona sobre las principales aportaciones del trabajo, en relación a la actividad alfarera del III Milenio A.N.E., tanto en sus aspectos tecnológicos como en el modelo histórico que la sustenta. En este sentido, los resultados particulares han sido confrontados con otros trabajos que han abordado la producción, distribución y consumo de cerámica en el Sur de la Península Ibérica. La organización técnica y social de la alfarería, el grado de desarrollo de las fuerzas productivas y su nivel de especialización, las estrategias de suministro de recursos arcillosos y el papel social y singular de algunas producciones cerámicas son también algunos de los temas tratados en este capítulo final.

- Por último, en el ***Capítulo 10***, se presentan las principales conclusiones aportadas por la investigación referente a la definición de los dos modelos económicos y sociales de producción alfarera identificados en el Suroeste de la Península Ibérica para el III Milenio A.N.E.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo analiza la cerámica de tres yacimientos arqueológicos del III Milenio A.N.E. a través de la evaluación integral de sus características formales, rasgos tecnológicos, análisis arqueométrico y contexto arqueológico.

En el sur de la Península Ibérica, específicamente en la comunidad autónoma andaluza, la caracterización de cerámica de contextos prehistóricos mediante la utilización de una metodología de evaluación empírica basada en procedimientos arqueométricos, a pesar de algunas investigaciones y aportaciones recientes, en la mayoría de los casos no responden a programas sistemáticos de trabajo integrados en proyectos generales o específicos de investigación. No obstante, la paulatina integración de metodologías procedente de las ciencias experimentales se corresponde, más bien, con trabajos aislados, de fuerte contenido normativo y de escaso interés histórico. Asimismo, el tradicional desarrollo artefactocéntrico de las investigaciones sobre cerámica ha manifestado la misma carencia relativa a programas de investigación sistemáticos, y ello, a pesar de su profuso registro y del interés despertado a lo largo de los últimos años.

Ante esta situación, se hacía necesario plantear no sólo nuevas preguntas, sino que éstas estuvieran apoyadas por registros actualizados que incluyesen nuevos niveles de información y evaluación empírica, obtenidos desde proyectos sistemáticos de investigación cuyos objetivos fuesen la explicación de las condiciones materiales de la vida humana (producción, distribución y consumo) y la resolución problemas históricos concretos. Durante el desarrollo de los proyectos donde el grupo de investigación MIDAS III MILENIO ANE ha estado involucrado, se ha priorizado la necesidad de contar con laboratorios de evaluación que proporcionasen un universo empírico con capacidad de explicar la historia de la primera minería y metalurgia especializada en el Occidente europeo, ya que ésta fue la protagonista de un proceso que por su magnitud, extensión, duración y complejidad se convirtió en el principal referente histórico del III Milenio A.N.E. Para ello, se procedió al desarrollo de un programa de trabajo aplicado a diferentes yacimientos arqueológicos que, por su registro, ofrecían la posibilidad de evaluar la organización técnica y social de la actividad alfarera, permitiendo, dadas las características de sus contextos, planificar una línea de trabajo que cubriese las carencias y las necesidades estructurales en el ámbito de estudio donde se inserta el trabajo aquí presentado.

Paralelamente, ello requeriría que las preguntas formuladas estuviesen, además, acompañadas por teorías sustantivas. En este sentido, la estructuración del presente trabajo responde a varios objetivos, generales y concretos, que creemos conveniente exponer

someramente antes de la exploración, por parte del lector, de los diversos capítulos en los cuales se encuentra dividido.

- En primer lugar, teniendo como referencia el título de la tesis que presentamos, el principal objetivo del trabajo ha sido, desde su concepción y posterior materialización, la reconstrucción de los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica en el III Milenio A.N.E., analizado como un sistema de relación mutua y recíproca (Costin, 1991) donde se establecen vínculos entre los intervinientes sociales. No podemos olvidar que la producción, distribución y consumo, como sistema integrado, se encuentra incrustado en un complejo entramado de relaciones de carácter político, económico e ideológico. Así pues, para ese fin, se han seleccionado tres formaciones sociales que, por su registro metalúrgico y ceramológico, eran perfectos candidatos para convertirse en los más idóneos laboratorios de investigación científica.

- Por otro lado, y también desde el inicio de su planificación, en este trabajo se ha priorizado la implementación de una metodología de evaluación empírica inter y transdisciplinar con capacidad de explorar, investigar, analizar y reconstruir los patrones de producción, distribución y consumo. La ausencia de contextos arqueológicos de producción alfarera implicaba el desarrollo de Teorías de Alcance Medio, enfocadas en el empleo de técnicas macroscópicas de análisis y métodos procedentes de otras disciplinas (Arqueometría) con capacidad de proporcionar los datos empíricos necesarios para la reconstrucción del ciclo completo de la cerámica y para la evaluación de su organización técnica y social.

- Junto a ello, dentro de los objetivos generales, y dado que los contextos arqueológicos y los materiales seleccionados así lo exigían, se ha evaluado el grado de relación entre las actividades alfareras y metalúrgicas, así como sus agentes participantes, en términos sociales, tecnológicos y espaciales. Por tanto, y en resumen, ha sido necesaria la contestación de algunas preguntas de este ámbito: ¿Quién desarrollans las actividades metalúrgicas y alfarera? ¿Existe una división técnica y social del trabajo? ¿Comparten éstas elementos de su tecnología? ¿En qué ámbitos espaciales se desarrollan estas actividades? ¿Son estos mismos mineros y metalurgistas también alfareros?

- No obstante, los supuestos teóricos y metodológicos referidos exigían la exploración y profundización de algunas de las temáticas ya expuestas en los objetivos generales. Así pues, el análisis de la organización de la producción y del *modo de producción* (en

sentido global) se convertía en uno de los ejes principales de la investigación, analizando el proceso de producción y sus participantes sociales (fuerza de trabajo, propietarios de los medios de producción) y materiales (medios de producción y materia prima), y todo ello a través del análisis de los productos (recipientes de cerámica), tras su transformación en instrumentos de trabajo.

- Tras la identificación de los agentes sociales y materiales a los que se ha hecho referencia en el apartado anterior, el objetivo de estudio se dirigió a la definición de las relaciones sociales de producción y, posteriormente, a la evaluación del grado de especialización del trabajo. La especialización de la producción artesanal y sus formas de organización en términos de escala e intensidad han sido, desde los trabajos pioneros de Gordon Childe (Childe, 1954; Wailes, 1996), un factor fundamental en la evaluación de las sociedades pretéritas. Por ello, y en este sentido, otro de los objetivos de este trabajo ha sido la exploración de la relación entre la estandarización tecnológica y funcional y el grado de especialización del trabajo alfarero.

- Es por ello que la caracterización tecnológica de los recipientes de cerámica ha asumido un gran interés en la investigación desarrollada en este trabajo, ya que la reconstrucción y explicación de las pautas de producción y el reconocimiento de las selecciones tecnológicas entendemos que informa sobre el grado de desarrollo de las fuerzas productivas. Así pues, la investigación y la metodología seleccionada ha estado orientada a la reconstrucción de todos los ámbitos del ciclo productivo de la cerámica, desde el aprovisionamiento de la materia prima hasta la elaboración del producto final. Ello ha implicado la caracterización de la totalidad de las pautas y elementos que componen dicho proceso productivo: selección de materia prima, tipo y tratamiento del desgrasante, técnicas de manufactura, tratamientos de las superficies, decoración, procesos de cocción y sus temperaturas, etc.

- Por otra parte, esta investigación también ha estado definida por el objetivo de evaluación de los patrones de distribución desde dos ámbitos distintos: indirectamente, desde el estudio de las materias primas, definiendo las estrategias de suministro de recursos arcillosos; directamente, a través de los productos, evaluando las posibles redes de circulación existentes entre los yacimientos estudiados. Asimismo, y a nivel micro espacial, el de las relaciones sincrónicas en el seno de las formaciones sociales analizadas, se ha priorizado la evaluación de los patrones de distribución de recipientes entre contextos arqueológicos según su procedencia, rasgos tecnológicos, formales y/o

decorativos, con el objetivo de discriminar posibles pautas (disimétricas, recíprocas, complementarias, etc.) en su consumo.

- Por otro lado, abordar la organización social de la producción alfarera y evaluar su grado de especialización económica no era posible sin relacionar los ámbitos de producción (ausentes) y los contextos de consumo y uso. Por tanto, la evaluación del consumo de cerámica en los yacimientos estudiados ha estado orientada a la definición de algunos aspectos como la funcionalidad de los productos cerámicos a través del estudio morfotipológico y contextual; a la determinación del consumo de cerámica en los diferentes espacios como herramienta de aproximación a las prácticas sociales o a la precisión del significado político, económico e ideológico de algunas producciones singulares como los recipientes decorados o el papel de la cerámica campaniforme en un centro de las características y magnitudes de Valencina de la Concepción.

- Por último, dentro de los objetivos definidos en este trabajo sobre la producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica, se ha buscado la proposición, caracterización y definición de un modelo económico global para la producción cerámica, tanto en las formaciones sociales estudiadas como en el contexto del proceso histórico de afirmación de las primeras sociedades tributarias y de clase que se desarrollan en el Sur de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.

* * *

No obstante, quisiéramos referir que durante el proceso de investigación, compilación de datos y posterior materialización del trabajo, "*saber lo qué se busca y tener sobre ello un concepto general tan claro como sea posible son requisitos para organizar su búsqueda"* (Bate, 1998: 153) *"pues, por muy bien planificada que esté la búsqueda de datos y por afortunada que esta actividad resulte, nunca habrá una coincidencia total entre la información esperada y la información obtenida. Más bien suele haber grandes diferencias y muchas sorpresas"* (Bate, 1998: 157). En este proceso de dar sentido social e histórico a la evidencia material seleccionada como objeto de estudio (la cerámica), se asume que los objetivos planteados por la investigación, definidos por las hipótesis y las ideas numeradas en este apartado, están condicionadas por la información empírica aportada, por el cuerpo teórico adoptado y por los principios metodológicos desarrollados.

3. EL REFERENTE TEÓRICO

3.1. EL MARCO TEÓRICO

El presente trabajo ha sido realizado en el marco de una posición teórica (Gándara, 1993; Bate, 1998) que ha privilegiado el ámbito de análisis en el seno de la Arqueología Social, rechazando el normativismo tradicional fuertemente anclado en el historicismo positivista. Ello supone la oposición al cientifismo de la Arqueología Procesual, al determinismo ecológico y a las propuestas que advienen de las corrientes subjetivas postmodernas, más interpretativas que explicativas de la realidad. La elección del Materialismo Histórico y los postulados marxistas como base epistemológica que sustenta este estudio, no se debe sólo a una opción personal sino que entendemos que sus principios y fundamentos son los más eficientes para explicar las relaciones sociales que se establecen durante los procesos de producción, distribución y consumo de bienes como la cerámica.

El estudio de las diferentes formaciones sociales implica centrarnos en los aspectos socioeconómicos de las sociedades pretéritas, enfocando el análisis en su proceso histórico, donde las relaciones y contradicciones de cada momento histórico ayudan a explicar el siguiente, ya que *son las formaciones sociales y no sus manifestaciones culturales, las que traducen en el tiempo y en el espacio los procesos que llamamos históricos* (Arteaga, 1992: 181).

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la necesidad de abordar los procesos históricos y sociales desde nuevas perspectivas teóricas y epistemológicas. La Prehistoria reciente del Sur de la Península Ibérica se ha convertido en un laboratorio de investigación científica privilegiado donde diferentes autores han desarrollado diferentes teorías sustantivas de análisis de las formaciones sociales, suscitando un intenso debate teórico que ha convertido esta región en la protagonista de los debates sobre la desigualdad social.

La posición conceptual donde se inserta el presente trabajo se enmarca dentro del enfoque teórico de carácter materialista histórico ya formulado por otros autores (Arteaga, 1992; Bate, 1984 y 1998; Castro *et al.*, 1994, 1996 y 1999; Gándara, 19993 y 1994; Nocete, 1989, 2001 y 2004; Ruiz *et al*, 1986,). Ello supone la adopción de los principios del materialismo dialéctico como eje filosófico y base ontológica para el desarrollo de la perspectiva materialista de la historia.

Por un lado, el proceso que conduce al cambio histórico es un proceso dialéctico que depende de las propias relaciones, contradicciones y conflictos que se desarrollan en el seno de una determinada formación social. Por otro, la concepción dialéctica, al contrario de la

metafísica y del idealismo, plantea ir al encuentro de la realidad tal y como es, existiendo independientemente de la consciencia, según los principios básicos de la unidad material, el movimiento y la transformación perpetua, la complejidad de los procesos de evolución y las contradicciones internas. El modelo dialéctico aplicado a los procesos sociales contrasta con el modelo sistémico de la Nueva Arqueología americana, lo que presupone una ruptura en la teoría de análisis del todo social.

El materialismo histórico implica la adopción de los principios del materialismo dialéctico en el estudio de la vida social y la historia de las sociedades. Se sostiene en el principio de que el ámbito material explica al de las ideas o, en palabras de Marx, "*no es la consciencia de los hombres lo que determina su ser sino al contrario, es su ser social lo que determina su consciencia*." (Marx, 1970: 37). La consciencia es, por lo tanto, el resultado de condiciones materiales específicas.

Marx y Engels han lanzado las bases del Materialismo Histórico en sus principales escritos (*Los Manuscritos Económicos y Filosóficos*, *La Ideología Alemana*, *Grundrisse* o *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política*, *Capital*, *Anti-Dühring* o *El origen de la Familia, Propiedad Privada y el Estado*). Si bien es cierto que no elaboraron de forma rigurosa una formulación explícita sobre la teoría de la Historia, en sus estudios sobre el Modo de Producción capitalista han desarrollado los instrumentos teóricos para la sistematización de esta teoría. Para estos autores, la investigación de los hechos históricos se ha convertido en el análisis de las condiciones materiales en las que se desarrollan las sociedades.

El principal objetivo del Materialismo Histórico es llevar a cabo una investigación sobre las formas en que las sociedades se reproducen a sí mismas, en una constante transformación de la realidad material en sucesivos procesos de producción y consumo. Ello implica, en palabras de Lull y colaboradores (Castro *et al.*, 1996 y 1998; Lull, 2005), una interacción dialéctica entre la apropiación natural, materializada por la producción (social y biológica), y la expropiación social.

En el seno del Materialismo Histórico, entendido como la teoría científica general de la Historia, resaltan algunos conceptos clave para su comprensión, como el de Modo de Producción. En sentido amplio, el Modo de Producción se refiere a la totalidad social donde se desarrollan los procesos económicos básicos de la sociedad: la producción, distribución y consumo. Por lo tanto, es un concepto teórico amplio que otorga protagonismo a la esfera económica aunque permite pensar la totalidad social. Lo que caracteriza el Modo de Producción de una Sociedad concreta históricamente determinada es su dinámica propia, es decir, su reproducción, que surge de la combinación particular entre el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas (fuerza de trabajo, medios de producción, etc.) y las relaciones de producción (propiedad, poder, control, etc.) que le corresponde (Marx, 1970). Asimismo, los

cambios en uno de los elementos determina cambios en el otro (Lumbreras, 1974: 23). Estas relaciones y contradicciones entre fuerzas productivas y relaciones sociales de producción han dado lugar a diferentes modos de producción a lo largo de la historia (comunitaria, esclavista, feudal, capitalista, linaje, germánico, etc.). Dicha dialéctica, en las sociedades clasistas, está determinada por la lucha de clases (Bate, 1998: 58; Lumbreras, 1974:103).

Para entender mejor el concepto de Modo de Producción habría que definir uno de sus fundamentos, el concepto de propiedad, que en conjunto forman un binomio inseparable (Lull, 2005). El concepto de propiedad es la capacidad real de los sujetos sociales de disponer, usar o gozar de un bien o derecho durante distintos momentos del proceso económico, ya que lo que define las relaciones sociales de producción es la propiedad de los sujetos sociales sobre los distintos elementos del proceso productivo (Bate, 1998: 60-61). La principal contradicción del Modo de producción es dada por la forma y el carácter de la propiedad de los elementos del proceso productivo (Marx, 1990).

Para comprender la totalidad social históricamente determinada (Harnecker, 1973) entendida desde el Materialismo Histórico, habría que definir el concepto de Formación Económico-Social. Cada formación social tiene su especificidad y se fundamenta en un tipo concreto de relaciones sociales de producción y un grado dado de desarrollo de las fuerzas productivas. A propósito del ejemplo de los Incas, Maurice Godelier define el concepto de formación social del siguiente modo:

> *La noción de "formación económico y social" parece destinada ante todo al análisis de realidades históricas concretas, singulares, aprehendidas en el tiempo real, irreversible de un período determinado de la historia. (...) Definir una formación económica y social es producir una definición sintética de la naturaleza exacta de la diversidad y de la unidad específica de las relaciones económicas y sociales que caracterizan una sociedad en una época determinada.* (Godelier, 1974: 176)

La comprensión de las formaciones sociales supone la identificación de los modos de producción que se encuentran combinados en el seno de una sociedad históricamente determinada, su articulación, en la medida en que uno domina sobre los demás, y los respectivos elementos que componen la superestructura social e ideológica (*ibídem*). Ello supone también que la base material y las superestructuras integran la indisoluble unidad real de la sociedad.

La singularidad de la Arqueología, al contrario de otras Ciencias Sociales, está en la forma de aproximación al conocimiento de las comunidades humanas a lo largo de la Historia o, en otras palabras, en dar un sentido histórico a las evidencias materiales. En este sentido, el desarrollo del Materialismo Histórico durante el siglo XX ha inspirado varios autores y ha

generado múltiples enfoques teóricos en el análisis de las formaciones sociales del pasado (Kristiansen, 2001, McGuire, 1992, Spriggs, 1984, etc.). La Arqueología aborda el conocimiento y la explicación de los procesos históricos a partir del estudio de los restos materiales generados por su actividad social. En este sentido, el estudio de la materialidad social ocupa un lugar privilegiado en la investigación de las sociedades prehistóricas, ya que se presentan como los únicos documentos susceptibles de análisis. Estos objetos son producidos como resultado del trabajo y constituyen productos de la actividad humana, aunque la forma como se ha abordado su estudio ha cambiado según los planteamientos teóricos, epistemológicos y metodológicos de la investigación.

3.2. LA CERÁMICA COMO PRODUCTO

La necesidad de superar los registros disponibles y de exponer algunos conceptos directamente asociados a la posición teórica asumida en este trabajo implicó, en primer lugar, desarrollar una relación dialéctica entre la teoría sustantiva y el método de trabajo (*vide infra* Apartado 5.1.) y, en segundo lugar, cambiar la perspectiva teórica del objeto analizado, considerando la cerámica como un *producto* (Lumbreras, 1974; Ruiz *et al.*, 1986) dentro de un determinado marco social, destinado a satisfacer las necesidades básicas de la producción y reproducción de la vida social. Ello ha supuesto una ruptura epistemológica con la concepción teórica del objeto formulada por Lewis Binford, centrada en la categoría de artefacto (Binford, 1962). Este autor ofrece una clasificación de los objetos según tres categorías, sean artefactos tecnómicos, sociotécnicos o ideotécnicos, fundamentada en argumentos derivados del determinismo ecológico, dónde la Cultura se expresa por medio de la Tecnología y ésta es un medio de adaptación extrasomática al medio ambiente.

Por el contrario, el presente trabajo sigue un enfoque teórico que defiende que los objetos arqueológicos son el resultado de prácticas sociales y forman parte de procesos de producción, distribución y consumo en el seno de complejos engranajes productivos. Para ello, su ciclo económico de producción, distribución y consumo, debe analizarse como un sistema de relación mutua (Costin, 1991) donde se establecen vínculos sociales. La producción/apropiación, el intercambio/distribución y el consumo/amortización se presentan como procesos interrelacionados esenciales a la reproducción social, sin que ninguno prevalezca sobre los demás. Son, por eso mismo, una unidad indisoluble que debe ser analizada de forma holística.

Los productos tienen un valor de uso que es determinado por sus cualidades específicas y por la importancia de las necesidades que irán a satisfacer, sean naturales/fisiológicas, vinculadas con la reproducción natural y la subsistencia diaria, o sociales, directamente enlazadas en actividades, costumbres o prácticas específicas de una

determinada formación social. En este último caso, pueden ser la expresión material de necesidades de ámbito social que responden a lógicas enmarcadas en las relaciones sociales, económicas, políticas, ideológicas o culturales (Clop, 2007: 14). Se convierten, en este sentido, en un vehículo de conocimiento privilegiado de los distintos aspectos de las prácticas desarrolladas por las formaciones sociales del pasado.

El producto es el objeto final creado por el proceso de trabajo y su valor está determinado por la energía necesaria a su ejecución. El trabajo es el elemento aglutinador entre los agentes sociales de la producción (hombres, mujeres y fuerza de trabajo) y los elementos del entorno natural que son modificados (Marx, 1990). Por lo tanto, toda la sociedad se construye y transforma, históricamente, desde la fuerza de trabajo y en torno al trabajo. Al final, todo el proceso se extingue con el producto.

Los recipientes de cerámica se materializan con el trabajo, a través de la fuerza de trabajo, transformando los recursos naturales (sedimentos arcillosos, agua y desgrasante) en un objeto de trabajo concreto (pasta de cerámica), a menudo con el recurso a convertirse en instrumentos o medios de trabajo. Y en este sentido, la sucesión de acciones laborales destinadas a crear los recipientes de cerámica constituye la base del proceso productivo.

La fuerza de trabajo es el concepto clave en la materialización del producto. La fuerza de trabajo hace referencia a la energía humana de hombres y mujeres, en cuanto sujetos sociales de la producción, que invierten en transformar los objetos de trabajo en productos (Castro *et al.*, 1998). La fuerza de trabajo supone la relación entre dos atributos de los sujetos sociales: por una parte, las capacidades físicas y mecánicas y, por otro lado, los conocimientos adquiridos, habilidades, experiencia y capacidad consciente que permite conocer las propiedades de los objetos de transformación y sus posibles resultados (productos) (Bate, 1998).

No obstante, habría que diferenciar los conceptos de trabajo y fuerza de trabajo, que a menudo se pueden confundir. El trabajo hace referencia a la actividad de los agentes sociales en el proceso de producción de bienes materiales, lo que implica el expendio de una determinada cantidad de energía humana, es decir, de fuerza de trabajo (Harnecker, 1973). El trabajo establece una serie de relaciones entre los sujetos sociales y su medio natural, mediante un proceso donde los sujetos sociales median, regulan y controlan su materialidad con la naturaleza a través su acción (Marx, 1990). En este sentido, es a través de la fuerza de trabajo y de un determinado proceso de trabajo que se transforma la materialidad en productos necesarios a la producción y reproducción de la vida social, ya que éstos reúnen características necesarias para la satisfacción objetiva y subjetiva de necesidades reales.

Todo el proceso de trabajo es un proceso históricamente determinado donde se establecen determinadas relaciones sociales de producción y de propiedad. Estas relaciones que se establecen entre los agentes sociales de la producción (productores directos),

determinadas por la relación de propiedad, posesión, disposición o usufructo que éstos tienen con los medios de producción las llamaremos relaciones sociales de producción. Estas relaciones que hombres y mujeres establecen entre sí en el proceso de trabajo son las que determinan el carácter que toma este proceso en una sociedad históricamente determinada. Marx (1990) insiste que todo proceso de trabajo se desarrolla según determinadas relaciones de producción, es decir, que la forma en que los individuos transforman la naturaleza no está nunca aislada, sino que, por el contrario, está determinada por el tipo de relación que ellos establecen en el proceso de trabajo. El proceso de producción no sólo produce productos materiales, sino que también produce y reproduce sus condiciones sociales de producción, es decir, reproduce constantemente las relaciones de producción dentro de las cuales opera el proceso de producción. Así pues, lo que define las relaciones sociales de producción es la propiedad de los sujetos sociales sobre los distintos elementos del proceso productivo.

Los productos finales reúnen una serie de características intrínsecas (Clop, 2007: 14-15). Por un lado, los productos tienen atributos físicos que advienen de los materiales utilizados en su elaboración. Además, son trasformados con una finalidad, es decir, tienen un uso social, ya que su valor de uso es lo que determina la funcionalidad en el marco de las relaciones sociales. Partiendo de esta última premisa, la función que los productos adquieren puede ser de carácter substancial, si están vinculados a actividades relacionadas con la reproducción biológica y supervivencia humana, de carácter social/ideológico, si permiten la reproducción social, o de carácter técnico, si permiten la producción de nuevos bienes de consumo/productos (Terradas, 1998).

Durante la articulación dialéctica entre Producción/Consumo, el consumo ocupa la última etapa de todo el ciclo que es el proceso productivo. Es, por lo tanto, el consumo el que otorga significado al resultado final de la producción. El valor como producto se mantiene cuando los bienes o servicios actúan en la esfera de las relaciones sociales como elementos cuyo valor intrínseco no se pierde (consumo no productivo). Así por ejemplo, y en lo que concierne a la cerámica, un recipiente manufacturado para el intercambio (valor de cambio) o utilizado para su exhibición, funcionando como un instrumento simbólico de cohesión, desigualdad, identidad o pertenencia.

Por otro lado, sin embargo, la utilización de los recipientes de cerámica en las tareas cotidianas implica un cambio teórico en su evaluación (Palomar, 2005). Éstos pasan de productos a medios de producción (instrumentos o medios de trabajo) en el preciso momento de su consumo/uso (consumo productivo), ya que se comportan como mediadores entre la fuerza de trabajo y la materia prima u objeto de trabajo en la transformación de éstos en un nuevo valor de uso. En este sentido, se observa la integración de los bienes de consumo cerámico en nuevos procesos de trabajo, ya que el proceso de producción cerámico no constituye una finalidad en sí mismo, sino que representa una condición previa para la

obtención de nuevos bienes de consumo (de naturaleza alimenticia o de cualquier otro tipo) y para la satisfacción de determinadas necesidades biológicas y sociales. El trabajo alfarero tiene como objeto garantizar la función de los recipientes de cerámica como medios de producción e instrumentos de cocinado, almacenamiento, consumo o transporte. Por eso mismo, los recipientes de cerámica entran en la categoría de los utensilios, con un valor de uso asociado a la preparación y almacenaje de bienes alimentarios.

3.3. PRODUCCIÓN

3.3.1. El proceso y los factores de producción

La producción[6] designa un conjunto de procesos orgánicos con el objeto de crear bienes para satisfacer necesidades básicas y/o biológicas que permiten el mantenimiento y la reproducción social. Durante este proceso de producción de bienes, la producción y el consumo se comportan como una unidad constante y recíproca, ya que producción implica consumo y el consumo implica producción. El proceso de transformación de la materia prima supone el consumo de fuerza de trabajo y de medios y/o instrumentos de trabajo que han sido, primariamente, otros productos transformados. Esta cadena, como se ha expuesto, se comporta como una unidad indisoluble.

El proceso de producción/consumo de una determinada materialidad resulta de la combinación de tres factores esenciales: las necesidades sociales/biológicas, la disponibilidad de los recursos (*vide infra* Apartado 3.3.2.) y el grado de desarrollo de las fuerzas productivas, es decir, la capacidad tecnológica necesaria para satisfacer las necesidades sociales a partir de los recursos disponibles (Terradas, 2000).

Con base en las formulaciones de Marx (1990) sobre la producción de la plusvalía absoluta expuesta en *El Capital*, durante el proceso de producción se pueden identificar un conjunto de elementos que se enlazan en el esquema económico básico (Castro *et al.*, 1994, 1996, 1998 y 1999) y que se puede simplificar según la fórmula que a continuación se explica:

$$FT + MP\ (MPr, OT, MT, IT\ y\ MA) = P$$

[6] En este capítulo, el concepto de producción por el que aquí se aboga se refiere específicamente a la producción de objetos. En este sentido, algunos autores (Castro *et al.*, 1998; Lull, 2005) enfatizan que además de la producción de objetos, la vida social se constituye también por la producción básica, que corresponde a la reproducción biológica de la sociedad y a la producción de mantenimiento (social) de la misma.

La combinación de la fuerza de trabajo (FT) y los medios de producción (MP), donde se incluyen las materias primas (MPr), los objetos de trabajo (OT), los medios de trabajo (MT), los instrumentos de trabajo (IT) y las materias auxiliares (MA), son los factores básicos que intervienen en el proceso de producción que resulta en el producto (P).

La fuerza de trabajo, el primer elemento de esta ecuación, hace referencia a la capacidad, energía y tiempo humano necesario para la transformación de los diversos objetos de trabajo con el fin de convertirlos en bienes de consumo. El uso de la fuerza de trabajo supone dos elementos básicos que se relacionan. Por un lado, la capacidad física y mecánica del cuerpo humano y, por otro, la capacidad consciente y cognitiva que permite conocer las propiedades de los objetos de trabajo, coordinar las acciones y proyectar su resultado final (Bate, 1998: 59). En este sentido, Marx utiliza la metáfora entre el trabajo humano, que es un proceso desde la idea a la materialización, y el trabajo de las abejas y arañas (Marx, 1990). Las capacidades individuales, habilidades aprendidas, destreza y experiencia son elementos fundamentales para comprender la eficacia y la productividad de la fuerza de trabajo.

El segundo elemento de la ecuación que forma el esquema económico básico está formado por los medios de producción, que hacen referencia a un conjunto de elementos que incluyen las materias primas, los objetos de trabajo, los medios de trabajo, los instrumentos de trabajo y las materias auxiliares. En este sentido, habría que señalar que la definición de materia prima y objeto de trabajo requiere una aclaración de ambos conceptos que a menudo se pueden confundir. Antes, se recuperan las palabras de Marx a este respecto:

> *La tierra (la cual, económicamente hablando, incluye también el agua), en el estado originario en que proporciona al hombre víveres, medios de subsistencia ya listos para el consumo, existe sin intervención de aquél como el objeto general del trabajo humano. Todas las cosas que el trabajo se limita a desligar de su conexión directa con la tierra son objetos de trabajo preexistentes en la naturaleza. Así, por ejemplo, el pez al que se captura separándolo de su elemento vital, del agua; la madera derribada en la selva virgen; el mineral arrancado del filón. En cambio, si el objeto de trabajo, por así decirlo, ya ha pasado por el filtro de un trabajo anterior, lo denominamos materia prima. Por ejemplo, el mineral ya desprendido de la veta, y al que se somete a un lavado. Toda materia prima es objeto de trabajo, pero no todo objeto de trabajo es materia prima. El objeto de trabajo sólo es materia prima cuando ya ha experimentado una modificación mediada por el trabajo.* (Marx, 1990: 206-207)

De este pequeño extracto del texto de *El Capital* se puede inferir el significado de ambos conceptos. Objeto de trabajo se refiere a la materialidad incorporada directamente de la naturaleza al proceso de producción, sin adquirir un mayor valor que lo invertido de su

separación (Palomar, 2005). No obstante, otros autores, como Marta Harnecker (1974: 42), prefieren utilizar la expresión materia bruta para describir los objetos de trabajo. Los objetos de trabajo son los primeros elementos de la producción y constituyen la materialidad que va servir de base a las transformaciones que, mediante la fuerza de trabajo, van a generar los productos (Castro *et al.*, 1998). La materia prima, en cambio, designa toda la materialidad que ya ha sufrido una transformación. Por ejemplo, al trasladar estos conceptos hacía al proceso de producción de recipientes de cerámica, podemos asumir como objeto de trabajo la arcilla extraída mientras que la materia prima designa la arcilla ya preparada con desgrasante.

Por otro lado, los conceptos de medios e instrumentos de trabajo pueden llevar a alguna confusión de significados. En términos generales, los medios y los instrumentos de trabajo son los elementos materiales que los sujetos sociales interponen entre la fuerza de trabajo y el objeto de trabajo, permitiendo incrementar el valor, rendimiento, capacidad y energía de la fuerza de trabajo. El término medio de trabajo es más amplio (Bate, 1998: 59; Harnecker, 1974: 43-44) y se refiere además a todas las condiciones materiales que, sin intervenir directamente en el proceso de transformación, son condiciones indispensables o que facilitan la acción de la fuerza de trabajo sobre los objetos de trabajo. Otros autores (Palomar, 2005: 174-175), sin embargo, siguiendo fielmente la tesitura desarrollada por Marx en *El Capital* (1990), nos ofrecen una definición ligeramente distinta y más rigurosa, al referir los instrumentos de trabajo como herramientas de amortización inmediata mientras que los medios de producción presentan una amortización progresiva. Los primeros transmiten su valor de uso en un único acto productivo mientras que los segundos transmiten el valor de uso en varios proceso productivo.

Por último, en relación a las materias auxiliares, se retoma nuevamente el párrafo de *El Capital* donde Marx detalla el papel de las materias auxiliares en el proceso productivo:

> *La materia prima puede constituir la sustancia primordial de un producto o entrar tan sólo como material auxiliar en su composición. El material auxiliar es consumido por el medio de trabajo, como el carbón en el caso de la máquina de vapor, el aceite por la rueda, el heno por el caballo de tiro, o se incorpora a la materia prima para provocar una transformación material, como el cloro a la tela cruda, el carbón al hierro, la tintura a la lana, o coadyuva a la ejecución misma de la actividad laboral, como por ejemplo las sustancias empleadas para iluminar y caldear el local de trabajo. La diferencia entre material primordial y material auxiliar se desvanece en la industria química propiamente dicha, puesto que ninguna de las materias primas empleadas reaparece como sustancia del producto.* (Marx, 1990: 210)

Las materias auxiliares son aquellos elementos que no forman parte material del producto final pero que han facilitado la conversión de las materias primas. Éstas pueden ser absorbidas por los medios/instrumentos de trabajo, pueden ser incorporadas en la materia prima o simplemente pueden actuar como auxiliares en el proceso de trabajo.

Por fin, todo este proceso se extingue en el producto, ya que es el resultado de la apropiación social de la naturaleza. Los productos son los bienes de consumo resultado de la combinación de la fuerza de trabajo de los sujetos sociales con los medios de producción, en especial, los objetos de trabajo, adquiriendo propiedades y características destinadas a satisfacer necesidades humanas, fisiológicas o sociales. Los factores económicos que participan o son consumidos durante el proceso productivo también han sido anteriormente productos. Por eso, los productos no son solamente el resultado sino simultáneamente una condición del proceso de trabajo.

Antes de terminar este apartado sobre el procesos y los factores de la producción, habría que señalar el papel de los desechos o subproductos del proceso productivo. Éstos también forman parte del proceso, pero no constituyen elementos satisfactorios, ya que son descartados y no son parte del producto final (Bate, 1998: 59). No obstante, en algunos casos, los desechos pueden ser reutilizados en un nuevo proceso productivo o reciclados e incorporados en otro proceso productivo como medios de producción. Los desechos o subproductos suelen constituir un importante indicador arqueológico de los contextos de producción y aportar elementos valiosos sobre la tecnología de producción.

3.3.2. El ciclo de producción cerámico

El ciclo general de la producción de un recipiente de cerámica, desde la transformación de la naturaleza hasta el producto final, obedece, *grosso modo*, a un proceso que puede ser descrito de forma muy genérica, como se representa en la Figura 3.1. Algunos autores describen de forma pormenorizada y recurriendo a ejemplos arqueológicos y etnográficos todo el proceso de producción de recipientes de cerámica (Orton, Tyers y Vince, 1997; Rice, 1987; Rye, 1981; Shepard, 1956; etc.).

El punto de partida es el aprovisionamiento de materias primas arcillosas y otros materiales que formarán parte de los recipientes. Esta primera fase se puede desarrollar a partir de la simple recolección de material o, en casos más complejos, a través de la extracción de la materia prima. La recolección consiste en la recogida selectiva de sedimentos arcillosos que, dadas sus características, suele practicarse sobre arcillas de génesis secundaria. Este habrá sido el método más utilizado por las comunidades prehistóricas, ya que no requiere mucho esfuerzo dada la amplia disponibilidad y facilidad de este tipo de material en la naturaleza. En casos específicos, se pueden desarrollar actividades de extracción que se

diferencian de la simple recolección por ser necesario un proceso de trabajo más complejo, que puede ser realizado, por ejemplo, mediante pozos o galerías que explotan los bancos de arcilla primaria o secundaria.

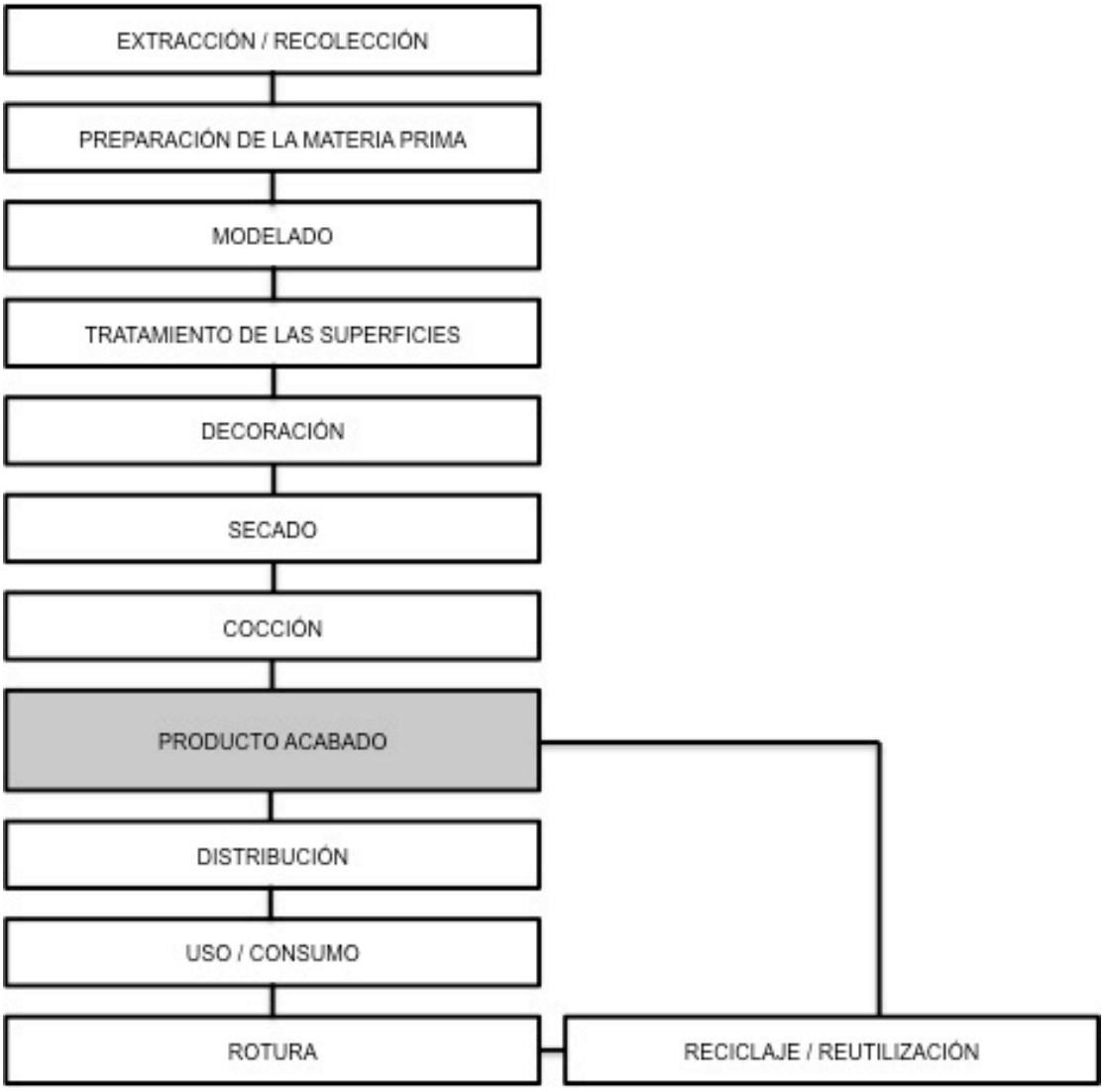


Figura 3.1 - Representación esquemática del proceso de producción cerámico.

De este modo, la obtención de la materia prima está sujeta al conocimiento de las particularidades geológicas, disponibilidad y propiedades del material, además de al desarrollo de técnicas y métodos específicos para su extracción. En algunos casos, como los observados en la tribu Gzaua, en Marruecos, estudios etnoarqueológicos han revelado que estos pozos y galerías pueden alcanzar los 10 m de largo o 3 m de profundidad (González *et al.*, 2001). Además de la materia prima arcillosa, también el desgrasante y los colorantes minerales pueden ser obtenidos a través de métodos extractivos o simplemente recogidos superficialmente en la naturaleza. En términos generales, la selección, aprovisionamiento y

recogida de materiales se desarrolla en un marco espacial próximo a los lugares de manufactura (*vide infra* Apartado 3.3.4.).

La siguiente fase del proceso es la preparación de la materia prima. Antes, sin embargo, puede mediar un periodo de descanso y maduración donde se suele dejar la arcilla al aire libre para "envejecer", dando lugar a procesos de hidratación naturales con el objeto de obtener una materia prima más plástica y con menos impurezas. Toda la arcilla requiere algún tipo de preparación antes de ser empleada en la manufactura de un recipiente de cerámica, aunque dicha preparación consista sólo en simples procesos de amasado, pisoteo o trituración (Orton, Tyers y Vince, 1997). El proceso de preparación de la materia prima puede desarrollarse en dos fases distintas y complementarias, aunque accesorias y ocasionales. La primera consiste en la extracción y limpieza de elementos no deseados - material orgánico y/o inorgánico -, a través de procesos de levigación en agua corriente, decantación o depuración (tamizado) con agua, permitiendo la separación según la densidad de los elementos. El levigado se trata de un proceso de refinado en el que las arcillas se mezclan con agua para formar una suspensión que sedimenta, por la acción de la gravedad y tras sucesivos lavados, las partículas más gruesas y pesadas en el fondo y deja las menos densas en la parte superior (Sinopoli, 1991). El resultado de este proceso es una arcilla depurada muy plástica (borbotina) que se puede dejar secar hasta adquirir la consistencia deseada. No obstante, si la plasticidad es muy elevada es necesario corregir el preparado recurriendo a una mezcla que alcance la plasticidad deseada y las características necesarias para su modelado. Este proceso de corrección de la plasticidad de la materia prima se alcanza mediante la adición de desgrasante (mineral, biológico u otro) que, a su vez, también ha sufrido un proceso de preparación anterior, mediante la trituración y/o el tamizado. En otros casos, la adición voluntaria de elementos no arcillosos, así como la de otros tipos de arcilla, es determinada por la funcionalidad que se busque para los recipientes a fin de incrementar o modificar las propiedades de la materia prima arcillosa. Finalmente, una vez preparada la materia prima arcillosa, se mezcla con el agua y se amasa, mediante procesos manuales, pisoteo o utilizado medios mecánicos, con el objeto de homogeneizar el preparado y eliminar las burbujas de aire que podrían provocar la fractura del recipiente durante la cocción del mismo.

Con la mezcla ya preparada se inicia la siguiente fase del proceso, consistente en el modelado y la conformación del recipiente. Hay un amplio conjunto de técnicas para conformar una pieza y en casos muy específicos se puede recurrir a la combinación de métodos para dar forma a diferentes partes de la vasija. Así, en las sociedades prehistóricas, que desconocen la tecnología del torno, la conformación de los recipientes de cerámica se realizaba a través de técnicas manuales o del moldeado. La técnica más sencilla consistiría en hacer un hueco en un trozo de arcilla, dándole forma con el pulgar y los restantes dedos. También se pueden hacer vasijas utilizando tiras planas de arcilla, que se pegan al apretar con

los dedos, o a través de una serie de pequeños rollos de arcilla sobrepuestos formando una espiral continua. La utilización de moldes es otra técnica reiterada para dar forma a las vasijas de cerámica. En los casos más sencillos, se puede hacer uso de otros recipientes de cerámica o de moldes fabricados con materiales perecederos, como la cestería o el cuero, para ayudar en la manufactura de todo el recipiente o de una de sus partes. Así por ejemplo, la técnica del *paddling*, identificada en innumerables contextos etnográficos, consiste en golpear la pared de los recipientes, normalmente los de mayor dimensión y volumen, con una paleta de madera que ayuda a conformar las paredes de los recipientes (Rye, 1981).

La preparación y el tratamiento de las superficies sería el siguiente paso en este ciclo productivo. El principal objetivo del tratamiento de las superficies de los recipientes de cerámica es la remoción de las irregularidades surgidas durante su modelado (Shepard, 1956), aunque, en general, las diferentes técnicas utilizadas suelen utilizarse para incrementar algunas cualidades y funcionalidades específicas, tales como la impermeabilidad o la eficacia calorífica (Orton, Tyers y Vince 1997; Rice, 1992; Schiffer, 1990). Las principales técnicas de tratamiento de las superficies son el alisado, el pulido, el bruñido y el espatulado. Todas ellas requieren de la utilización de herramientas específicas para su ejecución (guijarro, caña, madera, etc.). Por otro lado, la combinación de diferentes técnicas de tratamiento de la superficie, como el bruñido, podrían también tener un efecto decorativo.

Tras el tratamiento de las superficies de los recipientes, se podría realizar diferentes decoraciones en las superficies internas o externas, recurriendo a diferentes técnicas que se podrían combinar para crear complejos motivos decorativos. En general, las técnicas de decoración se pueden dividir en dos categorías. La primera, se refiere a las técnicas básicas que modifican de alguna forma la superficie de los recipientes, como la incisión, excisión, acanaladuras o impresión, y pueden crear diferentes motivos decorativos según la herramienta utilizada. Así, hay ejemplos de cerámica decorada con motivo peinado que consiste en una decoración incisa utilizando un herramienta tipo "peine", impresiones con rodillo, impresiones con estampilla, a la que se denomina estampillado, o decoraciones que recurren a materiales biogénicos, como las conchas, de las que son ejemplo los motivos cardiales que emplean una concha de *cardium edule* para crear impresiones en las superficies de los recipientes. Por otra parte, hay técnicas decorativas que consisten en la adición de material en la superficie. Las decoraciones plásticas, como mamelones, cordones, etc., son ejemplo de elementos que se pueden aplicar a las superficies de los recipientes con un carácter estético. Otras técnicas, sin embargo, son más complejas y requieren la aplicación de engobes u otros elementos no arcillosos en la superficie del recipiente. En la Prehistoria del Suroeste de la Península Ibérica, tenemos como ejemplo las aplicaciones de engobe y "almagra" en cerámicas *neolíticas* andaluzas (Capel y Navarrete, 1980; Capel, *et al.*, 1984 y 2006;

Navarrete *et al*., 1991) o las incrustaciones en hueso o calcita en cerámicas campaniformes extremeñas y andaluzas (Odriazola y Hurtado, 2007).

La cocción es el proceso final al cual se transforma un material plástico en un material resistente y duradero. Habría que señalar, sin embargo, que en la mayor parte de los casos hay una fase previa, que puede durar algunos días, dependiendo de las condiciones medioambientales de humedad, y que consiste en el secado de las vasijas al aire libre. Es una fase muy importante ya que un secado muy rápido o incompleto puede tener consecuencias desastrosas durante la cocción, al romperse la pieza por el choque térmico. Así mismo, el paso hacia la fase de la cocción propiamente dicha implica un proceso previo de selección de combustible. En términos generales, el objetivo de la cocción es someter las vasijas al calor durante un periodo de tiempo prolongado y variable a fin de asegurar la descomposición completa de la estructura cristalina de la arcilla. Este proceso se llama sinterizado y confiere dureza al material arcilloso. Al someter el recipiente a una temperatura suficientemente elevada, alrededor de los 550/600 ºC (Rice, 1987), se genera una transformación irreversible (deshidratación) en la estructura cristalina de los minerales de arcilla. Durante el proceso de cocción, además, las arcillas pierden el agua que les confiere su plasticidad en cuatro estadios secuenciales: (1) perdida del agua absorbida, lo cual se produce hasta los 120 ºC.; (2) a partir de los 120/350 ºC las arcillas se deshidratan al perder el agua intersticial y se descompone la materia orgánica que pudieran contener; (3) entre los 400/900 ºC se produce la descomposición y destrucción de la estructura cristalina o deshidroxilación de la arcilla; (4) una última fase ocurre a elevados gradientes térmicos, alrededor de 950/1000 ºC., al producirse un proceso de vitrificación o sinterizado de los minerales de arcillas.

En general, hay dos formas de cocción de los recipientes, la cocción abierta y la cocción en horno, aunque ésta última sólo se registra en la Península Ibérica en contextos arqueológicos adscritos al I Milenio A.N.E. (Coll Conesa, 2000). En las cocciones abiertas los recipientes son amontonados a la superficie o en un hoyo previamente excavado en el suelo y cubiertos y/o mezclados con combustible. La literatura etnográfica ofrece excelentes descripciones de las posibles variantes de este proceso (Arnold, 1985; Gosselain, 1992; Livingstone-Smith, 2001; Rice, 1987; Rye, 1981; Arnold, etc.) (*vide infra* Apartado 5.2.4.).

Tras el enfriamiento posterior a la cocción del recipiente cerámico, el proceso termina con el producto final. No obstante, hay ejemplos concretos de procesos de reutilización o reciclaje de vasijas que implican un nuevo proceso productivo. Las reparaciones que a menudo se identifican en los fragmentos de cerámica, a través de perforaciones para lañas (lañado), son intentos de prolongar el uso del recipiente. En otros casos, se observa la reutilización de partes del recipiente fragmentado para realizar una nueva pieza, En La Junta, por ejemplo, se ha documentado el aprovechamiento de fondo pertenecientes a grandes contenedores para hacer bases o tapaderas. En otros casos, sin embargo, se pueden utilizar

fragmentos de cerámica triturada (chamota) como materia prima desgrasante, introduciéndole en un nuevo proceso productivo como materia prima.

3.3.3. Las condiciones materiales de la cerámica

El trabajo (Marx, 1990) es el elemento definidor de la sociedad y es alrededor del trabajo que los sujetos sociales interactúan con los objetos, medios y productos del trabajo. No obstante, y en este sentido, además del trabajo, es necesario hacer referencia al conjunto de condiciones materiales indispensables para la realización de un recipiente de cerámica: arcilla, elementos no arcillosos, agua, medios de producción (objetos e instrumentos de trabajo) y combustible leñoso. A continuación se enumeran y describen las características generales de estos elementos.

Arcilla

La arcilla es el nombre dado a un conjunto de rocas sedimentarias constituidas por partículas de tamaño inferior o igual a 2 μm (0,002 mm) formadas esencialmente por agregados de silicatos hidratados de aluminio y/o magnesio (Carvalho, 2011; Velde y Druc, 1998), y constituye la materia prima esencial y el objeto de trabajo principal en el ciclo de manufactura de recipientes de cerámica. La arcilla es el resultado de un conjunto de procesos de erosión, descomposición y meteorización de las rocas y minerales de la corteza terrestre mediante la acción o puesta en escena de agentes mecánicos y químicos. En los primeros, se pueden incluir los mecanismos asociados a los agentes meteóricos abrasivos, como el viento, el agua o el hielo glacial; los segundos, denominados de hidrólisis, refieren las reacciones químicas de los minerales en contacto con soluciones líquidas que forman nuevos minerales a través de procesos de solución, hidratación u oxidación. Todos éstos procesos van a depender del clima y de las condiciones atmosféricas de un determinado lugar (Rice, 1987).

En cuanto a su origen o formación las arcillas pueden ser consideradas primarias o secundarias. Las arcillas primarias son las que derivan directamente de la descomposición *in situ* de la roca madre, sobre todo por procesos químicos de hidrólisis, y permanecen en el lugar de formación. Éstas, presentan en general, bajo contenido orgánico y reducida plasticidad (Clop, 2007; Rice, 1987; Velde y Druc, 1998). Las arcillas secundarias - también denominadas arcillas sedimentarias o transportadas - son las más abundantes en la corteza terrestre y se forman a partir de la desintegración de la roca madre por meteorización, sufriendo posteriormente un proceso de transporte y deposición en cuencas sedimentarias. Según la forma de transporte y sedimentación, se pueden diferenciar en arcillas marinas, fluviales, lacustres, eólicas o glaciares (Rice, 1987; Velde y Druc, 1998). Este tipo de arcillas

son más homogéneas, exhiben un contenido en materia orgánica superior y presentan una textura más fina en virtud de los procesos detríticos. En general, los antiguos alfareros tendían a utilizar la materia prima más próxima y la arcillas de formación secundaria eran las más utilizadas en la manufactura de los recipientes cerámicos.

Las arcillas, por tanto, son un producto de la meteorización de rocas silicatadas, muchas de ellas ricas en sílice y aluminio, dos de los elementos químicos más abundantes y resistentes en la naturaleza. En términos generales, son descritas como silicatos de aluminio hidratado con cationes intercapa. Según el contenido en carbonato de calcio, se pueden clasificar como arcillas no calcáreas (< 5% CaO), arcillas calcáreas (5-10% CaO) o arcillas margosas (10-35% CaO) (Carvalho, 2011).

Desde el punto de vista mineralógico, existen varios tipos de arcilla, lo que llega a dificultar extremamente su clasificación. No obstante, se pueden distinguir, a grandes rasgos, cuatro grupos principales: el grupo de la caolinita, el grupo de illita, el grupo de las cloritas y el grupo de montmorillonita (Échalier, 1984; Rice, 1987). Presentan características diferenciales tanto en lo concierne a su formación, ocurrencia, estructura cristalina, propiedades mecánicas y refractarias, plasticidad, etc.

En términos generales, las arcillas se caracterizan por adquirir plasticidad cuando son mezcladas con agua - su más importante cualidad - y dureza cuando son sometidas a calentamiento por acción del fuego. Al secarse, a través de un proceso de retracción y cohesión, la arcilla pierde parte de su volumen, próximo al 18/25% (Olaetxea, 2000), aunque puede recuperar la plasticidad si se añade nuevamente agua. No obstante, con la cocción la dureza adquirida es irreversible, lo que le concede durabilidad al recipiente cerámico. El dominio de estas particularidades ha hecho posible su utilización para la fabricación de una multiplicidad de objetos cerámicos hasta la actualidad (Rye, 1981).

Elementos no arcillosos

Un depósito arcilloso raramente aparece en un estado puro, por lo que la mayor parte de las arcillas naturales contienen inclusiones e impurezas (>2μm) procedentes de los ambientes donde se han formado. En el caso de las arcillas primarias, éstas pueden contener algunos elementos no descompuestos totalmente, mientras que en las arcillas secundarias es común la incorporación de una amplia gama de materiales que han sufrido, cada uno de ellos, un ciclo de erosión diferente (Orton, Tyers y Vince, 1997). Las inclusiones más abundantes en los depósitos arcillosos suelen ser litoclastos y minerales como cuarzo, feldespatos, micas, carbonatos, óxidos de hierro, minerales pesados, etc.

Además de los elementos no plásticos que naturalmente se forman en los depósitos arcillosos, otra fuente de estos componentes son los que añade el propio ceramista durante el

proceso de preparación de la materia prima. Estos elementos naturales o añadidos, que a menudo se denominan desgrasantes, tienen una función bien marcada en el proceso de manufactura de los recipientes de cerámica ya que permiten que se reduzca el tiempo de secado y confieren mayor cohesión y resistencia a la pieza durante su manipulación y cocción. No obstante, para que la mezcla entre arcilla y elementos no plásticos produzca el comportamiento pretendido hay que obtener un equilibrio adecuado en relación al tamaño y proporción de desgrasante en la pasta. El tamaño de estos elementos puede variar de acuerdo con la naturaleza de las arcillas y la intención del alfarero, aunque en algunos casos pueden llegar a alcanzar varios centímetros de longitud.

De acuerdo con la condición natural o intencional de los elementos no plásticos incorporados en la pasta cerámica, se utilizan diferentes terminologías para su descripción. En la bibliografía especializada suele ser recurrente la utilización de los términos "tempera" (Rye, 1981; Velde y Druc, 1999) - sobre todo en la literatura anglosajona - o "desgrasante" (Balfet, Berthelot y Monzon, 1989; Clop, 2007; Echallier, 1984; Navarrete *et al.*, 1991; Olaetxea, 2000; Orton, Tyers y Vince, 1997; etc.) para designar los elementos añadidos intencionalmente. Otros autores prefieren, en el ámbito de estudios petrográficos de cerámica, utilizar el término "inclusión" o "elemento no plástico" para designar los componentes no plásticos (minerales, fragmentos de roca, materia orgánica, chamota, etc.) incluidos en la pasta arcillosa, sean naturales o fruto de una elección tecnológica deliberada por parte del ceramista (Nodarou, 2011; Peterson, 2009; Reedy, 2008).

Los diferentes elementos añadidos voluntariamente a la pasta de cerámica aportan importantes características que les conceden propiedades que van a influir desde la preparación de la pieza o la cocción hasta la funcionalidad a que está destinado el recipiente. La relación entre las soluciones tecnológicas asociadas a la selección de determinado elemento desgrasante y el uso social de la vasija puede aportar informaciones sobre los conocimiento implícitos y explícitos que las comunidades pretéritas tenían de las propiedades de la materia prima y de sus aplicaciones específicas. No obstante, el problema fundamental durante el análisis petrográfico, reside en diferenciar cuándo un elemento no plástico es añadido voluntariamente por el ceramista o, por el contrario, se encuentra naturalmente incorporada en la materia prima original seleccionada para la manufactura del recipiente. En algunos casos, el tipo de inclusiones, su origen, sus propiedades mecánicas y/o refractarias, el tamaño, forma o presencia porcentual, son criterios utilizados en la diferenciación entre elementos no plásticos naturales o añadidos. Por todo ello, y en función de su naturaleza, se pueden distinguir cuatro grupos distintos de desgrasantes que se diferencian según su origen:

- El desgrasante de origen mineral incluye todos los elementos no plásticos naturales de la propia la arcilla o añadidos intencionalmente, como fragmentos de litoclastos

(fragmentos de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria) o minerales como el cuarzo, calcita, feldespatos (alcalinos y sódico-cálcicos), micas o minerales ferromagnesianos. Éstos últimos son los menos estables durante la meteorización y su presencia en la pasta cerámica, dependiendo de su forma y tamaño, puede ser un buen indicador de la madurez del sedimento utilizado y de su origen. En sentido contrario, el cuarzo es, sin duda, el más estable y por eso también el más recurrente en la pasta cerámica (Velde y Druc, 1999), ya que es un mineral prácticamente inalterable desde el punto de vista químico y solamente sufre un proceso de expansión cuando es sometido a altos gradientes térmicos y pasa de cuarzo α (alfa) a β (beta), aproximadamente a los 573ºC. Por este motivo, algunos autores señalan que no es un desgrasante aconsejable para su utilización en vasijas que van ser utilizadas al fuego ya que su alto coeficiente de expansión térmica en relación a la arcilla podrá originar micro fracturas favoreciendo su rotura durante la utilización (Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2001). No obstante, en estudios experimentales se ha constatado su eficacia como un optimizador de la conductividad térmica (Hein *et al.*, 2008). Su tamaño y forma es también un buen indicador del carácter natural o añadido del desgrasante. Las inclusiones pequeñas y redondas pueden ser propias de la fracción detrítica original de la arcilla mientras que cuarzos de gran tamaño y forma angular suele ser un indicador de la incorporación intencional por parte del alfarero. En casos específicos, el cuarzo también puede ser un buen trazador del origen de la materia prima utilizada ya que se puede distinguir el cuarzo procedente de rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias a través de sus propiedades ópticas en microscopio petrográfico (extinción, fractura, etc.). Los feldespatos, sobre todo aquellos ricos en elementos alcalinos, pueden actuar como fundentes y contribuir a la reducción de porosidad. La calcita es otro de los minerales a menudo presentes en la pasta cerámica, que puede ser parte natural de las arcillas de composición carbonatada o margosa, o ser también triturada y posteriormente añadida de forma intencional. Su utilización como desgrasante se encuentra ampliamente documentada en varios contextos peninsulares (Clop, 2007; Navarrete *et al.*, 1991; Olaetxea, 2000, etc.). La calcita, como carbonato de calcio, presenta un comportamiento característico cuando se somete a altos gradientes térmicos, siendo un indicador muy fiable de la temperatura de cocción del recipiente. A nivel petrográfico son observados cambios en las propiedades ópticas ya que las inclusiones de calcita presentan alteraciones a partir de los 700ºC, hasta su total disolución a partir de los 900/1000ºC. Asimismo, la reacción entre la calcita y los minerales de arcilla van dar lugar a fases cristalinas de neoformación que se pueden documentar a través de la difracción de rayos-X. Desde el punto de vista tecnológico, algunos autores señalan sus propiedades como desgrasante muy apropiado para

cerámicas de cocina (Olaetxea, 2000), ya que presenta un índice de expansión térmica similar al de la propia arcilla.

- El desgrasante de origen vegetal hace referencia a aquellos elementos vegetales que hacen parte naturalmente de la arcilla, común en las arcillas secundarias, o añadidos intencionalmente durante la preparación de la pasta de cerámica. Estos elementos suelen desaparecer completamente durante el proceso de cocción dejando huecos o poros aunque, en algunos casos, su perfil permite identificar el tipo de desgrasante utilizado. En este sentido hay evidencias arqueológicas y antropológicas de la utilización de semillas de cereales, hierbas o arroz como desgrasante vegetal (Reedy, 2008; Rye, 1981). La incorporación de materia orgánica vegetal en la pasta cerámica viene siendo asociada a la intención de proporcionar una mayor porosidad a la pieza después de su cocción. Asimismo, el aumento de la porosidad suele estar relacionada con el intento de proporcionar a la cerámica una mayor resistencia al choque térmico (Rye 1981; Rice 1987; Skibo, Schiffer y Reid, 1989).

- Por su parte, el desgrasante de origen animal es diverso y tiene utilizaciones múltiples en la pasta cerámica. El más utilizado y documentado en el registro ceramológico son el hueso machacado y las conchas de moluscos marinos y/o terrestres. El primer caso fue recientemente identificado en varios yacimientos neolíticos de la región de Madrid, lo que ha permitido delimitar una nueva tradición tecnológica regional (Díaz-del-Río *et al.*, 2011), aunque sea conocida la utilización de hueso en otros contextos *neolíticos* europeos de Suecia o Francia (Larsson, 2004 y 2008) o en contextos protohistóricos de Francia o Bélgica (Échallier, 1984). Por el contrario, la utilización de restos de conchas se encuentra bien documentada en contextos arqueológicos y etnográficos por todo el mundo. Como se trata esencialmente de carbonato de calcio ($CaCO_3$) que se descompone durante la cocción de los recipientes a altas temperaturas, en ensayos previos se ha demostrado la eficacia de este tipo de desgrasante para evitar la fractura de los recipientes que son sometidos a elevados gradientes térmicos, como por ejemplo las vasijas de cocina, proporcionando mayor resistencia al choque térmico (Bronitsky y Hamer, 1986; Feathers, 2006; Steponaitis, 1984).

- Finalmente, la chamota es un ejemplo de desgrasante de origen antrópico. Corresponde a pequeños fragmentos de cerámica triturados o molidos que son incorporados intencionalmente a la pasta arcillosa. Se trata de un desgrasante que denota un conocimiento muy avanzado y especializado, ya que su utilización se encuentra a

menudo asociada a recipientes de continuo uso al fuego. Como presenta un índice de expansión térmica similar a la propia arcilla, manifiesta propiedades idóneas en la prevención de posibles micro fracturas que podrían ocurrir durante la preparación de alimentos al fuego (Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2001). No obstante, su identificación sólo es posible mediante el examen petrográfico, siendo muy difícil su diferenciación de los grumos arcillosos u otras rocas sedimentarias detríticas como las arcilitas (Echallier, 1984; Olaetxea, 2000).

Agua

El agua es una materia prima esencial en todo el proceso de manufactura de recipientes cerámicos. Es la mezcla de agua con la arcilla la que torna ésta en un medio plástico moldeable, que se puede transformar y conformar, con ayuda de herramientas u otros medios de producción, en vasijas de cerámica. La proximidad a este importante recurso es una condición no sólo de supervivencia para las comunidades prehistóricas sino también un factor importante en el desarrollo de algunas actividades artesanales como la propia alfarería.

En La Junta y Cabezo Juré, dos de los yacimientos estudiados en este trabajo, se observa una estrategia locacional donde ha privilegiado el control, entre otros recursos, del acceso al agua, ya que se ubican en formaciones de gran entidad geomorfológica próximas a manantiales o riberas. Por otro lado, en el caso de Valencina de la Concepción, sin embargo, hay evidencias empíricas en algunos sectores excavados (Nueva Valencina: *vide infra* Apartado 8.3.) de la posible abertura de pozos para el acceso al agua del nivel freático que podría ser utilizada, entre otros usos, en el proceso de manufactura de recipientes cerámicos.

Medios de producción

Los medios de producción son aquellos instrumentos u objetos sociales que intervienen en el proceso de trabajo, incrementando y/o mejorando su productividad. En el caso de la manufactura de recipientes de cerámica se incluyen todos aquellos instrumentos que han permitido mejorar el proceso de trabajo, como los moldes, bruñidores, conformadores, espátulas, alisadores, etc. Al contrario que en otras actividades económicas como la metalurgia o la talla de objetos líticos, la visibilidad del registro arqueológico asociado a la producción de cerámica es muy parca y concisa en evidencias empíricas, siendo escasos o inexistentes los contextos asociados a la producción alfarera, lo que dificulta el reconocimiento de los respectivos medios de producción. Además, su identificación podrá tornarse problemática ya que muchos de ellos fueron fabricados con materiales perecederos.

Con excepción de algunos instrumentos de piedra pulida (cantos de río) o de algunas espátulas hechas con huesos de mamíferos identificadas en contextos arqueológicos desde el VI Milenio A.N.E. que han podido ser utilizados como bruñidores, son raros los instrumentos que podemos asociar al proceso de producción de cerámica. Un raro ejemplo fue documentado en la Cueva del Toro, importante contexto arqueológico cavernícola con una larga diacronía histórica ubicado en las serranías subéticas. En niveles fechados de la segunda mitad del IV Milenio se documentaron tres piezas de sección aplanada y desarrollo longitudinal curvo que han sido utilizadas en el alisado y/o espatulado de vasos cerámicos, ya que la curvatura de sus lados parece coincidir con las formas de las paredes de los recipientes característicos de esta fase. Exhiben, además, huellas de su utilización como el desgaste de las superficies, las estrías y la presencia de arcilla adherida. Han sido identificadas asociadas a abundante cerámica fracturada, incluyendo un vaso en proceso de fabricación y materia prima arcillosa lista para ser utilizada. Ello identifica, no sólo uno de los contextos arqueológicos más antiguos de producción de cerámica de la Península Ibérica, sino que, además, ha permitido reconocer algunos instrumentos y su utilización en el proceso de manufactura de recipientes cerámicos (Martín Socas *et al.*, 2004; Martín Socas, Cámalich y González, 2004).

En otros casos, sin embargo, sólo podemos identificar el instrumento utilizado por las huellas dejadas en las superficies de algunos recipientes. En determinados recipientes de La Junta, por ejemplo, se utilizaron moldes, probablemente de cestería, ya que las superficies externas exhiben una matriz reticulada muy característica de su empleo.

En relación a la existencia de estructuras de cocción de cerámica asociadas a contextos del III Milenio A.N.E., con excepción del posible horno hallado en el interior del yacimiento de Vila Nova de São Pedro (Portugal) (Paço, 1957), cuya identificación es muy poco verosímil, los hornos más antiguos que se conocen pertenecen a contextos arqueológicos adscritos al I Milenio A.N.E. (Juan Tovar, 1992; Coll Conesa, 2000).

Combustible leñoso

En general, la literatura arqueológica suele aportar poca información sobre los recursos leñosos disponibles en el entorno de los yacimientos que puedan haber sido utilizados como energía calorífica en los hornos, y más específicamente en lo de finalidad alfarera. Durante el estudio de los patrones de producción de recipientes de cerámica es importante determinar la disponibilidad de estos recursos en los territorios inmediatos. En este sentido, a tenor de la ausencia de contextos arqueológicos vinculados a la cocción de recipientes de cerámica, los datos disponibles por los estudios polínicos y antracológicos son los únicos medios de evaluación empírica que pueden aportar informaciones sobre los eventuales recursos explotados. No obstante, el combustible utilizado para alimentar las

estructuras de combustión durante el proceso de cocción no se ceñían a los recursos leñosos. Para llegar a las temperaturas necesarias para la cocción de cerámica se pueden emplear una gran variedad de materiales, aunque la madera sea la más idónea para alcanzar las temperaturas más elevadas. En trabajos etnoarqueológicos, Rye (1981) ha documentado la utilización de una gran multiplicidad de materiales en la combustión como paja, vides, tallos de cereales, ramas diversas, cáscaras de frutos y leguminosas, serrín, estiércol y huesos de animales.

Para los casos evaluados en este trabajo, los estudios antracológico y polínicos ofrecen informaciones de naturaleza diferente aunque complementarios y son un potente soporte informativo sobre los posibles recursos explotados en el entorno. Asimismo, la antracología nos informa de los recursos socialmente explotados y, paralelamente, la polinología aporta información sobre los recursos disponibles en las proximidades de los yacimientos.

El en yacimiento de La Junta, el diagrama polínico muestra una paisaje vegetal constituido por un mosaico típicamente mediterráneo, con áreas boscosas (pinos, encinas, alcornoques, robles, mirtos y madroños en las vaguadas, así como avellanos, fresnos, olmos, sauces y baladrares en posiciones freáticas), matorrales (acebuche, lentisco, aladierno, espino negro, aliagas y genistas, labiadas, jaras, heliantemos, brezo y cariofiláceas) y un elemento basal herbáceo dominado por gramíneas (Carrión y Montoya, 2008; Fuentes, *et al*. 2006). El análisis de los pocos restos de carbones ha permitido identificar acebuche, cisto y encina-coscoja como las especies utilizadas como combustible en los hogares asociados a los espacios de consumo (Buxó, 2008).

En contrapartida, en Cabezo Juré los diagramas polínicos han puesto de manifiesto un paisaje vegetal fuertemente antropizado, consecuencia de la actividad minera y metalúrgica que se desarrolla a partir de 3200 A.N.E., compuesto por un bosque bastante aclarado de encinas con presencia puntual de alcornoque y vestigial de pinos. La vegetación arbórea de ribera está representada por fresno, álamo y el sauce. El grupo de los arbustos se encuentra bien representado por leguminosas, cistáceas, pistacias, durillo, labiérnago, mirto, acebuche y la vid. El grupo de las herbáceas es el más representado con un 64% del total del polen contabilizado, donde predominan en el conjunto las compuestas, las poáceas y las *cariophyllaceas* (Ruiz Sánchez, 2004). No obstante, el estudio antracológico de los restos de carbón procedentes de los hornos metalúrgicos documentados en la ladera sur del yacimiento, permiten hacer una valoración desde el punto de vista del uso de la vegetación como combustible. Los taxones determinados, sobre todo en el horno VII, están representados por madroño, jaras, brezos, acebuche, labiérnagos, lentisco, cornicabra, encina/coscoja, alcornoque, encina/alcornoque y quercíneas. Atendiendo a las frecuencias absolutas y relativas se documenta una utilización preferencial del acebuche y la encina como principal

combustible, especies con poder calorífico medio pero con una combustibilidad lenta. Para iniciar la combustión serían utilizadas jaras y brezos, especies con una mayor inflamabilidad y poder calorífico, aunque con una combustibilidad muy rápida lo que las convierte en excelentes elementos para el encendido y avivamiento de los hornos. Los datos aportados por el análisis de los carbones sugieren que la comunidad que habitó Cabezo Juré ya tenía los conocimientos empíricos sobre las propiedades de combustión, inflamabilidad y poder calorífico de los recursos leñosos disponibles en el entorno inmediato al yacimiento, recursos y conocimientos que debieron ser utilizados también durante el proceso de cocción de recipientes de cerámica.

3.3.4. El aprovisionamiento

En los últimos años, tanto desde distintas perspectivas teóricas como desde el estudio de diferentes materiales, se ha propuesto el desarrollo de estudios de carácter teórico y metodológico con el objeto de investigar los mecanismos de suministro y aprovisionamiento de las comunidades prehistóricas (Clop, 2007; Orozco, 2000; Terradas, 2001). Este tema viene asistiendo a un desarrollo metodológico propio, cuya aplicación se ha venido realizando en el seno de trabajos de carácter geoarqueológico y arqueométrico.

En este trabajo se parte del presupuesto de que las estrategias de aprovisionamiento de recursos forman parte de un conjunto de estrategias organizativas más amplias que definen la producción y la reproducción de la vida social. Y también que la explicación de las estrategias de suministro no debe ser desvinculada de la explicación de todo el proceso productivo ya que forman parte del inicio de ese proceso. El aprovisionamiento de recursos bióticos y abióticos informan sobre los modos en que las comunidades desarrollan estrategias explotación y gestión del territorio, ya que no se puede olvidar que el proceso productivo tiene un carácter estratégico y organizativo en el seno de un conjunto de relaciones sociales de producción. En este sentido, habría que rechazar las propuestas teóricas funcionalistas donde el aprovisionamiento y la gestión del territorio se reducen a una relación de equilibrio entre los sujetos sociales y el medio ambiente bajo constantes adaptativas.

El estudio de las estrategias llevadas a cabo en el aprovisionamiento de materias primas arcillosas para la manufactura de recipientes de cerámica aporta informaciones sobre la lógica económica y social del proceso productivo, como son la previsión, planificación y organización de su dinámica (Terradas, 2000 y 2001). La importancia de evaluar el tipo de gestión desarrollado en relación a la cerámica, como en relación a otros productos (líticos, cobre, etc.), reside en la posibilidad de establecer conductas de racionalidad económica del proceso productivo en función de la demanda social. La proximidad a una fuente de suministro, su gestión social, económica y política, y la forma de explotación pueden

identificar o no ámbitos de especialización económica. Además, permite establecer términos de comparación sobre los mecanismos de distribución/cambio entre bienes de consumo (productos) y sus respectivas materias primas.

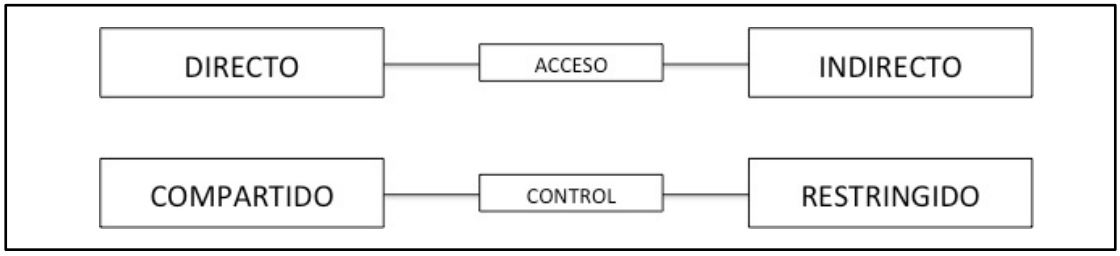


Figura 3.2 - Modelos de aprovisionamiento según el acceso y el control de las materias primas.

La organización de los procesos de aprovisionamiento resulta de la combinación de una serie de presupuestos, como las necesidades sociales, la oferta de recursos disponible en la naturaleza y el grado de desarrollo de las fuerzas productivas, es decir, las capacidades y los conocimientos teóricos y tecnológicos para satisfacer dichas necesidades sociales y/o biológicas.

Para definir las estrategias de aprovisionamiento y explotación habría que evaluar el territorio probable de explotación e identificar los recursos potenciales y susceptibles de haber sido empleados en la manufactura de recipientes de cerámica. Ello implica el estudio exhaustivo y riguroso de los recursos disponibles en el entorno de una determinada formación social (asentamiento) de cara a establecer una comparación con las materias primas de origen alóctono. En casos concretos, como la cerámica, este proceso asume especial relevancia ya que, a menudo, los vestigios y los contextos de aprovisionamiento son imposibles de identificar en el registro arqueológico.

El proceso de aprovisionamiento de materias primas puede desarrollarse según diversos modelos que están directamente relacionados con las estrategias socio económicas de las comunidades pretéritas (Figura 3.2). Las comunidades prehistóricas obtienen los materiales deseados a través de dos mecanismos principales: el aprovisionamiento/suministro directo (territorial) y el suministro indirecto. El principal criterio que determina una u otra estrategia de explotación es la distancia a los recursos (Clop, 2007; Orozco, 2000; Ramos Millán, 1984 y 1986).

El aprovisionamiento directo se define por la explotación directa de un determinado recurso del territorio por una o más comunidades y quedan englobadas aquellas actividades extractivas o de recolección llevadas a cabo por las comunidades para la obtención de los recursos deseados. Ello implica, además de conocer los recursos del entorno, el desarrollo de diferentes procesos de trabajo, desde la localización e identificación de las potenciales áreas

de suministros hasta la extracción y/o recolección de las materias primas. Se trata pues, de un mecanismo de aprovisionamiento y explotación del territorio por el cual, bien el conjunto o una parte de los miembros de una comunidad, explotan directamente el medio físico. Dicha explotación puede realizarse por medio de diferentes actividades técnicas: la recolección superficial, la extracción en pozos o la extracción mediante galerías (Gosselain y Linvingstone-Smith, 2005; Rye, 1981).

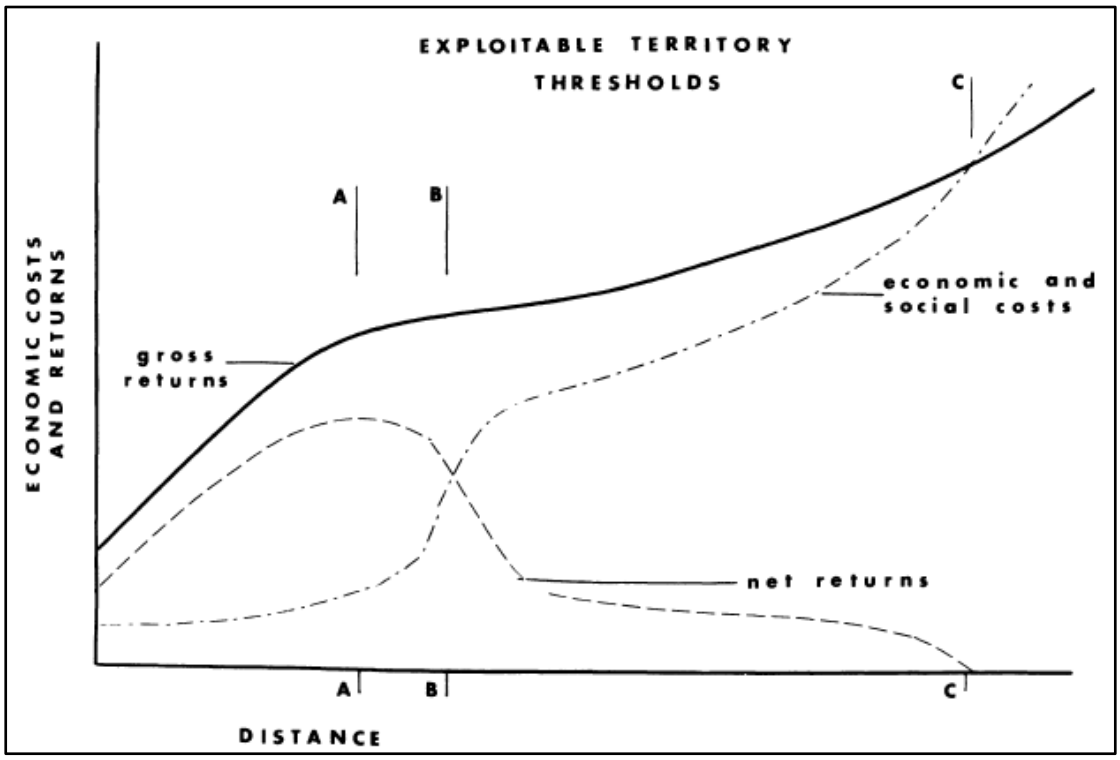


Figura 3.3 - Territorio de explotación preferencial según Browman (1976: Figura 5).

En el caso específico de la alfarería y con base en observaciones etnográficas (N=117), D. Arnold (1985, 1991 y 2005) recoge varios ejemplos de comunidades alfareras donde evalúa las distancias a las áreas de captación de recursos arcillosos y no arcilloso (desgrasante, colorantes, etc.). En su libro "*Ceramic theory and cultural process*", D. Arnold (1985) propone un modelo predictivo, denominado de "*threshold model*", de explotación de los recursos donde evalúa la relación entre la calidad/disponibilidad de materias primas arcillosas y la distancia a dichos recursos. Así pues, basado en los principios teóricos del determinismo ambiental de la Ecología Cultural, Arnold sustenta que la accesibilidad a los recursos arcillosos es una condición esencial en el desarrollo de una actividad alfarera a tiempo completo (especializada). Asimismo, para el desarrollo de este modelo, D. Arnold se ha basado en los trabajos desarrollados por Browman (1976) en las comunidades pastoriles de las tierras altas de Perú que sugiere que los recursos explotados implican elecciones

comportamentales bajo la lógica coste/beneficio. Este principio económico puede ser descrito según un gráfico bivariante donde en el eje vertical (Y) se encuentran representados los costes económicos/beneficios y en el eje horizontal (X) se representa la distancia a los recursos (Figura 3.3). Según Browman, existe tres intervalos críticos en este modelo: (1) en el primer intervalo definido hasta el umbral A, los beneficios crecen más rápido que los costes y la distancia a los recursos, definiendo así el territorio de explotación preferencial; (2) el segundo intervalo, entre los umbrales A y B, los costes se incrementan rápidamente hasta alcanzar un limite considerado la distancia máxima de explotación rentable; (3) en el tercer intervalo la explotación es considerada no económica y el umbral C es definido como el límite absoluto de explotación.

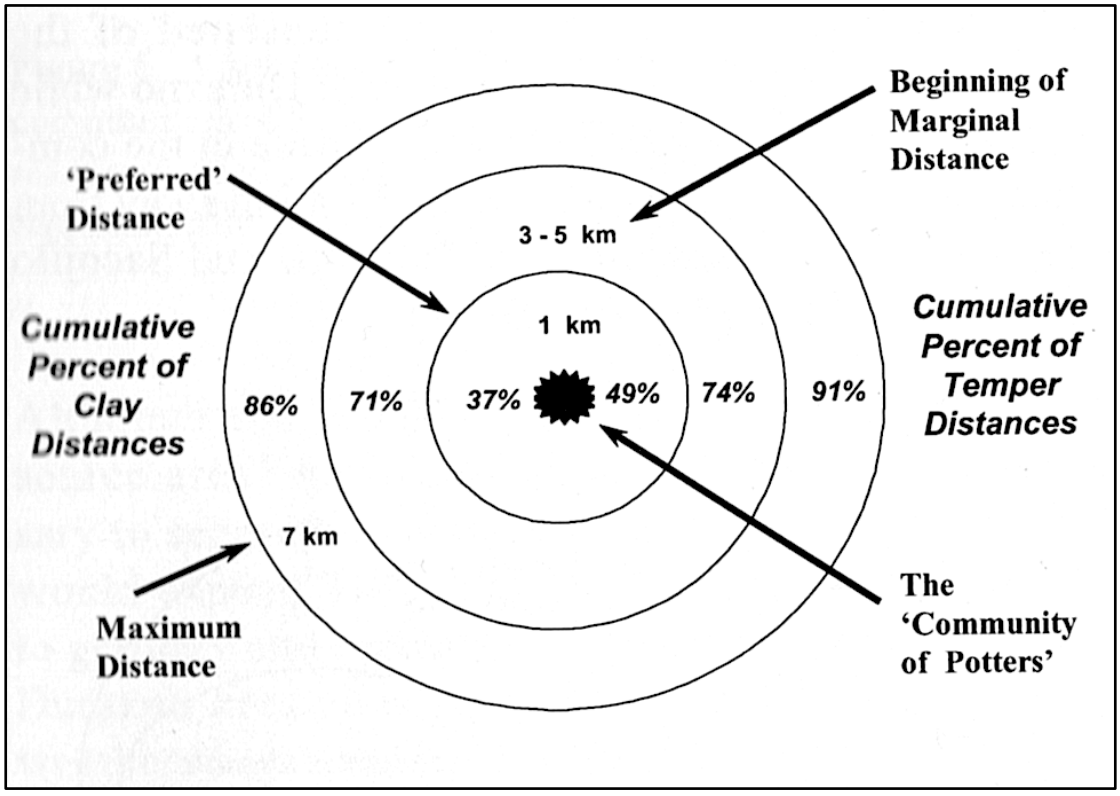


Figura 3.4 - Representación esquemática del modelo de explotación del territorio según Arnord (2005: Figura 1)

En base a los registros etnográficos disponibles para la producción alfarera, D. Arnold sugiere que el límite que define el territorio de explotación preferencial (umbral A según el modelo de Browman) es inferior a 1 Km para los recursos arcillosos y desgrasante (Arnold, 1985: 54), ya que a estas distancias los beneficios son claramente superiores a los costes sociales y económicos.

Las distancias a las fuentes de materia prima no es arbitraria ya que está relacionada con los procesos de producción alfarera y la gestión socio económica de dichos recursos. Los

casos estudiados por este autor ponen de manifiesto la existencia de un modelos de aprovisionamiento de materias primas que, en algunos casos, puede alcanzar los 50 Km (Arnold, 1985: 38) de distancia.

Recientemente, este investigador ha revisado considerablemente su modelo de explotación del territorio mediante un análisis más detenido de las distancia hacia los recursos explotados (Figura 3.4). Así pues, casi un 37% de las comunidades estudiadas tienen su fuente de suministro a menos de 1 Km de distancia, cerca de 71% (porcentaje acumulada) se sitúan a menos de 5 Km y el 86% (porcentaje acumulada) se ubican a menos de 7 Km. Un comportamiento similar es definido para las distancias a las fuentes de suministro de material no arcilloso que actúan como desgrasante (Arnold, 2005). Ello revela una relación de proximidad entre las comunidades alfareras y los recursos explotados en el territorio.

En cambio, el aprovisionamiento indirecto se define como un mecanismo de interacción social entre diferentes comunidades e implica la existencia de una circulación tanto de materias primas sin transformar como de objetos acabados, y consiste, fundamentalmente, en la obtención y el abastecimiento por medio de intercambio con otras poblaciones. Por eso mismo, su explicación debe ser integrada en el seno del estudio de los mecanismos de distribución, circulación e intercambio de materias primas y productos que se desarrollan en apartados posteriores (*vide infra* Apartado 3.4).

No obstante, otros modelos de aprovisionamiento se han podido discriminar arqueológicamente. En la comarca del Andévalo (Huelva), en el marco del Proyecto Odiel (Nocete, 2004), los trabajos llevados a cabo han puesto de manifiesto la existencia de un amplio y variado registro arqueológico asociado a la explotación de recursos líticos, destacando algunas canteras utilizadas a lo largo del III Milenio A.N.E. Muestreos sistemáticos de superficie han permitido discriminar diferentes modelos de aprovisionamiento de recursos líticos para manufacturas talladas, tanto a nivel diacrónico como sincrónico, que se pueden trasladar también a la producción alfarera. En ello se ha identificado distintas fuentes de suministro sometidas a distintos ritmos y grados de explotación (Linares, Nocete y Sáez, 1998; Nocete, *et al.*, 2004). En este sentido, se han identificado y discriminado dos modelos distintos con base en el aprovisionamiento de rocas volcánicas para manufactura talladas durante el III Milenio A.N.E. en el Suroeste Peninsular: el aprovisionamiento compartido y el aprovisionamiento restringido (Figura 3.2). El aprovisionamiento compartido se define por la explotación directa de la materia prima por varias comunidades y se caracteriza por un proceso irregular, heterogéneo, oportunista y no especializado asociado a otras actividades de subsistencia y la ausencia de asentamientos vinculados directamente a la organización y gestión de estos recursos. El modelo de aprovisionamiento restringido, por otro lado, se define por una mayor estandarización y optimización de la producción, sistemas complejos e intensivos de explotación (pozos, trincheras y pequeñas galerías), asociado a

asentamientos permanentes cuya estrategia locacional revela una apropiación efectiva y exclusiva de estos recursos. Estas canteras sugieren un modelo especializado de explotación del territorio articulado alrededor de una división técnica y social del trabajo y que se rige por criterios de optimización e intensificación, orientados a la circulación a larga escala durante el III Milenio A.N.E. (Linares, Nocete y Sáez, 1998: 183).

3.3.5. Tecnología y cadena operativa

El estudio de la cultura material y de sus aspectos técnicos ha tenido un papel importante en la Arqueología (Dobres, 2010; Gosselain, 2011; Killick, 2004), al enfocar la investigación en la forma en la que se fabrican los objetos y en cómo los sujetos sociales interactúan con ellos. En términos generales, la tecnología designa a los conjuntos de medios y recursos con los que las sociedades humanas hacen frente a su entorno material y lo transforman. Integra, así, los materiales sobre los que se opera, las herramientas u otros medios con que se lleva a cabo la operación, la aplicación de un procedimiento operativo para hacer efectiva la acción deseada y el conocimiento necesario para llevarla a cabo. En los últimos años, algunos autores han enfocado el análisis de la tecnología desde el estructuralismo y la fenomenología, enfatizando la cultura, sus construcciones simbólicas, las creencias y la teoría de la agencia (Dobres y Hoffman, 1994; Dobres, 2010; Gosselain, 1999 y 2000; Livingstone-Smith, 2000).

En la medida en que los arqueólogos han reconocido al *Homo faber* como arquetipo social y han destacado el uso de herramientas como uno de los conjuntos de artefactos culturales, la tecnología no ha dejado de estar presente en el temario arqueológico. Y en este sentido, muchos han sido los intentos de categorizar los períodos históricos por criterios tecnológicos. Así, la perspectiva decimonónica de la escuela histórico-cultural de la primera mitad del siglo XX (Trigger, 1991) enfatizó la evolución histórica como una sucesión encadenada y unidireccional de etapas de acuerdo con la cultura material de cada momento (*Paleolítico*, *Mesolítico*, *Neolítico*, *Calcolítico*, *Edad del Bronce*, *Edad del Hierro*, etc.). Esta perspectiva evolucionista de la Historia ha estado asociada a una idea de progreso que ha predominado en la cultura occidental y, desde esta perspectiva, los medios y técnicas de trabajo han sido considerados como "*modos de medir los estadios de desarrollo del trabajador, exponiendo al mismo tiempo las relaciones sociales en las que trabaja*" (Leroi-Gourhan, 1971 *en* Godelier, 1981: 17). Asimismo, a partir de los diferentes niveles de desarrollo cronológico, se han trazado estadios evolutivos desde las sociedades primitivas hasta la civilización, una ordenación tecnológica sin derecho a ruptura alguna, donde cada *momento*, *fase*, *período* o *edad* explicaba la siguiente, y donde éste era consecuencia del anterior.

La perspectiva funcionalista, por el contrario, abre un nuevo ámbito de análisis al considerar la tecnología, y su materialización - los artefactos -, como una extensión de los miembros (fuerza de trabajo) y capacidades (conciencia, conocimientos, habilidades, etc.), un medio de adaptación cultural extrasomática que amplifica las capacidades biológicas de los sujetos sociales. Esta relación de equilibrio que se establece entre hombre/medio reducía la cuestión económica a la tecnología y la historia a la adaptación, llevando a una predicción de la conducta humana donde los sujetos sociales no serían más que "estómagos bípedos" (Nocete, 1988). La clasificación formulada por Lewis Binford (1962) de artefactos tecnómicos (aquellos que interaccionan con el medio físico), sociotécnicos (con función articuladora de grupos sociales) e ideotécnicos (relacionadas con lo simbólico) pone de manifiesto una valoración meramente tecnológica que expresa la relación de la sociedad con la naturaleza, considerando las culturas como sistemas adaptativos compuestos de tres subsistemas interrelacionados: la tecnología, la organización social y la ideología (Trigger, 1991). Esta perspectiva consideraba la tecnología y el medio ambiente como los principales factores del determinismo cultural y, a través de ellos, del comportamiento humano.

Desde otro enfoque, la antropología social y económica marxista ha criticado severamente las premisas del determinismo tecnológico funcionalista al señalar que *technology is not comprehended by its physical properties alone. In use, tools are brought into especific relationships with their users. On the largest view, this relationship and not the tool itself is the determinate historic quality of a technology* (Sahlins, 1972: 79). *For the greater part of human history, labor has been more significant than tools, the intelligent efforts of the producer more decisive than his simple equipment* (Sahlins, 1972: 81).

Para Maurice Godelier (1981), por ejemplo, el objeto principal de la tecnología es el estudio de los medios de trabajo, correspondiendo al proceso social que permite aplicar trabajo para la obtención de bienes de consumo. El análisis de la tecnología es una parte de la estructura económica y no se dedica a estudiar las técnicas en sí mismas, sino que analiza las relaciones sociales que surgen al tiempo que aparece y se difunde una determinada técnica (Godelier, 1981: 16). Para otros autores, la tecnología está relacionada con el grado de desarrollo de las fuerzas productivas y se puede medir como el rendimiento medio de la fuerza de trabajo (Bate, 1998). Los cambios tecnológicos en una determinada sociedad son manifestados por la introducción de nuevos medios o instrumentos de trabajo o por cambios en las formas de organización técnica de la producción.

Tras un periodo de indiferencia, los aspectos tecnológicos de la denominada cultura material se han convertido nuevamente en un tema central en la discusión sobre la forma en que se producen los bienes materiales. Desde la denominada Antropología de la Tecnología, varios autores han abordado múltiples temas de interés sobre el papel de la tecnología en las sociedades actuales y pretéritas (Ingold, 1997 y 2000; Lemonnier, 1993a y 1993b;

Pfaffenberger, 1992). El tema emerge en la literatura arqueológica a partir de las décadas de 80/90 motivada por el redescubrimiento de los trabajos de Andre Leroi-Gourhan (1971, 1988 y 1989). Durante los años 60, desde la Etnología e influenciado por su maestro Marcel Mauss, Leroi-Gourhan introdujo en el debate científico el concepto de cadena operativa (*Chaîne Operatoire*) al referirse al proceso de manufactura de un objeto desde el suministro de materia prima hasta el producto final.

> *La técnica es al mismo tiempo gesto y herramienta, organizada en cadena a través de una auténtica sintaxis, que da, a la vez, a la secuencia operativa, su estabilidad y su flexibilidade* (Leroi-Gourhan, 1971: 116)

La aplicación y el desarrollo de los principio teóricos, metodológicos y conceptuales de la cadena operativa han tenido gran aceptación en el análisis de la cultura material del pasado (Edmonds, 1990; Lemonnier, 1993a y b), aunque con una aplicación preferencial en el estudio de la secuencia de reducción lítica (Pelegrin, 1990). En relación a la cerámica, los primeros trabajos han estado orientados exclusivamente a la reconstrucción de los procesos productivos y a las técnicas de manufactura, en parte estimulados por el creciente desarrollo de metodologías procedentes de las ciencias exactas (Arqueometría) y por la utilización de las denominadas *Teorías del Alcance Medio* (experimentación, etnografía, etnoarqueología, etc.). Enfoques recientes, sin embargo, han orientado la investigación hacia otras tendencias interpretativas relacionadas con el entramado social y cultural donde se desarrolla la actividad, lo que procede de la necesidad de comprender todo el proceso productivo, no sólo los aspectos materiales sino también sus contextos culturales y el papel de los propios sujetos sociales, como actores con conocimientos, habilidades, conciencia propia, identidad, etc. (Bowser, 2000 y 2005; Buden y Sofaer, 2009; Dietler y Herbich, 1989, 1994 y 1998; Dobres y Hoffmanl, 1994; Gosselain, 1992b, 1998, 1999 y 2000; Neupert, 2000; Stark, 1998a y b; Stark, Bishop y Miksa, 2000).

El concepto de *Cadena Operativa* fue introducido para referirse al método de investigación que tiene la finalidad de establecer una relación más estricta entre los productos finales de la producción y las respectivas técnicas empleadas en su materialización, ya que éstas se relacionan directamente con acciones y gestos humanos concretos. Se trata de un conjunto de enfoques complementarios que pretenden una comprensión holística del papel de la tecnología en las sociedades pretéritas (Martinón-Torres, 2002; Calvo y García, 2014). En este sentido, abarcaría todo el proceso dialéctico entre los sujetos sociales (gestos, acciones, motivaciones, conocimientos, etc.) y sus herramientas de trabajo, desde el aprovisionamiento hasta el producto final, pasando por todas as etapas intermedias de manufactura, uso, mantenimiento y desecho (Sillar y Tite, 2000). El análisis de cada paso del proceso

productivo se vuelve relevante, ya que puede aportar no sólo información sobre el sujeto de la acción sino, por otra parte, también sobre la sociedad en la que se inscribe la acción determinada. Este marco teórico-metodológico pretende ir más allá de la simple descripción de los procedimientos técnicos o de la ordenación secuencial de los procesos productivos, analizando el complejo entramado social que se encuentra detrás de los objetos producidos y de las acciones humanas que le han dado origen, situando cada proceso en un contexto técnico preciso y en el seno de una sucesión encadenada de gestos y comportamientos.

El análisis de la cadena operativa permite comprender no sólo la sociedad en la que se originó la técnica, sino también el contexto social, el comportamiento, las acciones y procesos cognitivos que acompañaron la producción de un objeto (Gosselain, 1992b; Livingstone-Smith, 2000). El concepto de cadena operativa hace referencia principalmente al contexto social y cultural donde se desarrolla todo el proceso encadenado de etapas en relación a las acciones y elecciones individuales. Las relaciones técnicas se encuentran así incrustadas en relaciones sociales, y sólo pueden ser comprendidas dentro de esta matriz relacional, como un aspecto de la sociabilidad humana (Ingold, 1997).

Las secuencias operativas involucradas en el proceso de producción determinan la existencia de una secuencia elaborada de conductas o "recetas" que constituyen una serie de pautas sociales. En este sentido, Schiffer y Skibo (1987) señalan que la cadena operativa y su organización secuencial es el resultado de una conducta social, ya que informa sobre pautas tecnológicas, secuencia de comportamientos y conductas. Cuan mayor es el conocimiento sobre la secuencia operativa, mayor es el conocimiento sobre las acciones humanas.

Desde el momento en que la Arqueología se encuentra orientada al estudio de las sociedades pretéritas mediante el análisis de sus restos materiales, la identificación de la diversidad técnica inter e intra-comunidades constituye una potente metodología de evaluación empírica de los contextos sociales y culturales donde la actividad se encuentra involucrada. En otras palabras, la tecnología se transforma en un medio donde se evalúa el contexto en el que se desarrolla la producción de objetos. La identificación y reconstrucción holística de la cadena operativa presupone la organización secuencialmente de un conjunto de acciones y comportamientos humanos que se materializan según una organización coherente de procedimientos.

Este conjunto de procedimientos, por su parte, nos remiten al significado del concepto de técnica que, como hemos detallado, Leroi-Gourhan había determinado como el elemento clave en el desarrollo del modelo de cadena operativa. En este sentido, Pfaffenberger (1982), uno de los primeros antropólogos en retomar el estudio teórico del concepto de Tecnología, en un trabajo de síntesis nos ofrece una definición del término:

> *Technique refers to the system of material resources, tools, operational sequences and skills, verbal and nonverbal knowledge, and specific modes of work coordination that come into play in the fabrication of material artifacts* (Pfaffenberger, 1982: 497).

Asimismo, los procedimientos técnicos utilizados durante el proceso de producción de una materialidad concreta, son el resultado de un conjunto ilimitado de elecciones tecnológicas de los sujetos sociales de la producción. Estas elecciones tecnológicas pueden ocurrir en cinco grandes áreas del proceso de producción: materias primas, herramientas (medios de producción), energía, técnica y secuencia de gestos y comportamientos (Sillar y Tite, 2000: 4). Durante toda la secuencia de la cadena operativa de la producción, los gestos y comportamientos humanos son el reflejo de formas o estilos de trabajar que pueden constituir actos conscientes o aleatorios. La disposición de las vasijas en el horno, por más insignificante que sea, puede ser reflejo de una elección tecnológica que puede tener consecuencias directas en el producto final, por ejemplo en el aspecto final de las paredes del recipiente (color). Estas posibles repercusiones de las decisiones técnicas y la consciencia de la previsibilidad de los resultados (por ejemplo, los conocimientos de las propiedades de los materiales empleados), van a definir el proceso de producción, el aspecto final del recipiente, sus cualidades (conductividad, refractarias, etc.), sus propiedades y el uso social del mismo[7]. En este sentido, habría que enfatizar que determinadas selecciones tecnológicas pueden incrementar determinadas propiedades o favorecer determinadas características de los recipientes, por lo que el análisis de la cadena operativa puede adquirir gran importancia, ya que permite abordar la interacción entre los sujetos sociales de la producción, la materialidad transformada y los procesos de producción.

En los últimos años, desde la Etnoarqueología y la Arqueología Experimental, varios autores han estudiado las características y propiedades de los productos y de las materias primas en función de sus usos sociales concretos. De este modo, sería posible evaluar empíricamente los conocimientos tecnológicos de los antiguos ceramistas[8]. Expresado en otras palabras, se trata de identificar si existen o no determinadas elecciones tecnológicas o procesos de producción que puedan estar directamente relacionados con determinados conocimientos técnicos. El dominio de estos conocimientos puede ser resultado de rutinas tecnológicas, de la práctica, experimentación o imitación. En última instancia, puede ser un

[7] En los últimos años, algunos autores han integrado estos estudios donde se evalúan las interaciones entre sujetos sociales y materialidad en seno de la denominada *Arqueología Comportamental* (Schiffer *et al.*, 2001; Skibo y Schiffer, 2008).

[8] Uno de los temas centrales en la investigación experimental ha estado orientado al análisis de las propriedades de los diferentes tipos de desgrasantes en relación al incremento de la resistencia al choque térmico, resistencia al choque mecánico o la conductividad térmica, entre otros. (Muller *et al.*, 2014; Shiffer y Skibo, 1987; Sillar y Tite, 2000)

precioso indicador en la identificación de un artesanado especializado (*vide infra* Apartado 3.3.9).

La homogeneidad sincrónica y la continuidad diacrónica de las decisiones tecnológicas en el interior de las comunidades, puede sugerir la existencia de tradiciones más o menos consolidadas que se reflejan en el producto final. Igualmente, las continuidades y rupturas tecnológicas pueden sugerir la existencia o no de mecanismo de transmisión de conocimiento o sistemas de aprendizaje más o menos formales que permiten la estabilización de comportamientos y decisiones individuales. La consolidación de tradiciones tecnológicas a lo largo del tiempo requiere una cierta continuidad social que sólo es posible de alcanzar mediante mecanismos de transmisión de los conocimientos y procesos de aprendizaje más o menos instituidos. Para Tim Ingold, por ejemplo, los procesos de aprendizaje están compuestos por un mecanismo dual, determinado por procesos de innovación e improvisación que ha denominado *guided rediscovery* (redescubrimiento guiado) (Ingold, 1997: 111). La identificación de tradiciones tecnológicas, que se pueden materializar en las diversas cadenas operativas, como en la decoración, han llevado a varios autores a definir la existencia de pautas de interacción entre territorios, la definición de fronteras sociales (*social boudaries*) o de mecanismos de identidad, étnicos o facciones (Bowser, 2000; Budden y Sofaer, 2009; Gosselain, 2000; Neupert, 2000; Stark, 1998b; Stark, Bishop y Miksa, 2000).

Así pues, la comprensión de los contextos sociales donde se desarrollan éstos mecanismos es fundamental para la explicación de las continuidades y discontinuidades tecnológicas que se reflejan en la cultura material (Crown, 2001). La habilidad y la destreza técnica (*skills*) necesaria para la fabricación de objetos complejos sólo es posible mediante procesos de transmisión de conocimientos que se pueden materializar en las comunidades alfareras a través de mecanismos de aprendizaje directo de los procesos productivos, la imitación y la experimentación a partir de la práctica constante que permita la consolidación y la adquisición de hábitos y rutinas.

En suma, la tecnología constituye la dimensión social de las técnicas y del saber. Comprende un conjunto orgánico de trabajo (energía), enseres (medios materiales como instrumentos, herramientas, etc.), habilidades, conocimientos implícitos (tácitos) y explícitos (teóricos), destreza y procedimientos coordinados, con el fin de crear una solución que permita al ser humano satisfacer determinadas necesidades físicas o biológicas (Ingold, 2000; Molina y Valenzuela, 2007), que muchas veces puede ir más allá de la propia materialidad. En este sentido, la tecnología alude tanto a los medios materiales como a la consciencia y a los conocimientos necesarios para aplicarlos, ya que la consciencia es definitivamente el rasgo que distingue el ser humano de los animales, es decir, la capacidad de proyectar un acto intencional. En definitiva el análisis de la tecnología de las comunidades pretéritas mediante el estudio y reconstrucción de las cadenas operativas y de las técnicas utilizadas, nos

informan sobre la forma en la que se organizó la producción y el proceso productivo, las técnicas utilizadas, comportamientos, procedimientos, los mecanismos de transmisión de conocimientos, los mecanismos de aprendizaje, tradiciones, habilidades, destreza, conocimientos, relaciones de poder, análisis de las continuidades o rupturas tecnológicas, etc. (Dobres, 1999: 128).

3.3.6. Modelos y escalas de producción

En las últimas décadas, la investigación arqueológica, en especial la dedicada a la componente ceramológica, ha direccionado sus estudios hacia el análisis de las condiciones sociales de la producción, distribución y consumo, con especial hincapié en el grado de especialización económica de la actividad alfarera. En este sentido, varios modelos han sido desarrollados para describir la naturaleza y organización de los sistemas productivos, en algunos casos enfatizando específicamente la actividad alfarera (Peacock, 1981 y 1982; Van der Leeuw, 1977). Estas categorías han sido formuladas en función de la dimensión y la complejidad de los sistemas económicos, organizados según un esquema tipológico y jerárquico, de lo más simple a lo más complejo, que intenta explicar toda su variabilidad. De acuerdo con la documentación etnográfica y arqueológica, los sistemas de producción alfarera presentan una gran variabilidad, que pueden ir desde las producciones domésticas/familiares hasta los más complejos sistemas de producción industrial de gran escala.

Las clasificaciones de S. E. Van der Leeuw (1977) y D. P.S. Peacock (1981 y 1982) se exponen como modelos taxonómicos formulados únicamente alrededor de la actividad alfarera aunque, con frecuencia, son aplicados a otros sectores artesanales. Estos autores presentan una tipología donde esbozan los distintos niveles de organización de la producción, enfatizando principalmente la escala (tamaño de la unidad productiva) y la intensidad (tiempo completo o parcial). Estos modelos de organización de la producción han sido establecidos en función de una gran variabilidad de elementos descriptivos que incluyen una visión general de la economía y tecnología de producción alfarera. Ambos modelos presentan grandes similitudes en sus características y a menudo son presentados de forma semejante, aunque el propuesto por Van der Leeuw se ha basado mayoritariamente en observaciones etnográficas y el de Peacock se ha apoyado en estudios arqueológicos que el autor ha realizado a propósito de la cerámica romana.

El primer nivel del modelo descrito lo podemos denominar como producción doméstica o familiar (*household production*) (Peacock, 1981 y 1982; Rice, 1981 y 1987; Van der Leeuw, 1977) y se asemeja al modo de producción doméstico definido por Sahlins (1972). En este caso, la actividad productiva se desarrolla en el marco de las unidades residenciales, sin separación espacial/social entre los ámbitos de producción y consumo, y se encuentra

orientada al suministro de las necesidades del agregado familiar o, en casos específicos, para su distribución como regalos, dotes o el trueque directo por otros productos. La actividad se desarrolla a tiempo parcial y puede ocurrir estacionalmente o según las necesidades domésticas. En general, las observaciones etnográficas señalan que la actividad se desarrolla casi invariablemente por mujeres al mismo tiempo que otras tareas domésticas (Balfet, 1965). El tiempo invertido en la fabricación de recipientes de cerámica es reducido y la tecnología empleada es relativamente sencilla, donde la manufactura es totalmente manual, con recurso a materias primas locales y sin empleo de herramientas o técnicas complejas, y no hay lugar a ningún tipo de división del trabajo ya que la misma persona se encarga de todas las fases del proceso de producción. Por este motivo, el rendimiento es reducido. Los productos son también simples, casi siempre con formatos funcionales y se limitan a satisfacer las exigencias del grupo familiar, integrando así estrategias comunales, nunca determinadas por grupos sociales o por la competición con otros productores. La producción alfarera en estos ámbitos sociales y espaciales, por sus características tecnológicas y perfil expeditivo, suele dejar pocas evidencias en el registro arqueológico.

El segundo nivel del modelo descrito corresponde al de taller doméstico (*household industry*) (Van der Leeuw, 1977; Peacock, 1981 y 1982; Rice, 1987). La gran diferencia con relación a la etapa precedente es que el excedente de la producción se encuentra orientado hacia canales de distribución fuera de los ámbitos domésticos y/o familiares. No obstante, la producción sigue desarrollándose a tiempo parcial y en el marco de los espacios domésticos aunque, a menudo, en espacios individualizados ya que el tiempo dedicado a la producción suele ser mayor. Por este motivo, la producción excede el consumo doméstico aunque a nivel tecnológico no suele haber grandes diferencias con relación a la producción estrictamente doméstica. La actividad sigue desarrollándose a tiempo parcial, de forma estacional y complementada a menudo con actividades económicas de subsistencia, aunque el tiempo invertido en la fabricación de recipientes de cerámica sea superior (Sinopoli, 1991: 99). La tecnología utilizada es predominantemente manual aunque se observe una mayor regularización en la actividad productiva. Los ejemplos etnográficos indican que son mayoritariamente mujeres las que desarrollan la actividad pero, en algunos casos, el proceso productivo puede ser apoyado por otros miembros del agregado familiar (Arnold, 1991: 92-93), aunque sin establecer una división social o técnica del trabajo, ya que éste se apoya en la cooperación comunal o del grupo residencial. La producción alfarera en estos ámbitos sociales y espaciales suele dejar pocas huellas en el registro arqueológico, aunque con el aumento de la producción se pueden generar mayores evidencias materiales de la actividad.

Otro ejemplo que se puede adscribir a una fase intermedia del modelo anteriormente propuesto por S.E. Van der Leeuw (1977: 72), se basa en algunas descripciones etnográficas del Tíbet, donde hay constancia de la existencia de alfareros itinerantes los cuales viajan por

varios pueblos para manufacturar los recipientes de cerámica. En este caso la tecnología utilizada es rudimentaria y la actividad suele desarrollarse preferentemente durante la estación seca.

La siguiente categoría del modelo de artesanado cerámico la podemos denominar de taller individual independiente (*individual workshop industry*) (Peacock, 1981 y 1982; Van der Leeuw, 1977). La separación entre ámbitos domésticos y artesanales es ahora efectiva ya que la actividad se desenvuelve en espacios estructurados, donde el alfarero, con ayuda de su familia, desarrolla la actividad preferentemente a tiempo completo, lo que marca de forma inequívoca la emergencia de un artesanado especializado (Sinopoli, 1991: 99). En determinados casos concretos, la organización de la actividad se encuentra dividida por varios espacios próximos, donde se desarrollan las diferentes fases del proceso productivo (almacenamiento de materias primas, combustible, área de mezcla, área de secado de piezas, etc.). La actividad productiva ocurre principalmente durante las estaciones más secas del año, aunque ya se encuentre orientada al abastecimiento de los circuitos de distribución, lo que implica la necesidad de aumentar la eficiencia de la producción mediante la adopción de nuevas tecnologías de fabricación, como la rueda de alfarero, los moldes o los hornos más complejos, que permiten la cocción controlada de un mayor número de piezas. Aunque la actividad es desarrollada preferentemente por hombres, al contrario que en las categorías anteriores, el taller individual es una actividad dónde pueden participar todos los miembros del agregado familiar, observándose, en algunos casos, una incipiente división sexual del trabajo. Desde el punto de vista arqueológico, este modelo de producción alfarera tiene repercusiones en el registro arqueológico, dejando un rastro más evidente de los contextos de producción y en los productos manufacturados, ya que presentan mayores índices de estandarización.

En algunos casos señalados por S.E. Van der Leeuw (1977), se puede observar un agrupamiento de talleres individualizados independientes en determinadas áreas, lo que el autor ha denominado como *village industry*, barrios o pueblos artesanales instalados en medios urbanos o rurales. En estos casos, la abundancia de materias primas, la demanda del consumo, las necesidades de proveer los circuitos de distribución y el control de la producción por parte de algunos grupos sociales suelen ser factores que han potenciado la agregación de varios talleres en un ámbito espacial concreto. En términos generales, la producción se encuentra concentrada espacialmente en áreas periféricas con relación a los ámbitos domésticos y residenciales ya que suelen dejar grandes concentraciones de desechos y producir elementos nocivos (humos, por ejemplo) (Peacock, 1982: 38), aunque otro factor que puede condicionar la ubicación de estos núcleos artesanales es la proximidad al suministro de materias primas (Arnold, 1991: 94). En el ámbito de estos barrios artesanales se enfatiza la eficiencia productiva y ello se observa por la adopción de nuevas técnicas de

trabajo que aumentan la producción orientada exclusivamente para abastecer los circuitos de distribución. Estas especificidades se reflejan en el registro arqueológico, en la densidad de subproductos de la producción y en la dimensión de las áreas productivas. La organización espacial de la producción puede llevar a la cooperación entre los artesanos, por ejemplo en el desarrollo compartido de tareas específicas del proceso de producción, factores que pueden reforzar los lazos de identidad y cohesión del grupo (Costin y Wright, 1998). Por otro lado, la proximidad entre artesanos y talleres puede incrementar la competición, la experimentación y la adopción de estrategias productivas diferenciales, por ejemplo en lo que concierne a la tipología de los recipientes o a la decoración, como señala Philip Arnold (1991: 96-98), sobre todo en producciones enmarcadas en economías de mercado con una fuerte demanda de consumo. En algunos casos, la producción es estacional aunque la competición puede llevar al desarrollo de la actividad de forma permanente (Rice, 1987: 184). La producción suele ser bastante especializada, y en ocasiones con una explícita división técnica y social del trabajo. A nivel espacial, al igual que los talleres individualizados, se observa una organización estructural del espacio según los diferentes momentos del proceso productivo.

La última categoría formulada por Van der Leeuw y Peacock corresponde a la producción de tipo industrial (*large-scale industry*), organizada en fábricas, factorías o complejos industriales (Van der Leeuw, 1977; Peacock, 1981 y 1982). Según Peacock (1983: 9-10), este modelo se encuentra asociado principalmente al desarrollo observado durante la Revolución Industrial, con la introducción masiva de tecnología mecánica y el surgimiento de nuevas relaciones sociales de producción de tipo capitalista. No obstante, la producción industrial de cerámica no es un fenómeno reciente ya que se pueden encontrar ejemplos en las producciones de cerámica fina (*Terra Sigillata*) del periodo romano o las fábricas de cerámica que surgen en Europa a partir del siglo XVI. En cualquier caso, la producción alfarera se desarrolla bajo una rígida división técnica y social del trabajo y, en la mayoría de los casos, los trabajadores pierden la identidad como artesanos y pasan a ser simples empleados asalariados. La producción es muy estandarizada como resultado de la adopción sistemática de procesos tecnológicos complejos.

El modelo de Peacock, aunque de forma parcial, añade un nivel adicional de evaluación al reconocer como variables la organización espacial de la producción y la presencia de un sector no productivo con capacidad de promover y/o gestionar la producción. Esta noción ya había sido esbozada por Thimothy Earle (1981), que posteriormente la desarrolla en un trabajo general sobre los modelos de producción vinculados y los contextos políticos asociados (Brumfiel y Earle, 1987b).

Por todo lo expuesto, las propuestas de Van der Leeuw y Peacock son instrumentos muy útiles en el análisis de la organización de la actividad productiva. No obstante, no están exentos de críticas ya que al simplificar en categorías de escala e intensidad, los autores no

han tenido en cuenta ni las variables históricas ni las relaciones sociales de producción y propiedad que emergen de cada una de las situaciones. Además, hay una tendencia para evaluar el modelo según una secuencia de estadios de evolución de la intensidad de la producción, sin tener tampoco en cuenta que algunas fases han coexistido y que hay una gran diversidad de casos que pueden no tener correspondencia con los modelos propuestos.

En términos generales, el principal problema observado es la carencia de sustentación empírica de las categorías propuestas. Esta misma crítica es señalada posteriormente por Van der Leeuw al afirmar que estos modelos no son representativos de la organización de la producción alfarera y que, en muchos casos, son una construcción teórica del investigador con poca representatividad real (Van der Leeuw, 1984 y 1991). Por su parte, Costin (1991: 6-8) va más lejos al criticar este enfoque tipológico. Esta autora señala, en primer lugar, que el problema de cada esquema se centra en la dimensión de variabilidad más en consonancia con la orientación teórica del autor; en segundo lugar, señala la utilización recurrente de términos que refieren y que describen la misma realidad o el mismo fenómeno; y por último detalla la falta de registros arqueológicos y etnográficos que ofrezcan viabilidad científica para sostener los esquemas propuestos.

Habría que resaltar, sin embargo, que en el seno de los modelos anteriormente expuestos se encuentra implícito, en todas las categorías formuladas, el concepto de complejidad y, a la postre, de especialización artesanal (Rice, 1987: 188). Este tema vendría a ser desarrollado posteriormente por otros investigadores durante las décadas de 80 y 90 del siglo XX. Ello es evidente especialmente cuando los autores enfatizan el tiempo invertido en la actividad alfarera (tiempo parcial o tiempo completo) para diferenciar algunas categorías. La especialización es una categoría que se encuentra subyacente en este debate y presenta implicaciones indirectas en el desarrollo de las tipologías discutidas anteriormente.

3.3.7. La especialización artesanal

En las últimas décadas, la investigación arqueológica ha direccionado sus estudios hacia el análisis de las condiciones sociales de la producción, distribución y consumo, con especial hincapié en el grado de especialización económica de la actividad alfarera. Ello es resultado, en parte, de su gran visibilidad en el registro arqueológico, - a menudo son los materiales más abundantes en los contextos arqueológicos prehistóricos – lo que permite analizar los procesos de producción, distribución y consumo como un sistema social integrado. En este sentido, la especialización artesanal es un tema central introducido en el debate teórico, ya que su surgimiento ha sido considerado una forma de comprensión y explicación de la economía política de las sociedades denominadas complejas (Brumfield y Earle, 1987a y 1987b; Clark y Parry, 1990; Flannery, 1968 y 1972; Peregrine, 1991; Service,

1962; Stein, 1996 y 1998; Tosi, 1984), aunque algunos investigadores sugieren la existencia de especialización en sociedades acéfalas, no jerárquicas (Cross, 1993; Stark, 1995), e incluso en comunidades de cazadores recolectores (Milliken, 1998). En términos generales, el estudio de la especialización artesanal viene siendo una importante herramienta heurística para el estudio de la complejidad organizacional de la economía política de las sociedades pretéritas. El estudio de la especialización económica y el grado de especialización del trabajo son parámetros del análisis de la organización del sistema productivo global de una sociedad o formación social. El surgimiento de un artesanado especializado introduce transformaciones que van implicar una reorganización del modelo productivo de toda una comunidad.

A propósito del tema de la especialización, y de la redistribución como mecanismo de integración de las jefaturas, E. Service escribe que:

> "*Some of products of primitive skill are in their nature capable of great improvement under specialization. Pottery and basketmaking, weaving, carpentry and Wood carving, for example, were practiced in tribal society anly by semispecialists at best. In a chiefdom superior workers can be subsidize. This typically seems to result in the specialization of family line; the job becomes hereditary and the work becomes increasingly skilled. One of the most striking things about the evolution of culture is the rapid improvement in the products of craft specialization at the point of the rise of chiefdoms.*" (Service, 1962: 138)

No obstante, Gordon Childe (1950, 1954 y 1956), unas décadas antes, ya había referido el papel de la especialización artesanal en su modelo de evolución cultural. Como comenta Wailes (1996: 4), para Gordon Childe la tecnología y la especialización artesanal son el tema central de su propuesta de evolución de las sociedades, aunque no siempre expuestos de forma explícita.

> "*Oddly enough, Childe never really defined or discussed Craft Specialization in analytical detail. Like most archaeologists of his day, he took it to be self-evident.*" (Wailes, 1996: 5).

En sus obras más recientes, que reúnen las propuestas formuladas durante más de tres décadas, Gordon Childe explica de forma más detallada algunos aspectos de la especialización artesanal y su surgimiento durante la denominada *Revolución Urbana*. En palabras de Childe, *the city was a community to which a craftsman could belong politically as well as economically* (Childe, 1950: 16). Para este autor, la agricultura de irrigación desarrollada en las grandes civilizaciones del Nilo, Tigris/Éufrates e Indo, incrementó el

excedente social que permitió la emergencia de grupos de artesanos especializados, desvinculados completamente de la producción para la subsistencia y mantenidos por elites sociales. Para Childe, la especialización artesanal suponía la existencia de un control de las elites sociales que patrocinaban la emergencia de una clase de especialistas a tiempo completo. El surgimiento del artesanado especializado a tiempo completo ha sido analizado en el seno de una estructura social cada vez más diferenciada, de la interdependencia cada vez mayor entre productores y artesanos y del crecimiento de la economía de mercado. La intensificación económica y el excedente extraído de la agricultura de irrigación han llevado a la formación de una sociedad soportada por una división del trabajo dirigida a la producción de bienes para el intercambio. Esta división del trabajo que surge en el seno de la sociedad se materializa según tres aspectos: la distinción entre productores de diferentes bienes para el intercambio, la separación entre productores y aquellos grupos que se apropian de los productos y de la fuerza de trabajo y, por último, la separación entre artesanos itinerantes y la producción para la subsistencia. Siguiendo los postulados y la tradición marxista, para Childe el desarrollo de las fuerzas productivas ha sido el principal motor que ha motivado la emergencia de una sociedad apoyada por la división del trabajo y, consecuentemente, por la *Revolución Urbana* (Patterson, 2003 y 2005).

Salvo raras excepciones, las observaciones de Childe en relación a la especialización artesanal han captado poco la atención por parte de los investigadores de su época. No obstante, algunos conceptos teóricos aplicados por este investigador, como el de producción a tiempo completo o a tiempo parcial, así como los de artesanos dependientes o independientes, siguen permaneciendo con algunos matices en la literatura arqueológica y antropológica sobre la especialización artesanal (Wailes, 1996). No obstante, y a pesar de la introducción del tema en el análisis arqueológico de las sociedades pretéritas, sólo en las últimas décadas el debate se ha visto incrementado con la introducción de nuevos elementos de análisis teórico y metodológico.

En la década de los 50 y 60, las teorías funcionalistas enfocaron su atención principalmente hacia las tecnologías de producción más que hacia las formas de su organización. Ello sólo se observará en las décadas posteriores cuando la investigación comience a enfatizar las formas de organización de la producción, sobre todo integradas en análisis sobre la economía política a gran escala. En este sentido, habría que resaltar el papel dado a los estudios sobre el intercambio integrados en el análisis de economías regionales, basados tanto en los postulados del *Peer Polity Interaction* como en los principios de las relaciones políticas de tipo Centro-Periferia (*vide infra* Apartado 3.4.). Paralelamente, los esfuerzos de la investigación incidieron en determinar la escala y la intensidad de la producción (*vide supra* Apartado 3.3.6.), el contexto social y político, es decir, el control sobre la producción, y las estrategias de aprovisionamiento (*vide supra* Apartado 3.3.4.), etc.

Recientemente, la atención ha sido direccionada hacia otras temáticas, como la relación entre la tecnología y su significado, enfatizando principalmente los aspectos de la acción individual (Dobres, 1995 y 2000; Dobres y Hoffman, 1994; Dobres y Robb, 2000) y la relación entre identidad (social, económica, política y simbólica) y productores/consumidores (Costin y Wright, 1998), incluyendo el género y la etnicidad.

En términos generales, la especialización es una forma de organización de la producción y sigue siendo, hoy en día, una herramienta teórica y heurística para el análisis de los aspectos sociales de la producción y su relación mutua con la distribución y consumo.

Varios autores han intentado (re)definir un concepto operativo de especialización, que poseyese la capacidad de relacionarse con los registros materiales de las comunidades pretéritas. Por este motivo, su identificación, concepto, origen, evolución y efectos todavía siguen siendo motivo de intenso debate entre arqueólogos, historiadores y antropólogos. Actualmente, las principales preocupaciones oscilan entre su identificación desde el punto de vista arqueológico y la dificultad de encuadrar la especialización artesanal y económica en los esquemas conceptuales sobre las primeras sociedades complejas (Clark y Parry, 1990).

En un trabajo donde propone un modelo evolutivo de la especialización artesanal desde la perspectiva neofuncionalista ecológica, Prudence Rice (1981: 219-220) define esta categoría como un proceso dinámico que relaciona las sociedades preindustriales y el medio, durante el cual "*behavioral and material variety in extractive and productive activities is regulated or regularized"* (Rice, 1981: 220). Esta asunción se basa en los patrones de acceso o utilización de los recursos naturales, siguiendo el modelo evolucionista de Morton H. Fried, en el cuál afirma que *the question of the origins of stratification refers to the development of differentiates rights of access to basic resouces* (Fried, 1967: 191). Asimismo, la autora propone un modelo de evolución de la especialización alfarera, organizado según el esquema de Fried (1967) (sociedades igualitarias, jerárquicas y estratificadas), desde la producción no especializada en la sociedades igualitarias o acéfalas, que tiene paralelo con el *Modo de Producción Doméstico* definido por Sahlins (1974), hasta la producción especializada en sociedades estratificadas. En trabajos posteriores (Rice 1987 y 1991), la autora abandona este esquema y la enunciación funcionalista que antes propusiera, ofreciendo ahora una definición más amplia donde declara que especialización se produce cuando un número relativamente pequeño de personas cualificadas hacen de una determinada ocupación o actividad su sustento principal, implicando *the allocation processes of economic intensification, which involve increasing labor input (intensification proper) and differation of tasks (diversification), direct toward increasing output.* (Rice, 1991: 263).

A pesar de que Rice (1981) (*vide supra* Apartado 3.3.6.) describe el proceso de especialización como un *continuum* (Brumfield y Earle, 1987b: 5), aportaciones recientes sugieren un abordaje más compleja, multidimensional, donde el análisis de la organización

social de la producción se encuentra enmarcado en varias tipologías que se organizan en múltiples formas de producción (Costin, 1991: 5) que incluso pueden coexistir. En términos generales, las definiciones varias de especialización ofrecidas (Flad y Hruby, 2007) varían desde aquellas que, en sentido amplio, destacan la producción para el intercambio (Bates y Lees, 1977; Costin, 1991) y aquellas propuestas más restrictivas que enfatizan la división del trabajo en el seno de la comunidad (Patterson, 2005; Tosi, 1994).

De acuerdo con Cathy L. Costin (1991), una de las autoras que más ha trabajado en el tema, el concepto de especialización se refiere a un sistema económico diferenciado, regularizado, permanente y probablemente institucionalizado donde las actividades económicas se desarrollan según un modelo de dependencia entre los productores - que dependen de los circuitos de distribución extra domésticos - y consumidores que dependen, a su vez, de los productores que les suministran los bienes/productos que no producen. Es decir, especialización es un modelo integrado de interdependencia socioeconómica entre productores y consumidores, donde *fewer people make a class of objects than use it* (Costin, 2001: 276 y 2005: 1036). En este caso, se enfatiza principalmente la relación entre productores y consumidores y los mecanismos solidarios de distribución e intercambio de bienes y productos entre las dos esferas del proceso económico, siguiendo el modelo propuesto por Durkheim de solidaridad mecánica (1987).

Para otros autores este concepto les resulta muy restrictivo (Clark, 1995), ya que enfatiza la proposición de una solidaridad orgánica entre productores y consumidores, rechazando los casos donde existe especialización artesanal sin ésta compensación. Esta definición proviene de la conceptualización de la especialización según un proceso evolutivo donde básicamente las unidades domésticas autosuficientes son sustituidas por unidades que dependen de otras para su subsistencia, aunque varios investigadores rechazan este mecanismo de interdependencia (Cross, 1993; Sassaman, 1998). Por ejemplo, Cross (1993) sugiere la existencia de especialización artesanal en comunidades acéfalas, no estratificadas, que sirven para crear vínculos comunitarios. En los trabajos de Clark, el enfoque se centra preferencialmente en la alienación de bienes y productos, expresado en la definición *craft specialization is production of alienable, durable goods for nondependent consumption* (Clark y Parry, 1990: 297), enfocando de esta forma a los agentes sociales del proceso, conceptualización que es también compartida por Inomata (2001).

Por tanto, el inicio de la transición de una producción no especializada hacia una especializada acontece cuando el artesano empieza a producir bienes para la distribución fuera de los ámbitos domésticos (Arnold, 2000: 334). En este sentido, el ámbito doméstico se ha considerado como la frontera analítica para considerar o no una actividad productiva especializada, lo que supone que en una producción especializada productores y consumidores no pertenecen al mismo ámbito doméstico (Clark, 1995; Tosi, 1984).

> *We may rule out as purely hypothetical an economy embodied in a society without any form of labour división an so for the purpose of this paper the minimal unit of observation in the allocation of labour forces is taken to be the household* (Tosi, 1984: 23).

No obstante, otras perspectivas teóricas, basadas en los postulados marxistas, prefieren enfatizar el papel del trabajo y de la fuerza de trabajo en la definición del concepto de especialización (Patterson, 2005). En un trabajo integrado en un seminario sobre perspectivas marxistas en Arqueología, Maurizio Tozi (1984: 23), por ejemplo, señala que el grado de especialización de una actividad es determinado por la variabilidad de la producción *per cápita* de un producto determinado en el seno de una comunidad. Este autor centra su definición en la existencia de varios tipos de organización del trabajo (*household*, *intra-settlement*, *inter-settlement*, *reciprocal*, *centralized control of centralized production* y *centralized control of dispersed production*) y varias escalas o formas de organización espacial de la actividad (*atelier*, *workshop*, *factory* y *craft quarter*). Otras definiciones, más específicas, defienden la especialización económica como la inversión de trabajo y capital hacia la producción de un bien o servicio en particular, de tal manera que la producción de una persona excede su propio consumo (Alchian y Allen, 1969; Blackman, Stein y Vandiver, 1993; Stein, 1996; Stein y Blackman, 1993), implicando, a la postre, una producción de excedentes para el intercambio (Bates y Lees, 1977; Costin, 1991). Asi pues, no se puede analizar la especialización económica sin enfocar la naturaleza del plustrabajo (Marx, 1990). Puesto que la especialización es una forma de producción, ésta debe ser analizada en el entramado de relaciones sociales que constituyen el proceso de trabajo (Cobb, 2000).

En un trabajo precursor sobre la cerámica del Sureste de Europa, Timothy Kaiser (1978 in Rice, 1991: 261) ha definido especialización de la siguiente forma:

> *Craft Specialization involves a new división of labor in which individual or groups are able to focus their efforts of the producton of a limited range of goods. This specialization is socially-sanctioned and is posible because other producers undertake to perform the tasks os supplying the craft specialist(s) with subsistence and other needed goods, Craft specialists are generally found to be in a special position vis-à-vis the means of production. They are normally the possessors of particular technology and enjoy privileged access to resorces.*

Una de la cuestiones centrales a la hora de estudiar la producción, los procesos productivos y el contexto social donde se desarrolla la actividad es valorar el grado de especialización del trabajo. La especialización está estrechamente relacionada con la división

social del trabajo y afecta profundamente las relaciones sociales de producción, distribución y consumo. El surgimiento de la especialización artesanal va generar una reorganización de las relaciones sociales de producción, de los procesos de trabajo y, a la postre, motiva la división técnica y social de trabajo y la organización espacial de la producción. La especialización económica implica un reparto de las tareas productivas, al objeto de incrementar la eficacia productiva, lo que es motivado por la necesidad de aumentar la productividad y reducir los tiempos de trabajo. La especialización supone, por tanto, organizar los agentes de la producción en distintos lugares en el proceso de trabajo para asegurar que el aprendizaje y la experiencia derivada del dominio de un segmento de la producción repercuta en una mayor eficacia del tiempo de trabajo (Castro *et al.*, 1998: 27).

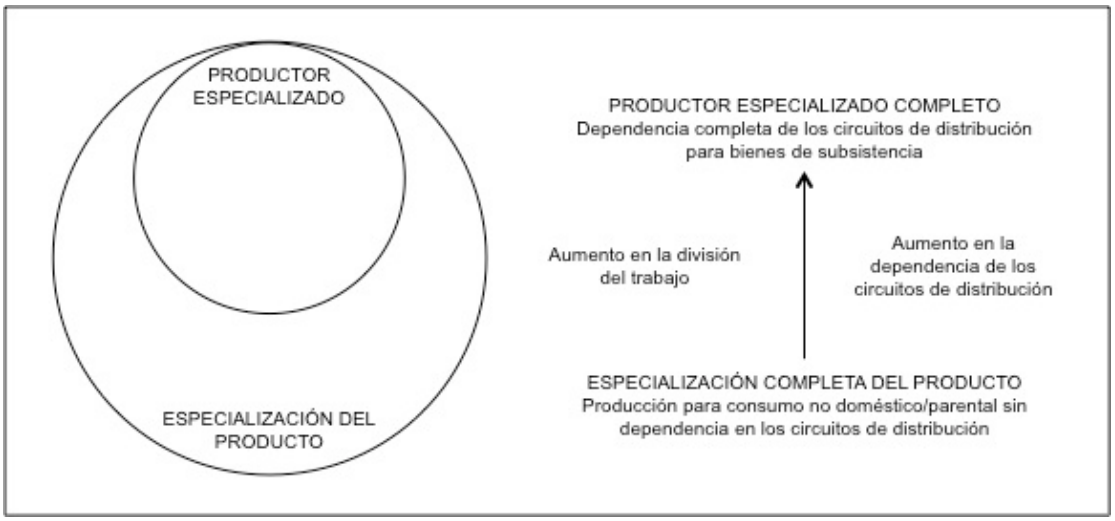


Figura 3.5 - Diagrama que expone la relación entre Especialización Completa del Producto y Productor Especializado (basado en Flad y Hruby, 2007: Figura 1.1 y 1.2)

No obstante, habría que señalar la existencia, incluso en sociedades acéfalas e igualitarias, de división del trabajo con base en el género, edad, estatus o experiencia, donde diferentes individuos pueden, esporádicamente o estacionalmente (especialización had-hoc), desarrollar actividades artesanales especializadas, independientemente de la organización económica de la comunidad (Patterson, 2005).

Las teorías explicativas sobre la emergencia de la especialización económica y artesanal y su relación con el surgimiento de las sociedades complejas y desiguales han enfatizado generalmente tres factores considerados como los motores causales de dicha organización económica: (1) los factores sociopolíticos, relacionados con el surgimiento de elites sociales y el poder centralizado (Earle 1991; Earle y Brumfield, 1987b; Peregrine, 1991; Rice, 1981); (2) los factores económicos, principalmente asociados al modelo de

intensificación económica y productiva desarrollado por Ester Boserup (1965); (3) y por último los factores ecológicos y ambientales (Arnold, 1985; Arnold y Munns, 1994).

Las diferentes definiciones que se han expuesto anteriormente y el distinto enfoque dado a la organización económica en la que se enmarca dicha especialización ponen de manifiesto la existencia de varios tipos de especialización, como son los casos de yacimiento especializado (*Site Specialization*), productor especializado (*Producer Specialization*) y especialización del producto (*Product Specialization*) (Figura 3.5). No obstante, estas categorías se superponen, no son exclusivas y simplemente identifican diferentes rangos de restricción dentro de un concepto más amplio de especialización económica. No se pueden considerar definiciones de especialización económica *per si*, sino conceptos que identifican categorías dentro de una definición general (Flad y Hruby, 2007).

Un yacimiento especializado, *Site Specialization* en la literatura anglosajona, se refiere a asentamientos con evidencias de una actividad económica intensiva y predominante, a veces exclusiva en la comunidad, desarrollándose a menudo en las proximidades de áreas ricas en recursos naturales y materias primas. Ello implica que la mayoría de la comunidad se involucra en dicha actividad económica, dejando solamente algo de tiempo y espacio para las actividades de subsistencia. Este concepto fue acuñado primero por Jon Muller (1984 y 1987) para referirse a los asentamientos especializados en la extracción de sal en el río Mississippi (EE.UU.). En muchos casos, un yacimiento especializado en una determinada actividad económica conlleva también a un aprovisionamiento directo y especializado (*Resource Specialization*) (Rice, 1991: 262), lo que implica la selección y la utilización de una materia prima concretas y determinada[9].

No obstante, como señala Muller (1984: 491), un sitio especializado no implica que su comunidad sea especializada, aunque es cierto que los especialistas en determinadas actividades económicas pueden ser más fácilmente identificados en el seno de estos sitios especializados (*Producer Specialization*). El mismo autor nos presenta una definición sencilla pero muy clara de un artesano especializado (Muller, 1984: 491):

> *It seems most useful to restrict specialist to situation in which the livelihood of the person is gained through the activity in question.*

Jeanne Arnold y Ann Munns (1994: 475), por ejemplo, nos ofrecen una definición de especialización artesanal donde se enfatiza la producción como una alternativa a las

[9] En el caso de la actividad alfarera, la selección de una determinada materia prima para la fabricación de recipientes de cerámica puede inducir un estandarización material de los productos, creando grupos de referencia (químicos, mineralógicos y petrográficos) con implicaciones directas en el estudio de sus patrones de circulación.

actividades de subsistencia. En este caso, el concepto de especialización se encuentra enfocado en la recepción de los bienes de subsistencia a cambio de bienes o servicios.

> (…) *the production of substantial quantities of goods and services well beyond local or personal need, and whose production is generally organized, standardized and carried out by persons freed in part from subsistence pursuits* (…)

Por otra parte, el concepto de productor especializado (*Producer Specialization)* enfatiza concretamente lo que Gordon Childe (1950) ha propuesto como esencia de la especialización económica. Habría que señalar, sin embargo, que algunos autores utilizan indistintamente el concepto de productor especializado y artesanado especializado (*Craft Specialization*) (Rice, 1991: 263), lo que nos remite para la siguiente categoría, la de producción especializada del producto. La definición de Clark y Parry (1990: 227), citada en páginas anteriores, enfatiza precisamente la producción de bienes alienables y duraderos.

Como se ha detallado en las páginas precedentes, una gran mayoría, en el debate sobre la especialización, enfatiza la interdependencia entre productores y consumidores (p. ej. Costin. 1991). No obstante, habría que recordar la posibilidad de que los artesanos especializados no sean dependientes del intercambio de sus productos para mantener su subsistencia, por lo que, en este sentido, algunos autores defienden la existencia de varios niveles entre los conceptos de *Product Specialization* y *Producer Specialization* (Flad y Hruby, 2007), que sugieren la presencia de varios grados de dependencia de la producción para la subsistencia. En este sentido, la especialización parcial de un producto indica una producción para el consumo no doméstico sin cualquier dependencia en el intercambio de ese producto para satisfacer necesidades de subsistencia. Por otro lado, un productor especializado a tiempo completo depende completamente del intercambio de productos para su subsistencia.

Para Costin (1991), el término especialización no se refiere a uno modelo concreto de organización de la producción, sino que presenta varios rangos de organización y de especialización según la relación de dependencia existente entre productores y consumidores. Así, un bien que es producido por muchos productores en relación al número de consumidores, seguramente implicará un menor grado de especialización del trabajo. En este sentido, al contrario de los modelos propuestos (*vide supra* Apartado 3.3.6.), que describen la especialización como un proceso continuo y unilateral (Van der Leeuw, 1977; Rice, 1981; Peacock, 1982; Brumfield y Earle, 1987b), esta autora combina las propuestas de varios autores y propone un modelo multidimensional de cuatro parámetros generales para describir la organización de la producción especializada, basadas en las siguientes categorías (Figura

3.6): (1) control o contexto político de la actividad, (2) concentración, (3) escala e (4) intensidad de la producción (Costin, 1991). En un trabajo reciente, sin embargo, sugiere que estos parámetros deben ser analizados en el seno de un concepto más amplio denominado de sistema de producción artesanal, y no de especialización como antes defendía (Costin, 2001).

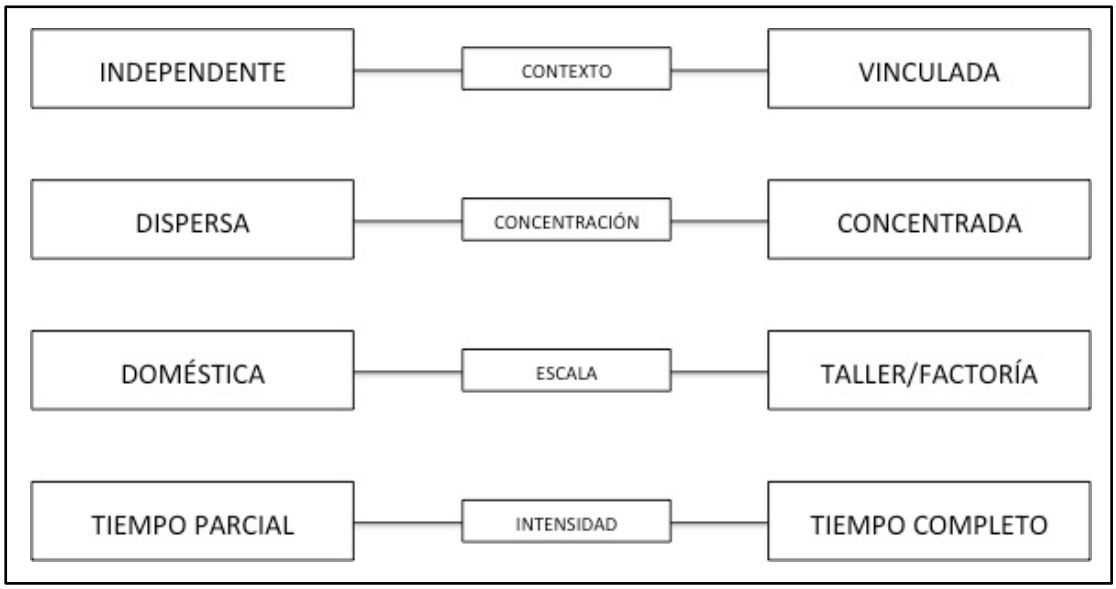


Figura 3.6 - Parámetros descriptivos definidos por Costin (1991: Figura 1.4) para el análisis de la organización de la producción.

El Contexto de la producción se refiere a la dimensión social donde se desarrolla la actividad económica y es, quizás, uno de los conceptos clave a la hora de definir y explicar la especialización económica. En términos generales, se enfatiza la presencia o ausencia de un control político y social sobre los procesos de producción, distribución y consumo de los productos, señalando la filiación de los productores.

A propósito del comentario al modelo de evolución de la especialización alfarera propuesto por Prudence Rice (1981), Timothy Earle propone la existencia de dos categorías de artesanos especializados, unos dependientes, patrocinados, vinculados o controlados por elites sociales o instituciones políticas, y otros artesanos independientes, donde la producción, los productos y su distribución son totalmente controlados por los propios productores. El mismo autor, en colaboración con Elizabeth Brumfiel (1987), al especificar su naturaleza política dentro del sistema económico, desarrolla estos dos conceptos que la literatura anglosajona denomina de *Independent Specialist* y *Attached Specialist*, conceptos que han sido explorados a lo largo de los de últimos años por distintos autores (Arnold y Munns, 1994; Costin, 1991; Costin y Hagstrum, 1995; Clark, 1995; Lewis, 1996; Sinopoli, 1988). La producción desarrollada por estos dos tipos de artesanos es establecida según varios principios, que se diferencian en términos de los ítems producidos, intensidad y organización

de la producción y productividad, incluso en el seno de una misma comunidad (Brumfiel y Earle, 1987b).

Los artesanos que desarrollan su actividad de manera independiente, no vinculada a instituciones o grupos sociales, producen en general bienes utilitarios y servicios indiferenciados, de consumo generalizado y doméstico, alienables y de amplia distribución en la economía de subsistencia (Costin y Hagstrum, 1995). La organización económica de la actividad de estos especialistas se encuentra guiada sobre todo por principios de eficiencia, desarrollando su actividad en el sentido de dar respuesta al aumento de la demanda.

En contraste, los artesanos vinculados a grupos sociales o entidades gubernamentales y por éstos controlados suelen estar asociados a la producción de ítems de prestigio, de alto valor económico, simbólico, ideológico y social, y por ello inalienables. En este sentido, el control sobre la producción y sus agentes productivos tiene como principal objetivo el control sobre la distribución y el consumo de determinados ítems que marcan, refuerzan y legitiman el poder, y confieren prestigio y status a quienes los poseen, manteniendo de esta forma las disimetrías sociales. El contexto donde se inserta la actividad económica y el papel social, político e ideológico de los productos manufacturados (bienes de subsistencia o artículos de lujo y riqueza) son un componente fundamental en el surgimiento de artesanos dependientes. Por este motivo, se considera que este es, por encima de todo, un proceso con un fuerte y marcado carácter político en respuesta a la necesidad de controlar la producción, distribución y consumo de determinados productos que presentan una circulación restringida, sirviendo principalmente para adquirir, expandir y ostentar la riqueza y poder, manipulando y manteniendo ideológicamente, a través del poder materializado en determinados bienes de lujo (procedentes de la circulación a larga distancia, armamento, etc.), la estructura social vigente. Asi por ejemplo, y a propósito del Imperio Vijayanagara, Carla Sinopoli explica que estos artesanos se encuentran envueltos en un sistema económico donde la producción es administrada (*Administered Production*) (Sinopoli, 1988) y tutelada por grupos de no productores (o instituciones políticas por ellos controladas), que controlan la producción realizada por artesanos vinculados. Este tipo de producción se organiza a menudo bajo una división espacial del trabajo, de forma aislada y espacialmente asociada a los contextos administrativos controlados por los grupos de mayor poder (Sinopoli, 1988: 581).

Este proceso de alienación del trabajo y del producto del proceso de producción puede desarrollarse según varias formas según la naturaleza de la relación entre productores y no productores: control, patrocinio, patronato, vinculo, o servidumbre. Además, la naturaleza de esta relación puede materializarse mediante la coerción (servidumbre) o a través de mecanismos ideológicos y simbólicos de poder arraigado en la sociedad.

> *(...) independent specialists holds rights of alienation over their products, while attached specialists do not*. (Clark, 1995: 286)

El control sobre la producción de determinados ítems surge como un mecanismo de control sobre la sociedad. A pesar del marco teórico descrito, es necesario contextualizar la especialización artesanal en su dimensión social y política. De acuerdo con Costin, no hay especialización controlada en sociedades igualitarias, más bien es una forma de organización de la producción que emerge en las sociedades desiguales (Costin, 1991: 12). En un trabajo posterior, sin embargo, la misma autora admite la existencia de casos donde existe *Attached Specialists* sin una diferenciación de status entre artesanos y patrones, a los que ha denominado como *Commissioned Craft Production* (Costin, 1998), pudiendo existir éstos en sociedades no estatales. Clark y Parry (1990) ofrecen una perspectiva más amplia del término *Attached Specialist*, al referirse a cualquier actividad productiva patrocinada por personas o instituciones además del artesano y su familia. En este caso, la diferenciación entre especialización independiente y vinculada, con base en los derechos de alienación sobre el trabajo y los productos (Clark y Parry 1990; Clark, 1995), debe ser considerada como dos extremos opuestos donde pueden emerger una gran multiplicidad de casos. Varios ejemplos etnoarqueológicos demuestran la existencia de individuos que pueden desarrollar sus actividades artesanales de forma independiente en ocasiones y en otras de forma vinculada a patronos (Brumfield, 1987), lo que sugiere que ambos casos no son mutuamente exclusivos sino que las dos categorías pueden coexistir en el mismo artesano. Clark sugiere que estas dos variables no se excluyen ya que el mismo artesano puede actuar como vinculado e independiente (Clark, 1985: 283). Asimismo, el concepto de *Embedded Production* (Ames, 1995 in Inomata, 2001) es un ejemplo de un caso donde los artesanos presentan un status social elevado en la sociedad, al contrario del modelo propuesto por Earle (1981), que asume que los artesanos controlados por las elites presentan un bajo status social. Ello sugiere que algunos artesanos pueden organizarse según un interés corporativo, desarrollando una identidad propia (Brumfiel, 1998). En general, como señala Stein (1996), los conceptos analizados (*Attached* e *Independent Specialists*) no aportan informaciones sobre el status social de los artesanos. Ello señala que la diversidad de casos y situaciones ponen en evidencia la validad operacional de algunos términos que presentan poca representatividad en el registro arqueológico. Además, señalan la necesidad de evaluar el contexto social y político real de la actividad económica analizada.

El segundo parámetro recogido en el modelo de Costin (1991) (Figura 3.6), la Concentración, se refiere genéricamente al contexto geográfico de la actividad económica y a la forma en como ésta se organiza en el territorio y en el espacio social. En este capítulo se enfatiza la relación espacial entre productores y cómo estos interactúan con los grupos de

consumidores. Un conjunto diverso de factores sociales, políticos y económicos afectan la organización espacial de la producción artesanal, como por ejemplo el control o la independencia sobre la producción y los productos, la proximidad a los recursos, el tipo de organización cooperativa entre artesanos, etc. En este sentido encontramos actividades artesanales que se encuentran organizadas de forma centralizada o agregada y otras que se encuentran dispersas o no descentralizadas. Retomando el trabajo de Carla Sinopoli (1988), ya citado anteriormente, esta autora describe dos tipos de actividades artesanales que se pueden organizar según un modelo centralizado o descentralizado. La especialización centralizada se refiere genéricamente a un modelo productivo espacialmente segregado y concentrado, en el cual, los artesanos pueden desarrollar sus actividades económicas de forma independiente, corporativa o administrada por elites sociales, y donde el tipo de bienes producidos depende de la organización política y social de la actividad. No obstante, los artesanos asociados a la producción de bienes de prestigio, administrados por instituciones políticas, suelen organizarse a menudo de forma concentrada, permitiendo de esta forma un mejor control sobre la producción y la distribución. Aunque es cierto que la competición entre los artesanos suele ser una característica de este modelo nucleado de organización de la producción, estos artesanos suelen desarrollar estrategias corporativas que favorecen la cooperación, cohesión y la identidad artesanal como forma de resistencia.

En oposición, la producción dispersa o no centralizada se refiere a un modelo de unidades productivas de pequeña escala. En estos casos, los artesanos desarrollan sus actividades económicas casi siempre de forma independiente, produciendo bienes utilitarios de consumo generalizado e indiferenciado. No obstante, en sociedades estatales con un poder muy centralizado en instituciones políticas, pueden existir formas de tributación de estas actividades.

El tercer parámetro definido por Cathy L. Costin, la Escala de la producción, describe el tamaño y la organización de los contextos productivos (Costin, 1991: 15-16), haciendo especial hincapié en la organización del trabajo y en las relaciones sociales de producción en el seno de una unidad productiva. En términos generales, ello hace referencia principalmente a los esquemas desarrollados por S. E. Van der Leeuw (1977) y D. P.S. Peacock (1981 y 1982) (*vide supra* Apartado 3.3.6.), donde estos autores esbozan distintos niveles de la organización de la producción de cerámica, enfatizando la escala de producción, principalmente el tamaño de la unidad productiva: producción doméstica y familiar (*household production*), taller doméstico (*household industry*), taller individualizado (*individual workshop industry*) y producción de tipo industrial (*large-scale industry*). A medida que las unidades productivas aumentan de tamaño, nuevas formas de organización del trabajo y nuevas relaciones sociales de producción emergen entre los miembros de la unidad

productiva. Además, el objeto de una unidad de carácter doméstico es principalmente la eficiencia mientras que en las unidades de carácter industrial es el lucro.

El último parámetro sugerido por Costin en su modelo multidimensional de estudio de la producción artesanal es la Intensidad, que describe la cantidad relativa de tiempo y trabajo invertida en una determinada actividad productiva. Por un lado se encuentra la producción a tiempo parcial, desarrollada principalmente en ámbitos domésticos y orientada a la producción de bienes utilitarios y servicios indiferenciados, de consumo generalizado y amplia distribución en la economía de subsistencia. En este caso la producción artesanal y la producción para la subsistencia son desarrolladas de forma paralela.

	Contexto		**Concentración**		**Escala**		**Intensidad**	
	Vinc.	**Indep.**	**Concen.**	**Disper.**	**Tall./Fac.**	**Domés.**	**T.Parcial**	**T.Compl.**
1		X		X		X	(X)	(X)
2		X		X	X			X
3		X	X			X	(X)	(X)
4		X	X		X			X
5	X			X	(X)	(X)	X	
6	X		(X)			(X)		X
7	X		X		X		X	
8	X		X		X			X
1– Especialización individual (*Individual specialization*)								
2 – Talleres dispersos para consumo local no restringido (*Dispersed workshop*)								
3 – Unidades producción doméstica agregadas en una comunidad (*Community specialization*)								
4 – Comunidad de talleres agregados (*Nucleated workshops*)								
5 – Producción doméstica o pequeña comunidad produciendo para elite (*Dispersed Corvée*)								
6 – Artesano individual produciendo para elites o instituciones gubernamentales (*Individual retainer*)								
7 – Comunidad produciendo para elites (*Nucleated corvée*)								
8 – Talleres produciendo para elites o instituciones gubernamentales (*Workshop retainer*)								

Tabla 3.1 - Tipología multidimensional propuesta por Costin (1991: Tabla 1.1.).

La especialización *Ad hoc*, término sugerido por Clark y Parry (1990: 298) se refiere a la producción esporádica e informal de bienes para el intercambio. En el otro extremo se encontrarían los artesanos que se dedican permanente y exclusivamente a una actividad a tiempo completo, estando desvinculados por completo de la producción para la subsistencia (Costin, 1991: 16-18).

Tipo	Variante	Escala de Producción		
		Ad Hoc	Tiempo Parcial	Tiempo Completo
Producción Independiente	1	X	X	
	2	X	X	
	3	X	X	X
	4		X	X
	5		X	X
Producción Vinculada	6		X	X
	7		X	X
	8		X	X
	9		X	X
	10		X	X
	11		X	X
	12		X	X
1 – Producción de bienes para el regalo (*Prestation*)				
2 – Producción de bienes para el trueque con otros productos (*Barter*)				
3 – Producción de bienes para el intercambio (*Commercial*)				
4 – Taller familiar/doméstico (*Small shop*)				
5 – Taller o Factoría (*Factory*)				
6 – Producción patrocinada por un patrono (*Patronized*)				
7 – Producción artesanal con el control/auspicio de una organización gubernamental o religiosa (*Precinct*)				
8 – Producción artesanal patrocinada por el Estado (*State Sponsored*)				
9 – Industria artesanal. El patrono suministra las materias primas y las herramientas (*Putting-out*)				
10 – Los artesanos tienen que pagar un tributo (*Tributary*)				
11 – Los artesanos son esclavos o siervos (*Servile*)				
12 – Trabajo forzado (*Corvée*)				

Tabla 3.2 - Sistema taxonómico de organización de la producción propuesto por Clark (1995).

Otro caso que puede considerarse como un término medio entre los descritos anteriormente, es la especialización de tipo estacional. Este tipo de especialización artesanal hace referencia a aquellos casos donde los artesanos desarrollan intensamente una actividad productiva aunque de forma estacional. Ello es particularmente visible en la producción alfarera donde el clima y las condiciones climatológicas tienen una gran influencia en el desarrollo de la actividad. En este sentido, Dean Arnold (1985) reúne el ejemplo y describe

algunas comunidades donde la producción alfarera se desarrolla de forma estacional, principalmente durante las estaciones secas, cuando el clima es más adecuado para el proceso productivo.

Recapitulando, de la combinación de los parámetros definidos (Contexto, Concentración, Escala e Intensidad) con los contextos sociales, económicos y políticos, Costin sugiere una tipología multidimensional con ocho niveles que enfatiza cada una de las variables referidas (Tabla 3.1). Este nuevo esquema proporciona una nueva herramienta para el estudio de las actividades artesanales, con mayor énfasis a los contextos sociales (Costin, 1991; Costin y Hagstrum, 1995).

No obstante, el enfoque de Costin no está exento de críticas, ya que presenta algunos inconvenientes teóricos. Por ejemplo, en lugar de simplificar y mitigar la discusión, su modelo expande la dimensión del problema, llevando a una profusión de categorías y terminologías para explicar los sistemas productivos. Sus limitaciones, una vez más, se deben a su naturaleza estática y descriptiva (Arnold, 1991). Clark va aún más lejos al afirmar la insuficiente explicación y diferenciación entre niveles de abstracción de algunos de los parámetros presentados, ya que *her categories of craft specialization appear descriptive and explanatory is merely an illusion generated from conflating four levels of abstraction into one conceptually-muddy category of craft specialization* (Clark, 1995: 285). Asi, en lugar de la clasificación tipológica basada en los cuatro parámetros, Clark sugiere la utilización de un sistema taxonómico basado en el contexto social (*Independent Specialization* y *Attached Specialization*) y en la escala de la producción (*Ad Hoc Specialization*, *Part-Time Specialization* y *Full-Time Specialization*) (Tabla 3.2).

3.3.8. Especialización y estandarización

¿Cómo se puede evaluar la escala, intensidad y formas de organización social de una actividad productiva? La simple observación del registro arqueológico no siempre permite contestar a esta pregunta. El análisis de la organización de la producción alfarera de una determinada formación social solo es posible con la evaluación de los respectivos contextos implicados (*vide infra* Apartado 3.3.10.), aunque, no obstante, la producción de cerámica suele dejar pocas evidencias empíricas en el registro arqueológico y, en muchos casos, las únicas evidencias de producción suelen ser los propios productos de dicha actividad. Por este motivo, los investigadores han tenido la necesidad de desarrollar alternativas metodológicas en el estudio de la organización de la producción.

La Arqueología Procesual ha buscado la explicación de las causas o lo procesos del cambio cultural mediante la adopción de diferentes estrategias metodológicas, en algunos casos, desde otras ciencias como la estadística, la geografía, la geología, etc. Para encontrar

soluciones teóricas a los problemas metodológicos que se han planteado, se formularon teorías de rango medio o "*middle-range theory*", orientadas a cubrir el vacío entre el registro arqueológico y la conducta humana del pasado. La Etnoarqueología es un magnifico ejemplo de una teoría de alcance medio, ya que es una disciplina que se encarga de estudiar la cultura material de las comunidades preindustriales contemporáneas desde una perspectiva eminentemente arqueológica, permitiendo comprender la relación entre las conductas humanas y el registro material que producen. Esta premisa está precisamente relacionada con el sentido teórico y conceptual que le ha dado Binford al estudiar los Nunamiut (Binford, 1978). Así pues, desde la Etnoarqueología ha sido posible inferir conductas humanas y formular/testar hipótesis mediante analogías entre el presente y el pasado (Arnold, 2000; David y Kramer, 2001; Hegmon, 2000; Stark, 2003).

La componente cerámica, los procesos técnicos y la organización social de su producción fueron uno de los campos de trabajo que se han desarrollado mediante la profusión de estudios etnoarqueológicos.

En términos generales, la producción y su organización social y económica puede ser evaluada a través del análisis de los registros arqueológicos pertenecientes a los contextos de producción, por los patrones de circulación e intercambio de productos o por las evidencias de estandarización formal, tecnológica y estilística de los bienes producidos (Blackman, Stein y Vandiver, 1993).

Para reconocer y evaluar el grado de especialización artesanal de la actividad alfarera se han desarrollado varios métodos de evaluación empírica. Así por ejemplo, la adopción de procedimientos tecnológicos complejos es a menudo interpretada como la existencia de elevados índices de destreza y habilidad productiva, lo que suele ser asumido como consecuencia de una producción especializada.

Otro criterio igualmente utilizado en la evaluación de la escala de una producción es la estandarización (formal y tecnológica), ya que, por razones de eficiencia, una producción rutinaria y/o masificada suele promover la estandarización de los productos. En otras palabras, la estandarización de los productos se refiere a la reducción de variabilidad de los conjuntos y puede considerarse como una consecuencia del aumento del tiempo y trabajo invertido en una actividad. Estandarización se refiere al relativo grado de homogeneidad o reducción de la variabilidad en las características formales y materiales de los recipientes de cerámica y en los procesos de trabajo utilizados para alcanzar esa homogeneidad. Se parte del presupuesto de que la habilidad, destreza y maestría de los artesanos se desarrollan con la repetición y la rutina de los gestos y de los procesos de trabajo. La habilidad se encuentra positivamente correlacionada con la intensidad de la producción, ya que los artesanos que inviertan más tiempo en una actividad van a mejorar la destreza a través de la experiencia y repetición de los comportamientos.

Debido a la gran visibilidad en el registro arqueológico, la especialización de la actividad alfarera ha sido un tema frecuente en el análisis arqueológico y etnográfico (Rice, 1991), llevando incluso a algunos autores a analizar el concepto de especialización artesanal a través de su relación con el grado de estandarización tecnológica y formal de los conjuntos cerámicos.

> *In addressing specialized production, the premise is that a small number of skilled producers manufacturing pottery will adhere to a greater or lesser extend to principles of cost effectiveness, quality control, and mass production, leading to homogeneity or standardization of the products* (Rice, 1987: 203).

Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 3.3.7.), la especialización se encuentra asociada con el intento de aumentar la productividad y la eficacia de la tarea productiva. Para ello, se siguen principalmente tres estrategias, a saber, la simplificación de los procesos de trabajo, la segmentación de los espacios de producción, que en muchos casos puede implicar a una división técnica del trabajo, y la mejora de los medios técnicos y de las materias primas empleadas. La introducción de secuencias rutinarias en el proceso de producción no solo va a aumentar la eficiencia del trabajo sino que, además, puede tener implicaciones en la estandarización de los productos finales. En concreto, se trata de lograr una disminución de la variabilidad de los factores que intervienen en el proceso productivo a través de la homogeneización de los procesos, rutinas e instrumentos de trabajo, de los espacios de producción y de los recursos utilizados. En el caso del componente ceramológico la investigación etnográfica y arqueológica ha puesto de manifiesto la existencia de una relación directa entre especialización artesanal y estandarización (formal y tecnológica) de los productos (Arnold y Nieves, 1992; Blackman, Stein y Vandiver, 1993; Costin, 1991 y 2000; Costin y Hagstrum, 1995; Feinman, Kowalewski y Blanton, 1984; Longacre, 1999; Rice, 1981, 1987 y 1991; Sinopoli, 1988). Este principio supone que los conjuntos cerámicos con una elevada estandarización formal y tecnológica se encuentran asociados a una única unidad de producción o a un número limitado de unidades con procesos de trabajo uniformes, organizados y simplificados (Costin, 1991: 33). Por el contrario, conjuntos más heterogéneos suponen la existencia de un mayor número de unidades productivas, mayor heterogeneidad del proceso de trabajo y menor precisión y control sobre las características del producto final. No obstante, la relación entre la especialización del trabajo y la uniformización del producto no es directa, ya que las características formales y físicas de los recipientes están también determinadas por expresiones fenomenológicas propias de las relaciones sociales y por factores de índole económica, política y ambiental, que tienen capacidad de influir sobre la

organización de la producción (Costin, 1991; Stark, 1995), es decir, que la uniformización puede ser resultado de la intervención de diferentes factores.

En términos generales, la estandarización puede ser evaluada en todas las fases del proceso productivo, incluyendo la selección de recursos, la preparación de la materia prima, el proceso de manufactura, los tratamientos de superficie o los procesos de cocción (Rice, 1987). En el caso de la alfarería , el análisis de la especialización artesanal y su vinculación con el grado de estandarización puede materializarse en tres ámbitos distintos: (1) la estandarización morfométrica, (3) la estandarización material y (3) la estandarización funcional.

Estandarización morfométrica

La estandarización morfométrica de un conjunto de recipientes resulta de la utilización de procesos de trabajo rutinarios sobre todo en el modelado de las vasijas. Ello se fundamenta en la relación entre la especialización del trabajo y la estandarización morfométrica de los recipientes al nivel de forma y tamaño (Benco, 1987 y 1988). Se supone que la experiencia y la rutina de la constante práctica de un alfarero tienen como resultado la manufactura de recipientes más estandarizados. La presencia de un conjunto limitado de productores (especialistas) introducirá una menor variabilidad de comportamientos idiosincrásicos que se reflejan en una menor variabilidad de productos manufacturados. Así, y en términos generales, a medida que la producción alfarera se torna más especializada, la variabilidad será también más reducida. Cathy L. Costin y colaboradores (Costin, 2001: 213; Costin y Hagstrum, 1995: 624), por ejemplo, van más lejos y sugieren que la estandarización morfométrica puede reflejar incluso características relacionadas con la concentración y la constitución de las unidades productivas, y que los ítems producidos por artesanos concentrados tienen tendencia para ser más estandarizados que ítems producidos por artesanos organizados espacialmente de forma dispersa.

Para evaluar empíricamente el grado de estandarización o la variabilidad morfométrica de un recipiente se han desarrollado varios métodos cuantitativos, que pueden oscilar desde la utilización de técnicas exploratorias de la variación (Kurtosis, Skewness, etc.) hasta técnicas estadísticas más potentes, como análisis de varianza (ANOVA), multivariantes (Análisis de Componentes Principales o Análisis Cluster) o los test estadísticos de significación o los paramétricos (Teste Brown-Forsythe, Teste F, X2, etc.) (Kvamme, Stark y Longacre, 1996). No obstante, algunos autores suelen utilizar preferencialmente el coeficiente de variación como índice numérico para el calculo de la varianza dentro de una determinada variable: (Kvamme, Stark y Longacre, 1996; Eerkens, 2000; Eerkens y Bettinger, 2001; Longacre, 1999).

El coeficiente de variación es un poderoso instrumento de análisis del grado de variación morfométrica de los recipientes de cerámica y su aplicación es muy frecuente en estudios etnoarqueológicos y arqueológicos. En términos generales, consiste en evaluar la variación relativa de una variable numérica, normalmente, asociada al tamaño y a la morfología del recipiente, como por ejemplo el diámetro del borde, la altura, el diámetro máximo en recipientes globulares, el diámetro de la base, el diámetro de las carenas o el ángulo de las paredes de las vasijas. Un ejemplo de su aplicación ha sido el análisis de las cerámicas argáricas, donde para estimar el grado de estandarización morfométrico se han utilizado preferencialmente las variables métricas de diámetro del borde, altura, ángulo del borde y ángulo de las paredes superiores de los recipientes carenados (Aranda, 2001, 2004 y 2010), y donde valores reducidos del coeficiente de variación permitieron identificar la existencia de una gran homogeneidad morfológica.

No obstante, este método no puede ser evaluado en conjuntos cerámicos aislados ya que presupone una forma de comparación. La utilización de este método estadístico deriva de los estudios psicomotores sobre la percepción sensorial humana de sistemas de medida, y la consecuente capacidad del ser humano de repetirlos frecuentemente (Eerkens, 2000). Reside en determinar cuantitativamente la capacidad del cerebro humano en reproducir medidas y tamaños de forma sistemática, permitiendo medir su grado de variación. Asimismo, los estudios efectuados han permitido concluir que el grado de variación métrica disminuye con el mayor tiempo invertido en la visualización de determinado objeto y en la repetición de los gestos para su materialización. En este sentido, se parte del principio de que existe una relación entre la mayor experiencia del artesano y la mayor estandarización morfométrica de los recipientes producidos. Algunos autores (Longacre, 1999), sin embargo, sugieren que la repetición habitual de gestos relacionados con el proceso de producción no son el único factor que puede desencadenar la uniformización morfométrica de los recipientes de cerámica, sugiriendo que ésta puede estar relacionada también con la destreza y la habilidad de los propios artesanos. De la comparación de cuatro alfareros de San Nicolás (Filipinas), Longacre (1999) sugiere que hay fuertes indicios sobre que la experiencia y la habilidad, adquirida y acumulada a lo largo de los años, influencian fuertemente los índices de estandarización.

Por este motivo, habría que analizar la relación entre a variabilidad morfométrica de los recipientes y los factores comportamentales (idiosincráticos) que pueden contribuir hacia esta heterogeneidad. La percepción subjetiva de la variabilidad de la forma y tamaño de cada recipiente puede afectar a la variabilidad *etic* de esas formas y tamaños (Arnold y Nieves, 1992: 112). Por ejemplo, la *Teoría de la Práctica*, desarrollada por Pierre Bourdieu (1977) y Anthony Giddens (1979 y 1984), hace hincapié en las tensiones entre los sujetos sociales y las decisiones individuales y las estructuras sociales dominantes. Este punto de vista reconoce

que las acciones de los individuos reflexivamente redefinen y recrean estas estructuras dominantes.

Además, la variabilidad de los recipientes de cerámica puede ser afectada por la propia perspectiva del ceramista de esa variabilidad (Arnold y Nieves, 1992: 99), ya que cada persona puede tener una forma distinta de materializar las dimensiones y los tamaños de los recipientes. Junto a todo ello, habría también que señalar la posible influencia de otros factores que pueden afectar la variabilidad dimensional de los conjuntos cerámicos, como pudieran ser las necesidades de los consumidores o las técnicas de manufactura utilizadas (utilización de moldes) (Arnold y Nieves, 1992).

Estandarización material

La estandarización material resulta también de los comportamientos asociados a la apropiación, aprovisionamiento y preparación de la materia prima arcillosa y no arcillosa, y se expresa en las características físicas, químicas, mineralógicas y petrográficas, y en este sentido, la estandarización material puede ser evaluada a través del análisis arqueométrico (químico, mineralógico y petrográfico) de los recipientes de cerámica. La premisa básica de la estandarización material es que un conjunto cerámico producido en la misma unidad de producción es más homogéneo desde el punto de vista material que un conjunto producido en diferentes unidades. Por ejemplo, el análisis químico permite evaluar el grado de estandarización del conjunto cerámico a través del análisis de la variabilidad composicional de cada elemento químico. Si la cerámica posee valores elevados de homogeneidad en la composición química sugiere la existencia de una uniformización a nivel del aprovisionamiento y de la preparación de la materia prima.

Para evaluar el grado de estandarización material de un conjunto cerámico, algunos investigadores utilizan los valores de coeficiente de variación de cada elemento químico para medir la variabilidad composicional, ya que una cierta homogeneización de la materia prima suele estar asociada a índices de especialización del trabajo. A través del análisis químico, Blackman, Stein y Vandiver (1993) han estudiado la estandarización material de las cerámicas de Tell Leilan, Siria, donde los elevados índices de uniformidad composicional, evaluados a través del coeficiente de variación de los elementos químicos, ha llevado a estos autores a sugerir que las cerámicas fueron manufacturadas en una única unidad productiva.

Otros autores, apoyados por el postulado de la procedencia, recurren a otras herramientas estadísticas, como el cálculo de la variación total, para determinar el grado de estandarización químico del muestreo (Aitchison, 1986; Buxeda i Garriós y Kilikoglou, 2003). En este sentido, la variabilidad esperada en un centro de producción es menor que la variabilidad química determinada en un centro de consumo, donde los recipientes

documentados suelen proceder de diferentes ámbitos productivos (*vide infra* Apartado 5.4.2.). Así, se espera que un conjunto cerámico procedente de un único evento de producción tenga una variación total menor que un conjunto procedente de contextos de consumo generalizado. A propósito de cerámicas minoicas, Tsolakidou y colaboradores consideran aceptable, para definir grupos de referencia, desviaciones estándares menores al 18 % en los elementos tierras raras en cerámica de producción manual (Tsolakidou et al., 2002: 23).

No obstante, cuando analizados recipientes procedentes de contextos de consumo, la variabilidad morfométrica y composicional esperada es más elevada, ya que es resultado de numerosos eventos de producción llevados a cabos por diferentes unidades de producción a lo largo del tiempo. Blackman y colaboradores (1993: 73-76) han denominado *cumulative blurring* a este "ruido" que aumenta la variabilidad material (química y petrográfica) y morfométrica. Uno de los primeros elementos que puede contribuir en la variabilidad es el factor tiempo, ya que a menudo se observa una gran longevidad de los tipos de cerámica. Así, como ejemplo, varias unidades de producción y varias generaciones han podido producir un tipo de recipiente concreto, como las fuentes de labio engrosado típicas de la primera mitad del III Milenio A.N.E. en el Sur Peninsular.

Otro factor importante es la organización de la producción alfarera. En el estudio de la especialización artesanal en la ciudad medieval de Vijayanagara, Sinopoli sugiere que la producción alfarera se organiza según un modelo descentralizado de unidades independientes, donde la existencia de múltiples unidades de producción van a producir conjuntos cerámicos heterogéneos debido a las diferencias en los métodos y en los materiales utilizados en la producción de los mismos..

Otros autores, sin embargo, ponen de manifiesto algunas limitaciones sobre los principios de estandarización material y su relación con la organización de la producción alfarera especializada. Con base en los estudios etnoarqueológicos desarrollados en México, Perú y Guatemala, Dean Arnold (2000) señala que las inferencias socio-económicas formuladas a través del análisis químico de las pastas de cerámica deben ser analizadas según factores como la variabilidad natural de las arcillas utilizadas en la manufactura de recipientes de cerámica, las estrategias de aprovisionamiento (percepción del ceramista con relación a la materia prima, experimentación, la distancia con relación a las materias primas, el agotamiento de los recursos, etc.) y la preparación de la materia prima (molienda, levigación o decantación de las arcillas, incorporación de desgrasante, mezcla de diferentes arcillas, etc.). Además, estos factores pueden cambiar a lo largo del tiempo, llevando a la disminución de los índices de estandarización química que a menudo pueden ser interpretados como sinónimo de especialización artesanal.

En este sentido, y por su parte, el análisis petrográfico también puede aportar informaciones sobre el tratamiento de la materia prima, principalmente en lo que concierne a

la utilización de desgrasante. El análisis de secciones trasversales se presenta como una herramienta para determinar si la materia prima con la que fueron elaborados los recipientes de cerámica fue sometida a un proceso de adición de materiales plásticos (desgrasante) o si, por el contrario, fue sometida a un proceso de limpieza a través de la decantación. Algunos materiales pueden ser añadidos voluntariamente por los ceramistas con el objeto de proporcionar características que pueden mejorar su funcionalidad, ya que presentan propiedades físicas y refractarias que pueden relacionarse con determinados usos sociales de los recipientes. Esta relación puede sugerir la existencia de conocimientos y habilidades que sugieren una homogeneidad en los procesos productivos y especialización. Este aspecto nos remite a la siguiente categoría, que es la estandarización técnico-funcional de los recipientes.

Estandarización funcional

La estandarización funcional resulta de la utilización constante de un recipiente para los mismos fines sociales. Un recipiente con un uso especializado es aquel que desempeña la misma tarea. En este sentido, el uso social de un determinado recipiente comporta una cierta homogeneización tecnológica, lo cual hace necesario procesos de producción específicos. El grado de especialización funcional exigirá una regularización de las formas, volúmenes y dimensiones de los recipientes. En este caso, habría que señalar que el análisis de la estandarización funcional de los recipientes de cerámica implica un cambio teórico en su percepción, ya que deberá incidir su análisis como medios de producción y no como productos.

* * *

Como se ha detallado en apartados anteriores (*vide supra* Apartado 3.3.7.), la especialización económica depende de varios factores, y la utilización de los índices de estandarización como metodología de evaluación empírica para determinar el grado de especialización del trabajo debe ser analizada en el seno de las especificidades de la formación social analizada. Aunque la utilización del concepto de estandarización tenga sus limitaciones teóricas y metodológicas, la evaluación del grado de especialización de la producción alfarera utilizando este criterio solo es efectiva si los diferentes parámetros analizados (morfometría, materia prima, tecnología y funcionalidad) proporcionan evidencias similares o comparables de estandarización. En otras palabras, evaluar aisladamente uno de los parámetros no aporta información suficiente sobre la existencia de especialización de la producción ya que la uniformización de los productos puede depender de muchos factores. La relación entre estandarización de la producción, en sus varios dominios, y especialización

económica es ciertamente compleja. Aunque, efectivamente, esta relación aparece corroborada en varios trabajos arqueológicos y etnográficos (Blackman et al., 1993; Costin, 2000; Longacre, 1999; Sinopoli, 1988, etc.), también es cierto que el grado de homogeneidad de los conjunto cerámicos está condicionada por factores sociales, político o ideológicos ajenos a la organización de la producción o a la eficiencia de la manufactura (Arnold, 2000; Neupert, 2000; Stark, 1995).

3.3.9. Especialización y tecnología

Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 3.3.5.), la tradición arqueológica de corte evolucionista había basado la explicación del pasado en base a la asociación entre complejidad tecnológica y formas de organización social. Así, y a partir de los diferentes niveles de desarrollo cronológico se había trazado una sucesión encadenada de estadios tecnológicos desde las sociedades primitivas hasta la civilización. En este sentido, tecnología era considerada desde antaño como el motor causal de la evolución.

Para Gordon Childe (1950, 1954 y 1956), su modelo de evolución cultural enfatizaba el papel de la tecnología y de la especialización como herramienta heurística en la explicación de la evolución de la sociedades. En términos generales, asociaba la ausencia de sofisticación tecnológica con la evidencia de actividades productivas no especializadas.

Para la explicación de la especialización económica y artesanal en las comunidades prehistóricas del Sur de la Península Ibérica, esta argumentación ha sido utilizada a menudo por varios investigadores. Por ejemplo, Antonio Gilman, en un trabajo integrado en un seminario justamente sobre Gordon Childe y la especialización (Wailes, 1996), escribe a propósito de la metalurgia del cobre del Sureste de la Península Ibérica que "*the technical sophistication and typological variety of the manufactures were quite limited.* (…) *The techniques of production are rudimentary (allowing is haphazard, molds are simple, etc.) and do not demonstrate a level of artisanship necessarily associated with full-time specialization* (Gilman, 1996: 69). Es decir, la ausencia de "sofisticación" tecnológica es evidencia de una producción de pequeña escala y a tiempo parcial. De ello se deduce, por el contrario, que las actividades artesanales especializadas presentarán un elevado grado de complejidad tecnológica de la producción.

En un texto más reciente sobre la cultura material de El Argar, el mismo autor vuelve a señalar la relación entre especialización artesanal y la complejidad tecnológica de la producción. En sus palabras, una *especialización mayor se reflejaría en un mayor número de personas involucradas en los procesos de manufactura; una mayor diversidad, cantidad y preparación de las materias primas; una cadena operatoria más larga; un mayor grado de*

control necesario para producir los resultados deseados; y una diversidad tipológica de los productos finales (Gilman, 2009: 3).

La correspondencia entre la organización de la producción y la tecnología se observa principalmente cuando se evalúa diacrónicamente los procesos de producción, ya que en algunos casos las transformaciones en la organización social de la producción son acompañadas por cambios tecnológicos (Costin, 2001).

No obstante, habría que enfatizar la fragilidad de la argumentación que relaciona la tecnología y especialización, señalando la falta de criterios objetivos para evaluar el grado de sofisticación/complejidad de una determinada actividad productiva. En muchos casos, esta relación es más frecuentemente afirmada que demostrada empíricamente (Costin, 2001 y 2005).

El reconocimiento mediante el análisis de los materiales arqueológicos de procesos tecnológicos complejos, como por ejemplo cadenas operativas más extensas y consecuentemente una mayor inversión en trabajo, o de elecciones tecnológicas que puedan estar directamente relacionados con determinados conocimientos técnicos de los sujetos sociales de la producción, sugiere la presencia de un artesanado especializado, ya que cuanto más compleja es la manufactura de un objeto, mayor es la habilidad y destreza necesaria para ejecutarlo (Costin, 2001 y 2005). Ello nos remite de nuevo al significado de concepto de *Skill*, un término anglosajón que engloba los conceptos de destreza, habilidad, experiencia, maestría o arte en un oficio.

> (…) *embodied capacities of action and perception that people learn in the course of handling everyday practical tasks throughout their lives* (Ingold, 1997: 108).

> (…) *it is not sufficient just to look at the tolls. We have to understand their knowledge. Tools are of no use if you don't know how to work with them; moreover up to a point, the simpler the tool, the more knowledgeable and skilled you have to be able to work it effectively* (Ingold, 1997: 129).

El análisis de la destreza, habilidad, experiencia o maestría del ser humano se establece a menudo en el contexto del análisis de la tecnología, de las cadenas operativas y de las selecciones tecnológicas adoptadas durante el proceso de producción. La producción de objetos implica la existencia de conocimientos (*Knowledge*) y del saber hacer (*Know-How*), dos formas de memoria involucrados en casi todas actividades practicadas por los seres humanos. El conocimiento es explicito y declarado y puede ser transmitido entre personas mediante varios mecanismos que incluyen el lenguaje o la observación/imitación. El saber

hacer, por el contrario, es una forma inconsciente de memoria que nos remite a la experiencia y a la práctica (Pelegrin, 1990). En este sentido, una actividad con una tecnología con bajo grado de saber-hacer puede ser difundida por vastas áreas y durante poco tiempo, y meramente mediante procesos de aprendizaje simples, basados por ejemplo en la imitación. Por el contrario, una actividad que requiera un mayor saber hacer podrá restringirse espacial y diacrónicamente. Además, objetos producidos mediante procesos tecnológicos complejos requieren una gran cantidad de *Know-How* y, en este caso, la adquisición de conocimientos no es suficiente para producirlos, ya que es necesario una experiencia acumulada por la práctica (Apel, 2007).

Así, las producciones especializadas se supone que requieren más destreza y habilidad (*skill*) que las no especializadas, ya que el trabajo invertido es más rutinario y porque desarrollan las competencias mediante la práctica, favoreciendo en algunos casos el aumento de la estandarización.

En casos más específicos, el nivel de habilidad del artesano también ha sido considerado una forma de diferenciar entre especialización independiente o dependiente (vinculada), ya que se asume que los productos de prestigio producidos por artesanos vinculados requieren una mayor inversión de trabajo y son tecnológicamente más complejos en comparación con productos utilitarios producidos por productores independientes (Costin y Hagstrum, 1995).

Como se ha detallado en este apartado, parece existir una relación directa entre complejidad de los procesos productivos y especialización artesanal. No obstante, el contrario no siempre es verdad, es decir, el bajo grado de desarrollo tecnológico de una actividad no significa ausencia de especialización. En ciertas ocasiones, la producción de objetos que necesitan de un bajo grado de desarrollo tecnológico puede estar organizada alrededor de un artesanado especializado. En un trabajo publicado sobre la comunidad Kalinga, en Filipinas, Miriam Stark (1995) describe las características de una pequeña comunidad (Dalupa) de agricultores de arroz que, en un contexto de intensificación económica se dedican estacionalmente a la producción alfarera. Los ceramistas de Dalupa son artesanos independientes que se dedican a la producción de cerámica a tiempo parcial, recorriendo a procesos tecnológicos simples. Ello se explica porque *the decisive factor is not always the actual degree of specialization but the range and impact of such activities on economic and social organization. Thus specialization is defined by social rather tan technical means.* (Kristiansen, 1987: 33).

3.3.10. Contextos, espacios y lugares de producción

Para evaluar la organización de la producción alfarera, sus características tecnológicas y determinar su grado de especialización económica y artesanal, es necesario contar con registros arqueológicos que representen indiscutibles contextos de producción (Arnold, 1991; Costin, 1991 y 2005; Nicklin, 1979; Rice, 1987; Stark, 1985; Tosi, 1984). Además, la identificación de contextos de producción es fundamental para evaluar el grado de especialización del trabajo y las relaciones sociales de producción. En la literatura arqueológica peninsular son relativamente escasas las referencias a contextos arqueológicos prehistóricos que se pueden clasificar como lugares o espacios de producción alfarera. Como se ha comentado en los apartados previos, la producción de cerámica durante el III Milenio A.N.E. ha dejado pocas evidencias empíricas en el registro arqueológico y, en muchos casos, solamente hay referencias aisladas a posibles áreas de actividad. En otras palabras, las únicas evidencias de la producción son los propios productos de dicha actividad, es decir, los recipientes de cerámica, a menudo fragmentados y en contextos de desecho, no dejando más alternativa a los investigadores que analizar la producción desde el ámbito de su consumo (Mannoni y Giannichedda, 2006).

En términos generales, como indicadores de procesos de producción se definen todas las evidencias relativas a las operaciones técnicas necesarias para desarrollar una determinada actividad, donde éstas se pueden clasificar según el papel asumido en el proceso de producción. Para reconocer estas evidencias en el registro arqueológico hay que tener pleno conocimiento de todo el proceso productivo, de su secuencia y de los espacios en que se han desarrollado (Costin, 2005).

En este sentido, habría que señalar que la producción alfarera, desde el aprovisionamiento hasta la cocción de los recipientes, se puede desarrollar en espacios diferenciados. Por eso, hay que reconocer los distintos tipos de indicadores arqueológicos que pueden manifestarse en cada uno de esos lugares. Hay dos formas de identificar arqueológicamente las áreas de producción. Por un lado, su reconocimiento directo en el registro arqueológico es posible cuando se detecta un conjunto de indicadores específicos. Por otro lado, es posible inferir la ubicación de contextos de producción a través de métodos indirectos, por ejemplo, mediante el análisis arqueométrico de los recipientes de cerámica, permitiendo identificar la procedencia geológica de la materia prima, aunque, en estos casos, sea casi imposible identificar exactamente los sitios de aprovisionamiento/producción.

Por todo ello, y en términos generales, se pueden discriminar dos ámbitos espaciales de producción alfarera: lugares de aprovisionamiento y lugares de trasformación (Mannoni y Giannichedda, 2007).

El aprovisionamiento es la primera etapa del ciclo productivo y es donde los sujetos sociales se apropian de las materias primas que van a transformar. El desarrollo de esta fase se encuentra determinada por los recursos disponibles en el territorio de explotación de una formación social determinada. Al contrario que la cantería para manufacturas líticas talladas o de la minería para la metalurgia, en el caso de la producción alfarera, las áreas de aprovisionamiento son casi imposibles de identificar en el registro arqueológico, ya que la actividad de explotación de arcillas suele dejar evidencias tenues y difícilmente detectables. Además, estos lugares de aprovisionamiento, que pueden ser pozos o galerías, suelen resentirse de una progresiva destrucción a causa de las explotaciones que han perdurado a lo largo del tiempo o por factores naturales que han borrado las eventuales huellas de explotación de las arcillas. En algunos casos, tampoco habría que descartar un aprovisionamiento superficial de arcillas, lo que evidentemente resulta imposible de localizar.

Por tanto, en general, sólo se puede intuir el local de aprovisionamiento a través del análisis químico, mineralógico y petrográfico de las pastas de los recipientes y de su posterior comparación con los recursos disponibles en el entorno de los yacimientos arqueológicos.

Por otra parte, y respecto a los lugares de transformación, éstos pueden coincidir ocasionalmente con los lugares de aprovisionamiento, aunque a menudo se ubican en lugares diferenciados. Su elección puede estar condicionada por diversos factores, tanto de índole social como económico. No obstante, cuando se verifica una separación espacial entre el aprovisionamiento y la transformación de la materia prima habría que tener en cuenta las necesidades de transporte que pueden condicionar la elección de los lugares en los que se desarrollan las actividades productivas. Estos espacios se identifican por la presencia de una serie de indicadores arqueológicos, como herramientas, utensilios, productos en proceso de producción, residuos de producción, materia prima e instalaciones relacionadas con las diversas etapas del proceso productivo (Stark, 1985). En general, dejan siempre algunas trazas aunque gran parte de las evidencias se destruyen tras su abandono.

Maurizio Tosi (1984) describe varios indicadores arqueológicos que pueden sugerir la presencia de contextos de producción. En primer lugar las instalaciones, que en el caso de la producción alfarera incluyen los vestigios de talleres y hornos de cocción. Las infraestructuras son relativamente parcas en el registro arqueológico ya que las actividades alfareras desarrolladas en las comunidades prehistóricas normalmente no requieren instalaciones muy elaboradas o permanentes. Los hornos son, a menudo, los testimonios más fiables de la presencia de contextos de producción alfarera, aunque habría que señalar, sin embargo, que estos espacios relacionados con la fase de cocción de los recipientes se pueden organizar en ámbitos espaciales distintos de las fases precedentes del proceso de producción. La ubicación de los espacios de cocción de los recipientes obedece a determinados factores como la dirección del viento o la proximidad a las fuentes de aprovisionamiento de

combustible leñoso. Los hornos pueden tener varias tipologías, aunque la distinción fundamental sea entre los hornos/estructuras donde el combustible está en contacto directo con los recipientes y aquellos modelos más complejos donde hay una separación entre combustible y cerámica. El primer tipo, denominado por horno al aire libre, se configura como una estructura de combustión donde los recipientes son apilados en la superficie del terreno y después cubiertos de combustible leñoso. En estos casos, la cochura no es uniforme y las temperaturas máximas son relativamente bajas y se alcanzan en un breve periodo de tiempo (Gosselain, 1992). Los testimonios dejados en el registro arqueológico por este tipo de cocción son casi imperceptibles y se pueden confundir fácilmente con simples hogares y, en algunos casos, las únicas evidencias de este proceso son recipientes mal cocidos o fracturados por efecto del rápido incremento térmico.

Las herramientas y los utensilios como moldes, bruñidores, conformadores, ruedas de alfarero, trituradores, etc. son otros de los indicadores de la existencia de contextos de producción, aunque habría que tener en cuenta que, por un lado, algunos de éstos instrumentos pueden ser fácilmente confundibles con otros objetos, por su polifuncionalidad, y, por otro, pueden haber sido manufacturados con materiales perecibles, desapareciendo por tanto del registro arqueológico. Así por ejemplo, para el modelado de la cerámica del III Milenio A.N.E. no habría que descartar la utilización de otros recipientes de cerámica que pudieran haber actuado como moldes. En algunos casos, como el de los cantos de río utilizados como bruñidores, sólo el análisis de las huellas de uso podría determinar su utilización como herramienta en el proceso de tratamiento de las superficies de los recipientes.

Asimismo, los residuos o restos no utilizados del proceso de producción y los residuos de producción son también un indicador clave de actividades productivas. Estos subproductos, como los recipientes deformados, mal cocidos o fracturados, son el resultado no intencional del proceso de manufactura de cerámica (Arnold, 1991). Por ejemplo, durante el proceso de cocción en fuegos abiertos, las atmósferas de cocción, los gradientes y amplitudes térmicas son difíciles de controlar, lo que puede llevar a los recipientes a grietarse y/o fracturarse. En algunas situaciones, estos subproductos pueden ser reciclados e incorporados, tras su transformación, en el proceso de producción como desgrasante (chamota) (Rice, 1987: 411-412; Sheppard, 1956: 25).

Otro indicio igualmente relevante a la hora de identificar espacios de producción lo marca la presencia de productos en proceso de fabricación. Así por ejemplo el depósito de arcillas o recipientes no cocidos puede sugerir la presencia de un espacio de producción alfarero y, del mismo modo, la concentración de recipientes listos para entrar en los circuitos de distribución, sin ninguna huella de utilización o transporte, seria otro indicador de la existencia de un contexto de producción.

Por tanto, en términos generales, los indicios de cocción de recipientes y los restos de producción, como recipientes deformados o mal cocidos, suelen ser los registros arqueológicos más representativos del proceso de producción alfarero. No obstante, habría que considerar la preservación diferencial de las evidencias arqueológicas, como las herramientas y los enseres que son producidos con materiales orgánicos. Así, por ejemplo, fragmentos de cañas pueden haber sido utilizados para bruñir las superficies de los recipientes al igual que los moldes que pueden haber sido hechos con madera o cestería.

Los ejemplos expuestos aportan informaciones diferenciales sobre los espacios y la intensidad de la producción. Así, mientras que la magnitud de las instalaciones asociadas a la producción y la concentración de herramientas proporcionan informaciones directas sobre la intensidad de la producción y el desarrollo de las fuerzas productivas, la presencia de recipientes almacenados o materiales reciclados exhiben un significado interpretativo más problemático.

Por todo lo expuesto, la exigencia teórica de definir los motivos para las localizaciones de los lugares de aprovisionamiento, transformación y cocción es un ejercicio útil y necesario para los investigadores (Mannoni y Giannichedda, 2007).

En el Sur Peninsular, la Cueva del Toro (Málaga) ofrece los registros empíricos más cualificados para evaluar la organización espacial de la producción alfarera. En niveles fechados en la segunda mitad del IV Milenio, se ha documentado un extraño contexto de producción alfarera, inferido por la presencia de herramientas para la conformación de los vasos de cerámica, cerámica fracturada y materia prima arcillosa lista para ser utilizada (Martín Socas, Cámalich y González, 2004; Martín Socas *et al.*, 2004). Desafortunadamente, la descripción y correcta interpretación de contextos como el de la Cueva del Toro son escasos en la literatura arqueológica lo que impide una evaluación más precisa de la organización de la producción alfarera de las comunidades prehistóricas peninsulares.

3.4. DISTRIBUCIÓN, CIRCULACIÓN E INTERCAMBIO

3.4.1. Mecanismos de distribución, circulación e intercambio

En palabras de Marx (1970), en su escritos sobre la *Contribución a la Crítica de la Economía Política* de 1859, la distribución[10] se refiere a la forma en cómo el producto social es repartido por los diferentes miembros de la sociedad. Por lo tanto, la distribución del

[10] En la literatura arqueológica, el concepto de distribución viene siendo sustituido por el de intercambio. En este sentido, sin embargo, preferimos hablar de circulación de produtos o de materias primas, ya que entendemos que esta noción refleja mejor lo que la evidencia arqueológica pone de manifiesto. Por el contrario, la utilización del concepto de intercambio u otros afines, nos remite más a posibles mecanismos explicativos de la distribución o circulación de bienes o materias primas.

producto social depende de una previa distribución de los medios de producción, y la forma en la que se encuentran distribuidos los medios de producción y los elementos del proceso de producción determina la forma en la que es distribuido el producto social (Harnecker, 1973). Es decir, en general, la distribución sigue a la producción y es determinada por ésta. En otras palabras, la distribución consiste en la transferencia de bienes que se realiza entre personas o comunidades, previamente unidas entre sí por vínculos sociales, económicos, políticos o ideológicos, diferentes del que establece la propia transferencia (Molina y Valenzuela, 2007). Estas transferencias de bienes materiales pueden ocurrir en el seno de diferentes instituciones o en diferentes contextos sociales, como el parentesco, dotes, fiestas, competiciones, guerra, emulación, intercambio o mercados.

El interés por los mecanismos de distribución de bienes, como principio de organización de la economía en las comunidades antiguas, surge del intenso debate teórico entre las corrientes formalistas y sustantivistas en la Antropología Económica de los inicios de la segunda mitad del siglo XX. Al contrario que la Antropología Económica marxista, encabezada por los trabajos de Meillassoux, Terray o Godelier, que enfatizaban el papel de la Producción alrededor de una redefinición de los conceptos clave de Modo de Producción y Formación Social, los autores sustantivistas enfatizaban los diversos mecanismos de distribución como herramientas de integración social. Desde muy pronto, los investigadores han señalado que las sociedades antiguas carecían de dinero, al menos tal y como lo conocemos hoy en día y, por tanto, cómo podían las comunidades distribuir sus bienes se convirtió en una cuestión clave. De ahí que la mayor parte de la antropología económica de la segunda mitad del siglo XX se haya dedicado al estudio de la distribución más que al de la producción. Los fundamentos desarrollados por Karl Polanyi (1957), antropólogo y economista austríaco, han tenido gran impacto en la Antropología y Sociología económica y, a la postre, también en el pensamiento arqueológico.

En la disciplina arqueológica, el interés en estudiar las formas de reparto, intercambio y circulación de bienes surge en los inicios de la segunda mitad del siglo XX, asociado a la escuela procesualista. Esta corriente teórica, buscaba en los mecanismos de distribución el estudio de las formas de interacción que habían llevado al cambio social (Renfrew, 1969), lo que ocurre, en gran medida, por diversos factores. En primer lugar, como ruptura epistemológica hacia la escuela cultural historicista de la primera mitad del siglo XX, que interpretaba el intercambio con un mecanismo difusor de la cultura. Y, en segundo lugar, porque lo que antes era sólo intuido, ahora podía ser analizado, ya que el desarrollo y la incorporación de técnicas procedentes de las ciencias de los materiales en el análisis del registro arqueológico permitía estudiar, de forma científica, el intercambio y la circulación de bienes. En este sentido, habría que enfatizar que el desarrollo de los modelos de circulación de productos y materias primas, así como las teoría del intercámbio que se encuentran

asociadas, han tenido un papel fundamental en la literatura antropológica y arqueológica que se dedica al estudio de sociedades dichas de complejas.

3.4.2. Reciprocidad, redistribución y mercado

En el seno del debate económico entre Modernismo y Primitivismo, la literatura arqueológica de principios de la segunda mitad del siglo XX, ha sido tremendamente influenciada por los trabajos de Karl Polanyi y Marshall Sahlins. En términos generales, ambos autores rechazaban la aplicación de los principios capitalistas a los estudios de las sociedades precapitalistas. Una formulación teórica muy clara de la definición neoclásica o substantivista de la economía la encontramos en el siguiente fragmento del texto de Polanyi (1976: 159):

> *El origen del concepto substantivo es el sistema económico empírico. Puede resumirse brevemente (si no comprometidamente) como el proceso instituido de interacción entre el hombre y su medio ambiente, que tiene como consecuencia un continuo abastecimiento de los medios materiales que necesitan ser satisfechos. La satisfacción de la necesidad es «material» si implica la utilización de medios materiales para satisfacer los fines; en el caso de un concreto tipo de necesidades fisiológicas, como la comida o el abrigo, sólo incluye el uso de los llamados servicios.*

Según Polanyi (1957), las economías no capitalistas estaban organizadas según mecanismos de intercambio basados en la reciprocidad y la redistribución, mientras las economías capitalistas se encontraban organizadas según mecanismos de mercado. En el seno de cada sociedad, estos mecanismos de integración garantizaban la producción y la reproducción de los bienes materiales. Estas formas de integración han sido explicadas como mecanismos económicos que no se excluyen, pudiendo convivir simultáneamente en el mismo modo de producción. Recurramos nuevamente al texto de Polanyi para definir el concepto substantivista de la Economía y buscar su explicación en relación a los mecanismos de integración por él definidos (Polanyi, 1976:)

> *El estudio de cómo están instituidas las economías empíricas debe comenzar por la manera en que la economía adquiere unidad y estabilidad, es decir, por la interdependencia y recurrencia de sus partes. Esto se logra mediante una combinación de muy pocos modelos, que pueden denominarse formas de integración. Puesto que se presentan unos junto a otros en distintos niveles y en*

> *distintos sectores de la economía, muchas veces es imposible seleccionar uno de ellos como dominante de tal forma que pueda utilizarse para la clasificación del conjunto de las economías empíricas. Sin embargo, al distinguir entre los sectores y los niveles de la economía, esas formas ofrecen una comparativamente simples, introduciendo en adelante una medida y un orden en las infinitas variaciones. Empíricamente encontramos que las principales pautas son la reciprocidad, la redistribución y el intercambio.*

Según el autor, *el significado substantivo de económico deriva de la dependencia del hombre, para su subsistencia, de la naturaleza y de sus semejantes* (Polanyi, 1976: 155). Los autores substantivistas buscaban analizar las formas de comportamiento económico, incluyendo la distribución, formas de reparto e intercambio, que se encontraban incrustadas en las instituciones políticas y sociales más amplias. En este sentido, Polanyi no ha enfocado su trabajo en el análisis de las sociedades pretéritas, sino que, más bien, se ha preocupado en analizar los mecanismos de integración de dichas sociedades, distinguiendo tres tipos, según que funcionen sobre la base de principios de reciprocidad, de redistribución o de intercambio mercantil.

Uno de los méritos del trabajo de la escuela substantivista ha sido el de confirmar que los procesos de distribución en las comunidades antiguas se organizaban de forma distinta a las del mundo moderno. Además, igualmente han rechazado las propuestas contemporáneas de autores formalistas ancladas en el postulado de la escasez planteado a partir de la insuficiencia de los medios. El significado formal de economía referenciado por varios autores sugería que el sistema económico es una secuencia de actos de ahorro, es decir, está determinado por elecciones inducidas por situaciones de escasez.

No obstante, los fundamentos de Polanyi no están exentos de crítica. Como señaló M. Godelier (1974: 66-70), al otorgar una posición privilegiada a la forma de reparto de los bienes, ha minimizado como rasgo dominante de un sistema económico, no las estructuras de la producción, sino las estructuras de la distribución de los bienes materiales. Este enfoque ha confundido, bajo el mismo paradigma, las diversas formas de distribución de productos, medios de producción y materias primas.

Las propuestas de Polanyi han sido recogidas, discutidas y aplicadas de diversas formas en trabajos arqueológicos demostrando, de esta forma, la receptividad de los mecanismos integradores desarrollados por la escuela substantivista (Earle y Ericson, 1977; Ericson y Earle, 1982; Renfrew, 1969, 1975, 1977 y 1984; Sahlins, 1974; Sherratt, 1976, 1987 y 1997). Partiendo del principio substantivista de que la economía se encuentra incrustada en diferentes instituciones sociopolíticas, los estudios arqueológicos sobre el intercambio han sido herramientas heurísticas para investigar la organización social de las

sociedades prehistóricas. En este sentido, varios investigadores han relacionado y enfatizado la importancia del intercambio en el cambio social y en la evolución hacia las sociedades complejas.

Reciprocidad

La reciprocidad es uno de los dos mecanismos de circulación no mercantil propuestos por Karl Polanyi, y puede definir como el movimiento mutuo de bienes entre personas o grupos que no está dependiente de un contraflujo definido. Los intervinientes en el intercambio recíproco reciben y devuelven sin ninguna regla de tiempo o cantidad. La existencia de estas formas de circulación directa implica que los productores conservan un control directo sobre sus productos (Godelier, 1981). En palabras de Polanyi, la reciprocidad denota movimientos entre puntos correlativos de agrupamientos simétricos (Polanyi, 1957) y se encuentra asociada a las formas acéfalas de organización básica, fundamentada en el parentesco o en el linaje. Los antropólogos han identificado este sistema de intercambio principalmente en algunas sociedades de cazadores recolectores, que vivían organizados en grupos relativamente igualitarios, tal y como los !Kung (Harris, 1981), y en sociedades de tipo tribal (Sahlins, 1972) con una economía basada en la agricultura incipiente. Durante las transacciones recíprocas de bienes, el aspecto simbólico e ideológico es, en ocasiones, sobrevalorado en relación a la vertiente material. Marcel Mauss (2008)[11], al escribir su *Ensayo sobre el Don*, a través del análisis del *Kula* polinesio y del *Potlach* del noroeste americano, fue el primer autor en enfatizar el carácter simbólico de los intercambios recíprocos de bienes, sosteniendo la existencia de un principio humano fundamental: la obligación de dar, recibir y devolver. Al donar un objeto (el don) la persona o el grupo crea una obligación inherente en el receptor por la que tiene que devolver el regalo, estableciendo, de este modo, fuertes relaciones de correspondencia, hospitalidad, protección y asistencia mutuas.

En un trabajo sobre la misma temática, Maurice Godelier (1996) retoma el tema destacando que nada se devuelve sino que se re-dona, creando una nueva deuda. Categoriza, además, los bienes que se donan entre objetos sagrados (inalienables), objetos preciosos (los que se pueden donar) y objetos corrientes (los que se pueden intercambiar). De hecho, ambos autores, se refieren a los dones, más bien, como formas ceremoniales de reciprocidad.

Marshall Sahlins (1968, 1974), por su parte, define la reciprocidad como un mecanismo limitado por las relaciones de parentesco aunque alegue que ésta no es siempre una relación absolutamente equilibrada. Así, propone tres formas de reciprocidad: (1) la

[11] Obra original de 1924.

reciprocidad generalizada que se desarrolla en el seno de las unidades domésticas y consiste en un intercambio solidario encubierto por regalos, hospitalidad, ayuda mutua, generosidad, donde el aspecto social de la relación supera el material; (2) la *reciprocidad equilibrada* es realizada de inmediato, de forma directa, en simultáneo y con una equivalencia explícita de los bienes y, por eso, el aspecto económico y material de la transacción es más importante que los lazos sociales o simbólicos que se pueden establecer; (3) por último, en la *reciprocidad negativa*, las transacciones son abiertas y direccionadas para obtener una ventaja, donde los intervinientes se confrontan con un interés distinto y opuesto. Este tipo de relación puede materializarse en fenómenos como el regateo, el robo, violencia u otras formas de apropiación mediante coerción.

Redistribución

La redistribución es el otro de los mecanismos de circulación no mercantil propuestos por Polanyi en su trabajo (1957) y surge como una consecuencia del desarrollo de las formas de intercambio coactivas. En el intercambio redistributivo, los productos del trabajo de un individuo o comunidad son centralizados y concentrados en las manos de un individuo o grupo quién posteriormente los distribuye entre el resto de la comunidad, entre productores y no productores. El reparto de los individuos o comunidades que actúan como redistribuidores puede ser equitativo o desigual, sin tener en cuenta el valor de las aportaciones previas individuales. En general, los intercambios redistributivos se insertan generalmente en un conjunto complejo de relaciones de parentesco o, en casos más complejos, en rituales o ceremoniales que pueden oscurecer el significado de la conducta del intercambio. En este sentido, adopta a menudo una forma de celebración de algún acontecimiento importante como una cosecha, una muerte, un ritual, un nacimiento o un matrimonio. En ocasiones, el redistribuidor puede adoptar una conducta jactanciosa y/o competitiva, al punto de ser considerado por la comunidad como persona generosa y un gran proveedor, obteniendo prestigio social, exhibiendo riqueza y, de forma indirecta, acumulando poder. Por lo común, el redistribuidor intenta conscientemente aumentar e intensificar la producción al objeto de concentrar excedente económico, por lo cual obtiene prestigio a los ojos de sus pares (Harris, 1981).

No obstante, los antropólogos distinguen dos formas de intercambio redistributivo, el igualitario y el estratificado. El primer caso se materializa cuando el proveedor contribuye con su fuerza de trabajo a los bienes concentrados, que los distribuye quedándose con una parte inferior del todo recaudado, no recibiendo nada a cambio, salvo la admiración de los que se benefician de la transacción. Las aportaciones son voluntarias, careciendo de algún tipo de relación coercitiva, y los trabajadores recuperan todo o la mayor parte de lo que han

aportado. En el segundo caso el redistribuidor no contribuye con su fuerza de trabajo y al final se queda con la mayor parte, terminando con más bienes acumulados que nadie. Los antropólogos, y posteriormente la literatura arqueológica, ha adoptado la tesitura de que los intercambios redistributivos estratificados han potenciado el surgimiento de una clase social con capacidad de disponer la fuerza de trabajo para incrementar los excedentes que eran utilizados para exhibir riqueza y status social. La expresión de poder en el ámbito de la producción y el intercambio ha sido observada en las celebraciones de los *Potlatches* cada vez más competitivos, ya que se revestían de mecanismos de reproducción social a través de la redistribución, la exhibición del prestigio y poder y reuniendo fuerza de trabajo alrededor de los redistribuidores. Lo que resulta realmente importante para su comprensión es ver que no se trata de un mecanismo para la creación de nuevas relaciones sociales, sino de un mecanismo para la reproducción de los intereses sociales (Godelier, 1981).

Este flujo intrínsecamente jerárquico de bienes hacia un centro controlado por una autoridad central que luego los redistribuye, es típica de algunas sociedades que los investigadores han denominado de *Grandes Hombres* o cacicazgos (Johnson y Earle, 2003). En este sentido, el paradigma de las Jefaturas, adoptado por la Arqueología Social de influencia procesual, se ha convertido en un instrumento explicativo para documentar la etapa previa, sin coerción ni represión, de evolución hacia al Estado, bajo una génesis redistributiva, favoreciendo la especialización económica y la centralización. El modelo de Elman Service (1962) ha tenido gran alcance metodológico y aplicabilidad en la literatura arqueológica (Champion *et al.*, 1988; Flannery, 1972).

Mercado

Bajo los conceptos de mercado, trueque, comercio o intercambio se conocen varias formas integradoras de circulación mercantil detalladas por Karl Polanyi (1957) y que se pueden definir como *the mutual appropriative movement of goods between hands* (Polanyi, 1957: 266). En este sentido habría que hacer la distinción entre formas simples de circulación de los bienes o servicios con o sin la aplicación del dinero o de un patrón de valor. Al contrario que los principios económicos de reciprocidad o redistribución organizados alrededor de relaciones sociales de proximidad basadas en el parentesco o linaje, los intercambios de mercado son determinados por el anonimato y la impersonalidad del proceso, sin posteriores obligaciones o responsabilidades para los intervinientes después de realizado el acto.

Las formas simples de intercambio de bienes sin mediación monetaria se organizan según equivalencias acordadas entre las entidades participantes, siguiendo un valor

previamente fijado, aunque en este tipo de relaciones económicas sólo se intercambia una variedad limitada de bienes o servicios (Harris, 1981).

Junto a estas formas de trueque, existen otras de circulación simple con empleo de dinero o con el uso de ciertos objetos que son utilizados como patrón de valor. En un análisis superficial de tales objetos, éstos parecen gozar en las comunidades pretéritas de un papel similar al dinero, como la moneda actual. No obstante, al contrario que el papel de la moneda en las modernas economías capitalistas, se trata de objetos de ostentación destinados a crear relaciones sociales que muy raramente solían cambiarse por trabajo o servicios. Tampoco su acumulación traía consigo un desarrollo generalizado de las fuerzas productivas, no constituyendo, por tanto, capital y, además, raramente funcionaban como dinero. Estos objetos han servido principalmente como medios de intercambio con valores múltiples, aunque su valor y circulación se encontraba restringido a los limites muy estrictos de las relaciones sociales de producción, aunque también de poder. Maurice Godelier (1981: 102-104) advierte también sobre la naturaleza dual de dicho objetos, a la vez como bienes de intercambio o como objetos de donación, según se destinen a ser intercambiados fuera o dentro de un mismo grupo (ver también Renfrew, 1975). Estos objetos funcionan tanto como mercancía, si es necesario importarlos o si son producidos para la exportación, como objetos de prestigio o de intercambio social, cuando circulan en el interior de un grupo a través de dones o de otras formas de redistribución (Godelier, 1974: 270). Estos objetos prestigiosos para las comunidades, eran al mismo tiempo objetos de intercambio comercial y social y bienes para dar, exhibir u ostentar, por lo que en ocasiones llegabab a convertirse en monedas propiamente dichas. Maurice Godelier (Godelier, 1974 y 1981) lo ejemplifica con el caso de la "moneda de sal" de los Baruya de Nueva Guinea, en la medida en que la sal constituía una forma de dinero intercambiada por medios de producción, sirviendo además como pago y regalo.

Para Karl Polanyi la *aparición del mercado como fuerza dominante del sistema económico puede rastrearse observando la amplitud con que la tierra y los alimentos se movilizaban mediante intercambio y el trabajo se convertía en un servicio libre de ser comprado en el Mercado* (Polanyi, 1976: 166). En este sentido, el intercambio de Mercado implica la existencia de centros especializados de trueque donde las comunidades se desplazan. Supone la existencia de un lugar concreto y, en algunos casos, como se ha detallado en el párrafo precedente, de un medio de intercambio o moneda primitiva. Para Polanyi, la definición sustantiva de moneda primitiva *se deriva de los usos concretos a que se dedican objetos cuantificables. Estos usos son de pago, de standard y de intercambio. El dinero, por tanto, se define aquí como los objetos cuantificables que se utilizan en uno o varios de estos usos. El problema es si es posible definir de forma independiente tales usos* (Polanyi, 1976: 173).

No obstante, Renfrew señala que las diferencias entre los mecanismos de redistribución y mercado se sitúan en el control político realizado a dichas instituciones, dificultando, en términos arqueológicos, su diferenciación ya que espacialmente no difieren una de la otra. Para este autor, con base en su trabajo en el Egeo, el intercambio de mercado se comportaba como un mecanismo redistribuidor aunque sin el control político que las elites ejercen sobre la redistribución. Este autor propone la existencia de varios modelos de intercambio con base en el análisis arqueológico y antropológico (Renfrew, 1975 y 1977):

- Desplazamiento del consumidor hasta el productor o centro productor;
- El productor se desplaza hasta el consumidor, constituyéndose como un medio distribuidor de los productos manufacturados;
- El productor y el consumidor se desplazan hasta un punto donde se realiza el intercambio, que puede ser un mercado;
- El intercambio de productos entre productores y consumidores se realiza con recurso a un intermediario que puede ser un comerciante;
- El productor lleva sus productos a una entidad que se encarga del intercambio por otros productos y que se comporta como redistribuidor.

Los modelos propuestos por Polanyi y desarrollados por Renfrew son planteamientos heurísticos que corresponden a categorías teóricas que clarifican la variabilidad del intercambio de productos y materias primas en las sociedades prehistóricas, aunque no son modelos estáticos y universales ya que se pueden encontrar diversas combinaciones de estos mecanismo de integración en la misma formación social y modo de producción (Rice, 1987). No obstante, los mecanismos de distribución descritos (reciprocidad, redistribución, intercambio u otros) varían, en gran medida, según la organización, escala e intensidad de la producción.

3.4.3. Peer Polity Interaction y Prestige Good Economy

La escuela procesualista de influencia funcionalista, en el intento de proponer modelos generales de explicación del desarrollo desigual de las sociedades, entre otras propuestas,ha propuesto la reducción de las relaciones económicas a meras articulaciones alrededor de mecanismos comerciales, enfatizando el intercambio de objetos de prestigio como herramienta para explicar la génesis del cambio social y el surgimiento de las sociedades complejas. En este sentido, siguiendo el modelo evolucionista propuesto por Elman Service (1962) sobre la naturaleza y escala de la integración social, el intercambio y el

comercio, se organiza según un patrón donde las elites tienen la capacidad de redistribuir y gestionar los productos, principalmente aquellos de procedencia externa y de prestigio.

Varios autores, en el ámbito del análisis del paradigma de las jefaturas, han defendido que el control sobre la distribución de los objetos de prestigio, obtenidos tanto por mecanismos de intercambio/circulación como por el artesanado especializado, son un instrumento de las elites sociales para mantener y reproducir el poder político (Peregrine, 1991), donde los objetos de prestigio se presentan como formas simbólicas de status social, autoridad política, riqueza o poder en un contexto de rivalidad y ficción (Brumfield y Earle, 1987a y 1987b; Flannery, 1968; Renfrew, 1982; Renfrew y Shennan, 1982), constituyéndose también como depósitos simbólicos de riqueza y ostentación que pueden ser (re)distribuidos con el objeto de mantener la cohesión en los grupos sociales (Saitta, 1997).

Esta teoría ha sido expuesta por C. Renfrew y J. Cherry (1986) en el seno del *Peer Polity Interaction*, que designaba el conjunto de interacciones de escala inferior (imitación, emulación, guerra, circulación de objetos y competencia entre las elites) que ocurren entre unidades políticas y sociales autónomas (jefaturas o estados prístinos) de una determinada región. En las palabras de Renfrew (1986: 1):

> *Peer Polity Interaction designates the full range of interchanges taking place (incluiding imitation and emulation, competition, warfare, and the exchange of material goods and information) between autonomous (i.e. self-governing and in that sense politically independent) socio-political units which are situated beside or closet o each other whitin a single geographical region, or in some cases more widely*.

En este sentido, la circulación de objetos singulares (*Prestige Good Economy*) en estas sociedades jerarquizadas (jefaturas y estados primitivos) ha sido explicada en el seno de interacciones entre comunidades según el efecto de los deseos de acumulación, emulación y competencia entre las elites que emergían en el tejido social y que, paralelamente, estimulan el incremento del flujo en el intercambio de bienes.

Durante las últimas dos décadas, los bienes de prestigio han desempeñado un papel destacado en la mayoría de las teorías sobre el desarrollo desigual de las sociedades y la formación de los estados prístinos (Friedman y Rowlands, 1977) y el intercambio de bienes de prestigio a larga distancia ha servido como una forma de materializar y legitimar la autoridad de las élite sociales y reproducir las estructuras de poder, lo que desencadenó consecuencias desestabilizadoras sobre la economía política de estas sociedades (Peregrine, 1991). De este modo, el control sobre la producción y distribución de bienes de prestigio y/o

su adquisición a través del intercambio a larga distancia se presenta como una de las características más importantes de estas sociedades jerarquizadas.

No obstante, recientemente, algunos investigadores han criticado las explicaciones que sobrestiman el intercambio de bienes de prestigio en las economías políticas de las sociedades pretéritas (Dietler, 1989 y 1990). Así, por ejemplo, Saunders (1995) argumenta que la producción y distribución de bienes de origen local fueron factores tan importante como (si no más importante que) el intercambio a larga distancia de bienes de prestigio en la estructuración de la economía política de la Europa del Norte durante el medievo. Por su parte, el estudio de Eden (1992) sobre las interacciones en el III milenio A.N.E. en el Golfo Pérsico/Arábico pone de manifiesto algunos problemas de las teorías sobre las economías basadas en los bienes de prestigio. Los investigadores han argumentado, además, que las elites que sostienen su poder en el control sobre los sistemas de intercambio de bienes de prestigio, se vuelven paulatinamente dependientes de los proveedores de estos artículos exóticos.

Este enfoque teórico ha señalado el control de los mecanismos de producción y distribución de bienes de prestigio como un factor esencial en el proceso de reproducción social, de tal manera que cualquier interrupción en su suministro podría causar el colapso de los modelos sociales y políticos. Este punto de vista trata a los bienes de prestigio como hechos inmutables, en lugar de construcciones sociales que pueden ser creadas, manipuladas y, por encima de todo, cambiadas (Stein, 2001). De hecho, existen evidencias que permiten sugerir que el constante cambio en el significado de los bienes de prestigio puede ser una de las principales estrategias utilizadas por las elites para mantener el status social y el poder, y así plantar cara a los mecanismos de emulación competitiva desarrollado por las elites rivales (Douglas y Isherwood, 1979). Este enfoque en el estudio de las economías basadas en el intercambio de bienes de prestigio es parte de una preocupación más amplia sobre el papel de la interacción interregional en la formación de los estados prístinos, cuyos fundamentos teóricos encontramos en las teorías de los sistemas mundiales.

3.4.4. World System y las relaciones Centro/Periferia

La *Teoría de los Sistemas Mundiales* y las relaciones de tipo Centro/Periferia constituyen una aproximación reciente al estudio de las relaciones entre diferentes comunidades y al análisis de los procesos de interacción económica y política entre distintas formaciones sociales o grupos a una escala macro regional. Constituye un marco epistemológico de análisis bastante efectivo de los efectos del intercambio a larga escala y de la circulación de productos y materias primas entre entidades y grupos con diferentes niveles

de complejidad social, política y económica (Champion, 1989). En este sentido, es un medio para comprender y explicar la forma en la que una región se convierte en dependiente de otra.

Los fundamentos de la *Teoría de los Sistemas Mundiales* y de las relaciones Centro/Periferia fueron inicialmente formulados por Immanuel Wallerstein quien, en su obra maestra *The Modern World-System* (CITAR), intenta explicar el origen y desarrollo de la economía capitalista moderna al definir las relaciones que se establecen entre los centros y las periferias desde el siglo XVI con el advenimiento de los descubrimientos y del mercantilismo. En términos generales, la propuesta de Wallerstein define la existencia de un sistema organizado con/por un centro, formado por estados con instituciones políticas e ideológicas fuertes y que presentan la capacidad de disponer y extraer las plusvalías de sociedades periféricas que exhiben economías débiles basadas en la exportación de materias primas y fuerza de trabajo. Este enfoque se restringe a la explicación del origen y desarrollo de la moderna economía capitalista, lo que ha llevado algunos investigadores a criticar esta perspectiva restrictiva.

Entre ellos cabe destacar A. G. Frank y B. K. Gills (Frank y Gills, 1993; Frank, 1993) quienes, al percibir el potencial del enfoque, proponen una ampliación cronológica de la explicación de los sistemas mundiales al menos 5000 años, durante la formación de los primeros estados del mundo antiguo, en Anatolia, Mesopotamia y Egipto. Al contrario que Wallerstein, que sugiere la existencia de varios Sistema-Mundo, Frank y Gills proponen la subsistencia de un único sistema mundial en constante mutación y transformación con una continuidad histórica en los últimos 5000 años, basado en la acumulación de capital por las élites como fuerza motora. Además, mantienen que la continuidad histórica del sistema mundial es caracterizada por una sucesión de períodos de hegemonía y rivalidad entre centros políticos que compiten por el control del sistema. Asimismo, y con base en los ciclos definidos por Krondratieff, la historia del sistema es una sucesión de ciclos de expansión (Ciclo A: expansión de la economía, producción, comercio, crecimiento poblacional, etc.) y recesión (Ciclo B: recesión económica, crisis, reducción de la producción y del comercio, decrecimiento poblacional, etc.), que podían ser de corta o larga duración. Por último, además, habría que señalar que la propuesta de estos autores enfatiza, al contrario de la de Wallerstein, la circulación de productos y materias primas de prestigio como motor del cambio y herramienta explicativa para el desarrollo del sistema en la Prehistoria.

No obstante, otros autores han contribuido al el debate sobre los sistemas mundiales y su aplicación a casos históricos concretos de sociedades precapitalistas y prehistóricas. Así, Christopher Chase-Dunn y Thomas D. Hall (Chase-Dunn y Hall, 1991 y 1993; Hall, 1986 y 1996), sociólogos de formación, definen World-System como *intersocietal networks in which interactions (e.g. trade, warfare, intermarriage) are important for the reproduction of internal structures of composite units and importantly affect changes that occur in these local*

structures. (Chase-Dunn y Hall, 1993: 855). De esta definición se observa que estos autores van aún más lejos al admitir la existencia de sistemas mundiales en sociedades no estatales y no clasistas, ya que estas sociedades también se encuentran encuadradas en complejas interacciones que afectan la reproducción social y su desarrollo histórico. Proponen que los casos denominados *small systems*, también pueden ser analizados según los fundamentos de la teoría de los sistemas mundiales.

> *We choose as our empirical universe for comparison, not the contemporary global political economy, nor even the expanding Europe-centered world-system over the last 500 years, but rather the set of sedentary small, medium-sized and large world-systems that have existed over the last ten thousand years. Only by studying very different world-systems can we formulate a theory of structural transformations. Such basic transformations are few, so studying as many as possible will help to develop a theory of transformational processes. Thus we include classless and stateless intersocietal systems in our universe of com-parison in order to maximize the number of cases available and the variation among them.* (Chase-Dunn y Hall, 1993: 856)

Los autores añaden además varios conceptos teórico-metodológicos para el análisis de los sistemas mundiales. Así, definen la existencia de cuatro tipos de fronteras espaciales o delimitaciones territoriales para el análisis de la interacciones entre grupos: (1) una que demarca el flujo de información, (2) otra que delimita la circulación de bienes de prestigio, (3) otra que delimita las interacciones políticas y militares y, por última, (4) otra que delimita el flujo de bienes substanciales (Hall, 1996: 9).

Asimismo, proponen la existencia de dos tipos de relaciones entre centros y periferias: (1) el primer tipo lo denominan *core/periphery differentiation*, y consiste en relaciones entre sociedades con niveles diferenciales de complejidad social y densidad poblacional que interaccionan en el seno del mismo sistema-mundo; (2) el segundo tipo le denominan *core/periphery hierarchy,* y se refiere a aquellos casos donde hay una dominación política, económica y incluso ideológica de una comunidad sobre la otra. Este tipo de explotación económica y dominio político puede materializarse mediante la circulación desigual de productos, asaltos, tributos o impuestos.

Además, y con respecto al grado de interacción entre los centros y las periferias, estos autores amplían la conceptualización dicotómica propuesta por Wallerstein, sugiriendo la existencia de un continuo que enfatiza el grado de incorporación mutuo y bidireccional entre la periferia y el centro, donde es posible identificar cuatro tipos de regiones periféricas: (1) áreas externas, (2) periferias de contacto, (3) periferia marginal o región de refugio y (3) periferias absolutas/dependientes.

Por último, sostienen, además, que las relaciones entre centros y periferias respetan el principio de que la condición y la posición de una región en el sistema mundo pueden ser reversibles, contribuyendo también a la redefinición del concepto de semiperifería, adaptándolo a los sistemas precapitalistas. Para estos autores, las semiperiferias mezclan formas de organización y características de los centros y periferias, se localizan espacialmente entre éstas y se comportan como entidades mediadoras entre los centros y periferias.

En base a la articulación de las características definidas anteriormente, como los tipos de frontera y delimitaciones territoriales, relaciones y grados de interacción entre centros y periferias y los tipos de semiperiferias, proponen una tipología de sistemas mundiales, no necesariamente excluyentes, basada en el modelo de evolución social y en el de modos de acumulación:

- Los sistemas mundo de carácter parental y normativo, donde los mecanismos de control y distribución parental son las principales fuentes de cohesión social;
- Los sistemas mundo de carácter estatal, tributarios, políticamente coercitivos, donde las clases dominantes establece el control sobre algunos recursos sociales esenciales y consecuentemente extrae los excedentes económicos directamente sobre los productores. Algunas de las formas institucionales de extracción de la plusvalía pueden establecerse mediante impuestos, tributos, servidumbre o esclavitud;
- Los sistemas mundo de carácter estatal, de base capitalista y económicamente coercitivos.

La teoría general de los sistemas mundiales inicialmente formulada por Wallerstein, y con las importantes contribuciones heurísticas de teóricos como Frank, Gills, Chase-Dunn, Hall o Amin, ha tenido una fuerte acogida entre los investigadores que han analizado las sociedades estatales prehistóricas a través de la arqueología, aunque haya sido necesario una importante adaptación conceptual y el desarrollo de un armazón teórico y metodológico específico. En general, la aplicación de la teoría de los sistemas mundo ha sido valorada por la comprensión de determinados fenómenos de interacción de larga distancia, transformación social, sobre todo aquellos circunscritos a la formación de los estados prístinos. En este sentido, para el análisis de la escala de interacciones entre el centro y las periferias se ha enfatizado principalmente las relaciones de circulación e intercambio de bienes substanciales y de prestigio.

No obstante, una de las contribuciones más sugerentes para el debate ha venido de las manos de C. Gailey y T. Patterson (1988) quienes, recuperando y revisando los conceptos de modos de producción formulados por Marx, proponen la existencia de dos tipos de estados

tributarios prístinos, uno de organización más débil y otro de organización más fuerte, de acuerdo con la capacidad de los centros para la tributación de sus periferias.

En este sentido, los centros desarrollan mecanismos de interacción con las comunidades que se encuentran en su entorno, las cuales pueden tener un grado de complejidad social muy variable. Estos autores definen la existencia de, al menos, tres modos de producción que interaccionan con el centro: (1) modo de producción comunal, (2) modo de producción de linajes y (3) modo de producción germánico. Las pautas de interacción entre el centro y sus periferias pueden materializarse en forma de comercio, intercambio, emigración, pillajes, razias, conquista, etc.

La aplicación de la teoría de los sistemas mundiales a la prehistoria europea ha suscitado un gran número de estudios, principalmente desarrollados alrededor de las sociedades del II Milenio A.N.E (Hall, Kardulias y Chase-Dunn, 2011; Kardulias y Hall, 2008; Harding, 2013). Andrew Sherratt (1993) y Kristian Kristiansen (1987, 1994 y 2001) aportan un nuevo marco de análisis teórico y metodológico de las relaciones que se establecen en varios territorios europeos durante el II Milenio A.N.E., estableciendo una ruptura definitiva con el paradigma difusionista y contribuyendo hacia una perspectiva fundamental para la explicación del cambio social, donde la circulación de personas y bienes ha tenido un papel fundamental. En el mismo sentido, Francisco Nocete, señala que *World System* y *Peer Polity Interaction* no reflejan posiciones teóricas enfrentadas, sino que se trata de escalas de análisis dentro de la misma heurística. La primera propone una escala interregional de circulación de bienes mientras que la segunda propone la interacción (guerra, emulación, circulación de productos, etc.) dentro de una determinada región (Nocete, 2001: 17).

3.5. CONSUMO

3.5.1. Perspectivas teóricas del consumo

En términos generales, se denomina consumo (del latín *cosumere* que significa gastar o destruir) al acto o efecto de utilizar, usar o gastar, ya sean productos, bienes o servicios con el objeto de satisfacer una determinada necesidad, primaria o secundaria.

Paradójicamente, en la actual sociedad de consumo, sólo recientemente el consumo y su relación con el comportamiento humano, como objeto epistemológico, se ha convertido en un campo específico de análisis e investigación teórica (Rivière, 2000), hasta el punto de que algunos autores proponen que éste se ha transformado en el verdadero motor de la economía (Miller, 1995). En este sentido, hasta hace poco tiempo, ha sido considerado un simple epifenómeno de la producción o una consecuencia de ésta, desde el análisis marxista, o un equivalente a la demanda y al concepto de necesidad desde la teoría neoclásica de la

economía (Narotzky, 2004). La reflexión sobre el significado social y político de las prácticas de consumo ha suscitado el interés de teóricos y científicos en las últimas décadas, principalmente gracias al desarrollo de las luchas sociales, al debate sobre la crisis del capitalismo, la degradación de las condiciones de vida o la búsqueda del crecimiento económico. Al contrario que la organización de la producción o que los mecanismo de distribución, no existen sistematizaciones globales sobre el fenómeno del consumo, ya que éste se aleja de cualquier clasificación en el ámbito de las ciencias sociales (Terrail, 1995).

Pero si el consumo satisface necesidades específicas, constituye también un factor de sociabilidad o de identidad individual y/o colectiva. En efecto, debido a la elevada carga simbólica del comportamiento humano asociado al consumo, éste no solo es un medio de comunicación entre individuos o colectivos como una forma de ostentación y de exhibición del status social (Rivière, 2000). Por tanto, se puede decir que el tipo de consumo que se hace de un bien o servicio está directamente asociado a las formas de organización económica y política, a sus ámbitos sociales y fenómenos culturales, a las necesidades y deseos individuales o colectivos o a los aspectos simbólicos e ideológicos de la sociedad. En este sentido, desde el punto de vista antropológico, actualmente hay distintas aproximaciones al concepto de consumo que se enmarcan en diferentes marcos teóricos, en ocasiones complementarios (Colloredo-Mansfeld, 2005; Miller, 1995; Molina y Valenzuela, 2007; Terrail, 1995).

La visión culturalista del fenómeno se inspira en la perspectiva estructuralista y semiológica francesa, donde Jean Baudrillard (1991) es uno de sus principales representantes. Esta perspectiva teórica del consumo asume que la cultura material y los bienes de consumo tienen un significado implícito y se presentan como signos que codifican ideas e ideologías. El consumo asume que los bienes consumidos están enmarcados en lógicas orientadas a definir y construir identidades de grupos sociales. Según esta perspectiva, las necesidades y los deseos son producto de una ideología y se comportan como medios de comunicación entre individuos con el propósito de señalar o exhibir su pertenencia a un determinado colectivo, espacio o rango social. En este sentido, los bienes, en general, no sirven solamente para satisfacer necesidades, sino más bien para comunicar (Molina y Valenzuela, 2007: 228) ya que el consumo es entendido como una actividades de manipulación sistemática de signos (Terrail, 1995: 197).

Por el contrario, la visión procesualista asume que el consumo tiene un papel importante en las relaciones y en la reproducción de las estructuras sociales ya que está relacionado con la economía política, el conflicto y las desigualdades sociales. Los autores que han desarrollado esta perspectiva enfatizan principalmente el papel social del consumo sobre el aspecto cultural, aunque no se descarta una influencia de la esfera simbólica. Los planteamientos teóricos generales pueden observarse en el trabajo de Mary Douglas y Baron

Isherwood (1979), *The Word of Goods*, donde los autores afirman que el consumo es un modo de proyectar y reafirmar el status social individual en la estructura social (Douglas y Isherwood, 1979; Bergesen, 1981 *op. cit.* en Molina y Valenzuela, 2007: 230). Así, en el momento en que los bienes entran en los ámbitos del consumo, pasan de la esfera de lo económico a la esfera de la estructura social ya que nos informan sobre la clase social a la que pertenecen o desean pertenecer sus propietarios/usuarios.

Otra línea de argumentación, que se puede de denominar como economía política del consumo (Miller, 1995; Carrier y Heyman, 1997), sitúa las estrategias de consumo en el esfuerzo realizado en la esfera doméstica por mantener y reforzar la posición social ya que es en éstos ámbitos, según los investigadores, donde se toman las más importantes decisiones relacionadas con el consumo (Carrier y Heyman, 1997). Y es en este mismo sentido que Miller (1995), por ejemplo, en su trabajo sobre *Consumption and Commodities,* refuerza la idea de que el estudio del consumo está particularmente asociado al parentesco.

Otra vía de investigación alrededor del consumo adopta algunos matices del concepto de consumo desarrollado por Marx, y su relación con la producción y las relaciones sociales de producción. El concepto de consumo está implícito en los principales textos de Karl Marx, principalmente en los *Grundrisse* (Elementos fundamentales para la Critica de la Economía Política) escritos en 1857/8 donde éste afirma que la producción es inmediatamente consumo, y el consumo es un momento del proceso social de producción (Marx, 1970). No hay producción sin consumo, es decir, la producción es al mismo tiempo consumo, de materias primas, instrumentos de trabajo, medios de producción, energía, fuerza de trabajo, capacidades técnicas, habilidades, conocimientos teóricos y empíricos, etc. (Terrail, 1995: 198). Además, Marx también señala que el consumo tiene un carácter ambivalente, ya que algunos objetos producidos no son consumidos directamente por los individuos. En esta misma lógica de raciocinio, se pueden diferenciar dos tipos de consumo: (1) el consumo individual o improductivo, que se refiere al consumo directo de los valores de uso por los miembros de la sociedad, y el consumo productivo, que hace referencia a las formas de consumo indirectas donde los productos intervienen en nuevos procesos de producción como medios de producción (Harnecker, 1976).

No obstante, la prioridad concedida por el materialismo histórico clásico a las relaciones de producción ha despreciado el análisis de la lógica específica de las relaciones de consumo ya que para Marx el consumo era una realización de la identidad burguesa. Esta línea de pensamiento defiende que durante las relaciones de consumo se manifiestan las relaciones de dominación existentes en la sociedad. No obstante, recientes aportaciones (*vide supra* Apartado 3.1) en el seno del enfoque marxista enfatizan el papel del consumo en el proceso de producción de la vida material, ya que son la causa y el efecto uno del otro. Esta redefinición del concepto de consumo, otorgándole un papel similar al de la producción, se

expresa, en el ejemplo de la utilización de un instrumento de trabajo (consumo productivo) que adquiere valor productivo en la manufactura de un objeto determinado.

En concreto, las prácticas sociales de consumo están asociadas a diversas formas de sociabilidad, como el parentesco, alianzas, amistades, intereses, gustos, rivalidades, etc., aunque determinadas en última instancia por el modo de producción y las relaciones sociales. No obstante, están también insertas en relaciones culturales y simbólicas que les otorgan significados. Esta visión complementaria entre la construcción de identidades y la estructura social ha sido enfatizada por algunos autores (Freeman, 2000 *op. cit.* en Rothstein, 2005: 281) que ubican los comportamientos de consumo como un medio de construcción de identidades que refuerzan la posición y consciencia de clase.

Por otro lado, habría que referir las estrategias individuales adoptadas por los actores sociales que, conscientemente o no, influencian las prácticas de consumo, en lo que Bourdieu definió como *habitus* (1977), es decir, un conjunto de esquemas a partir de los cuales los sujetos perciben el mundo y actúan en/sobre él, según la posición que ocupan en la estructura social.

3.5.2. Acercamiento a la funcionalidad y al uso social de los recipientes

La investigación arqueológica de la denominada cultura material ha estado orientada principalmente a la clasificación tipológica de acuerdo con las características materiales, propiedades físicas o técnicas de fabricación. Los productos son fruto del trabajo humano, sin embargo, su funcionalidad y uso social es lo que los define en el ámbito de las prácticas sociales. En este sentido, hay una gran variedad de objetos que han sido producidos con propósitos idénticos. Otros, por el contrario, pueden adquirir diferentes utilidades a lo largo de su vida útil.

En el caso de la cerámica, es obvia la relación preferencial de los recipientes con los contextos sociales de preparación, almacenamiento y consumo de alimentos y bebidas. Por eso, uno de los ámbitos preferentes de análisis de los recipientes de cerámica es correlacionar su consumo y utilización con los ámbitos sociales donde se desarrollan prácticas de consumo, preparación y almacenamiento de alimentos.

Los contextos sociales de consumo son uno de los temas que en los últimos años está teniendo más desarrollo en diferentes ámbitos de las investigaciones arqueológicas, ya que se ha convertido en elemento de comprensión de las formas de organización social del pasado (Aranda, 2008). El consumo de comida y bebida es un elemento central en la definición de las identidades individuales y colectivas, ya que son formas de expresar, reproducir y ostentar las relaciones de poder y de prestigio. Alrededor de las prácticas de consumo de alimentos que cubren las necesidades sustanciales de producción y reproducción de la vida, se desarrollan

una serie de relaciones sociales de clase, status, género o edad que poseen una profunda vinculación con la forma en la que los alimentos son producidos, cocinados, repartidos, almacenados y consumidos (Aranda, 2008: 12). Es en este entramado social en el que debemos estudiar la funcionalidad y el uso social de los recipientes de cerámica.

La adopción de la economía de producción de alimentos y la paulatina consolidación de la economía agraria ha tenido consecuencias en los modos de vida, con la incorporación de nuevos alimentos y bebidas en las dietas y también de nuevas formas de prepararlos, consumirlos y transformarlos.

La forma en que los objetos de cerámica son utilizados, son el resultado de varios factores que dependen del contexto social y cultural. Y para ello, habría que analizar los contextos sociales donde esos objetos han sido documentados, ya que es en las unidades de consumo donde éstos se transforman en útiles destinados a satisfacer determinadas necesidades. Es el contexto arqueológico de las unidades de consumo, por tanto, el último eslabón social en la cadena de reparto del producto antes de éste ingresar en el consumo último individual o social (Godelier, 1981: 106), lo que define la funcionalidad y la utilización de los objetos. En general, salvo algunas excepciones[12], los objetos arqueológicos, en especial los recipientes de cerámica, son identificados en los contextos de utilización o descarte, representando patrones específico de consumo que pueden ser identificados.

Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 3.2.), los recipientes de cerámica son productos, instrumentos y objetos utilizados en actividades específicas para satisfacer finalidades específicas (Braun, 1983: 107 *op. cit. in* Sinopoli, 1991: 83; Rice, 1987). Por eso, la utilización del recipiente tendrá influencia sobre la forma y el tamaño que finalmente van a adquirir y sobre los procedimientos tecnológicos que se van elegir para su materialización. No obstante, hay una relación muy débil entre la forma y la función, principalmente cuando evaluamos los registros cerámicos (Miller, 1985).

En este sentido, desde la perspectiva arqueológica hay varias vías de acercamiento a la funcionalidad y al uso social de los recipientes de cerámica[13]: análisis de huellas de uso, contexto arqueológico, forma y tamaño del recipiente, tecnología y análisis de contenidos.

Así pues, en primer lugar, una de las formas de acercamiento a los usos sociales de los recipientes es la transmitida por el análisis de las huellas de utilización identificadas en la

[12] En el caso de la cerámica, los recipientes identificados en hornos como parte de las hornadas, se pueden considerar como pertenecientes a un contexto de producción (para más detalle *vide supra* Apartado 3.3.10). Por el contrario, un barco naufragado con cerámica destinada al intercambio se puede considerar que se encuentran asociados un contexto de distribución.

[13] Hay otras formas de acercamiento a la funcionalidad de los recipientes de cerâmica, aunque no se enmarcan en el ámbito espacial y cronológico del presente trabajo. Nos referimos, obviamente, a las referencias históricas de las fuentes escritas o pictóricas que a menudo proporcionan información importante sobre la funcionalidad y uso social de determinados recipientes. Como ejemplos, podemos citar el caso de los bajorrelieves, de las pinturas en vasos, de las descripciones y tratados antiguos, la pintura mural, etc.

superficie de los propios recipientes cerámicos. El manejo de los recipientes durante su utilización deja huellas que nos permiten inferir qué actividades las generaron. En este sentido, habría que enfatizar el trabajo precursor a nivel metodológico de James Skibo (1992 y 2012) orientado al estudio del desgaste de las superficies de las ollas de cocina revestidas por resina de la comunidad filipina de Kalinga. A través de la observación etnoarqueológica de esta comunidad, complementada con el análisis experimental, este autor ha investigado los procesos de alteración de las superficies de los recipientes de cocina, lo que ha permitido, por ejemplo, distinguir los recipientes utilizados para cocinar arroz de aquellos utilizados en la confección de vegetales o carne. Otro ejemplo clásico de huellas de uso es el de las vasijas de cocina, ya que al poner una vasija sobre un hogar suelen quedar restos de hollín en la superficie exterior, hasta el punto de cambiar el color de dicha superficie (Orton, Tyers y Vince, 1997). Además, las variaciones que pueden adquirir dichas manchas negras informan sobre la disposición del cacharro en la hoguera y las condiciones de cocción. Por ejemplo, Hally (1983 op. cit en Orton, Tyers y Vince, 1997: 251) indica que si una vasija es suspendida sobre una llama, toda la superficie interior quedaría con hollín, mientras que si un recipiente es colocado sobre brasas o cenizas quedará una línea del hollín alrededor de la parte inferior del cuerpo de la pieza pero no en su base.

El contexto arqueológico y los espacios donde se han documentado los recipientes también aportan información detallada sobre la funcionalidad y el uso social de la cerámica. En ese sentido, un recipiente de cerámica puede tener una funcionalidad, un uso social o un significado distinto según el contexto arqueológico donde se haya registrado, ya sea un contexto doméstico o una tumba. El investigador debe analizar el contexto arqueológico y la distribución espacial de los recipientes en el yacimiento y sus relaciones con otros recipientes, productos, útiles, medios de producción, áreas de actividad, ecofactos o circundatos con el objeto de inferir la naturaleza del comportamiento humano o la acción humana que llevó a dicha utilización. El principio aplicado en este caso es que el contexto arqueológico en el que se hallen los recipientes de cerámica (y otros productos), puede servir para aproximarnos a su función, uso social o significado que presentan para una determinada formación social o comunidad. Una visión estructuralista de este tema la detectamos en Ian Hodder (1982a y b), uno de los percusores del enfoque contextual en Arqueología. Este autor parte de la premisa de que la cultura material se utiliza como un elemento activo de interacción social y va más allá al considerar que es el contexto, en su perspectiva holística, el que determina el significado de la cultura material.

> *Each object exists in many relevant dimensions at once, and so, where the data exist, a rich network of associations and contrasts can be followed through in building up towards an interpretation of meaning. The totality of the relevant*

> *dimensions of variation around any one object can be identified as the context of that object* (Hodder y Hutson, 2003: 187-188).

> *The meaning of material culture often depends on the context of use rather than solely on the context of production or on the 'author'. Even more than a written text, material culture meanings embody pragmatic and functional concerns.* (Hodder y Hutson, 2003: 204-205).

Del mismo modo, la forma y el tamaño de los recipientes nos pueden informar sobre su funcionalidad y uso social (Hendrickson y McDonald, 1983; Smith, 1985; Mills, 1999; Aranda, 2001). A este respecto, habría que señalar que la diversidad formal de los recipientes puede estar determinada por amplias variabilidades que no responden a criterios de funcionalidad, aunque es cierto que algunos factores como la forma general del recipiente (abierto o cerrado), las paredes, las bases, el grado de cerramiento de la boca, el borde, etc. pueden actuar sobre la efectividad de una pieza. Por ejemplo, un recipiente abierto, como un plato o fuente, no está capacitado para almacenar, mientras que un recipiente de grandes dimensiones no es apto para el consumo de alimentos. De la misma manera, recipientes con el cuello estrangulado son más aptos para el transporte de líquidos ya que son menos susceptibles de derramar los contenidos. Asimismo, recipientes con bases redondas son más indicados para su utilización en la preparación de alimentos cocinados ya que transmiten mejor el poder calorífico y son menos susceptibles a rupturas provocadas por estrés térmico (Sinopoli, 1991: 84). En la misma línea de argumentación, los recipientes carenados tampoco son indicados para cocinar ya que el choque térmico puede generar rupturas en el punto débil de unión de los dos cuerpos de la pieza (Woods, 1986).

En este sentido, el estudio etnográfico desarrollado por Marion Smith (1985) señala la existencia de una correlación estadística entre algunos parámetros métricos y la función de los recipientes. La autora ha observado que, para los casos analizados, el diámetro de abertura de los grandes contenedores es inversamente proporcional a la duración del almacenamiento. Asimismo, las vasijas destinadas al transporte de líquidos presentan invariablemente reducidos diámetros de abertura. Esta relación entre forma/tamaño y uso social de las vasijas de cerámica es corroborada por los datos aportados por la investigación etnográfica en varios lugares de América Central (Hendrickson y McDonald, 1983).

Prudence Rice (1987: 224-226) señala la existencia de cuatro propiedades relativas a la forma y al tamaño de las vasijas que pueden estar relacionadas con su funcionalidad y uso social: (1) el tamaño (volumen), (2) la estabilidad, (3) la accesibilidad a los contenidos y (4) la transportabilidad. Un ejemplo muy interesante sobre las dinámicas sociales asociadas a los hábitos de consumo lo encontramos en el trabajo de Barbara Mills (1999), basado en la

evolución del tamaño de las vasijas de cerámica de cocina de las comunidades que vivieron desde el siglo X al XIV en el Suroeste Americano. Esta autora señala que el paulatino aumento del tamaño del mobiliario cerámico se debió a transformaciones en la dieta, al aumento de la estructura familiar y a cambios ceremoniales asociados a prácticas comensales de consumo.

Al comparar los datos aportados por estos investigadores con el universo ceramológico del III Milenio A.N.E. del Sur de Península Ibérica, es posible realizar algunas analogías. Así, en relación a las vasijas para cocinar (ollas), se ha observado que presentan, en general, un cuerpo ancho y bajo (índice de achatamiento elevado), una base también ancha para una mayor eficiencia calorífica, abertura de boca reducida y paredes menos gruesas que los demás morfotipos de recipientes. Los contenedores de almacenamiento, principalmente destinados a líquidos, son de gran tamaño, hasta el punto de que se mantienen inmóviles cuando son rellenados, y presentan aberturas lo suficientemente anchas para permitir el acceso a los contenidos. Por último, las vasijas destinadas al transporte de líquidos presentan una configuración globular, con o sin cuello, reducidas aberturas y un tamaño que permite su transporte una sólo persona.

Algunas selecciones tecnológicas por parte del ceramista pueden igualmente estar vinculadas a la funcionalidad de las vasijas de cerámica. La investigación, a menudo basada en observaciones etnográficas o etnoarqueológicas, ha centrado su atención principalmente en la composición química y mineralógica, las propiedades térmicas, especialmente la resistencia térmica y la eficacia calorífica, el grosor de las paredes de los cacharros, la resistencia al choque mecánico, la porosidad o el tratamiento de las superficies. Son varios los ejemplos donde la selección de las materias primas (arcilla y desgrasante) y el tratamiento tecnológico está directamente vinculado al uso del recipiente.

Así, varios estudios han señalado la utilización de materia prima distinta en recipientes destinados a ser usados en fuego. Este tratamiento tecnológico diferencial suele estar relacionado con la intención de incrementar la resistencia a elevados gradientes térmicos. Por ejemplo, la porosidad puede ser un factor determinante para reducir el estrés térmico e en incrementar la eficacia calorífica. En este sentido, una de las formas de incrementar porosidad en la cerámica es añadir materia orgánica como desgrasante, el cual se volatizará durante la cocción, creando poros internos que van proporcionar una mayor resistencia al choque térmico (Rye, 1981; Rice, 1987; Skibo *et al.,* 1989).

Asimismo, la utilización de chamota como desgrasante también está ampliamente documentada, ya que al tratarse de cerámica cocida, con un coeficiente de expansión térmica similar a la propia arcilla, este tipo de material es el idóneo para reducir posibles micro fracturas producidas por las elevadas temperatura (Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2001). Según otros autores, la adición de conchas trituradas como desgrasante puede actuar de forma

similar a la chamota y a la materia orgánica, proporcionando mayor resistencia al choque térmico (Bronitsky y Hamer, 1986; Steponaitis, 1984; Feathers, 2006) y, del mismo modo, la utilización de materia prima rica en SiO_2 (cuarzo) suele estar asociada al intento de proporcionar una mejor conductividad térmica a la pasta (Allegretta *et al.*, 2014; Hein *et al.*, 2008; Kilikoglou, Vekinis y Maniatis, 1995; Woods, 1986), ya que el sílice se comporta como un excelente conductor térmico.

En relación al tratamiento de las superficies, Hendrickson y McDonald (1983) señalan la existencia de un cuidado preferencial de las superficies de los recipiente de transporte y almacenamiento de líquidos, que suelen ser bruñidos o alisados de cara a la impermeabilización de sus paredes. Con base en la investigación experimental, Michael Schiffer (1990) enfatiza la relación entre la eficiencia calorífica y la permeabilidad con respecto a ciertos tratamientos de superficie de las vasijas de cerámica. Este autor señala que el tratamiento de las superficies internas y externas afecta positivamente a la efectividad calorífica, mientras que la permeabilidad de un recipiente puede intervenir negativamente. Asimismo, la impermeabilización de las superficies internas de los recipientes, por ejemplo con resinas u otras sustancias, propicia una buena conductividad térmica del cacharro.

Por último, otra de las formas de acercamiento a la funcionalidad y uso social de los recipientes de cerámica es el análisis de contenidos. La identificación de los posibles contenidos de los recipientes es de extrema utilidad no sólo en la evaluación del uso social de los recipientes para preparación de alimentos (ollas), sino también en la determinación de los contenidos de los grandes vasos de provisiones (Rice, 1987: 233-234). Asimismo, en los recipientes que forman parte de los ajuares funerarios, la identificación de los posibles contenidos alimenticios nos aporta informaciones relevantes sobre lo rituales y el significado del propio vaso. Las técnicas más utilizadas actualmente son la microscopía óptica y electrónica, la cromatografía de gases, la espectrometría de masas y el análisis isotópico de nitrógeno y carbono (Barnard y Eerkens, 2007). Además, el registro de valores elevados de fósforo (P_2O_5) en el análisis químico de las pastas de cerámica suele ser otro indicador de la presencia de materia orgánica absorbida por la pasta porosa (Collomb y Maggetti, 1996; Freestone, 2005; Freestone, Meeks y Middleton, 1985; Klein *et al.*., 2004, Maritan *et al.*, 2009), aunque puede estar relacionado también con la incorporación de un desgrasante de origen biológico como hueso, por ejemplo (Díaz-del-Río *et al.*, 2011 Larsson, 2004 y 2008 Échallier, 1984).

Sobre los contenidos en cerámicas prehistóricas, resulta interesante traer a colación el trabajo de Andrew Sherrat (1987, 1991 y 1997) por sus sugerentes observaciones a propósito de la cerámica campaniforme y el consumo de bebidas alcohólicas durante la celebración de festines, banquetes u otros ceremoniales asociadas a la exaltación masculina, que podrían haber ocurrido por toda la Europa durante la Prehistoria. En una reflexión de síntesis sobre los

posibles contenidos de la cerámica campaniforme documentada en la Península Ibérica, Elisa Guerra Doce (2006a y 2006b) señala la presencia de cerveza e hidromiel como posibles bebidas asociadas a estas vasijas, halladas tanto en contextos domésticos como en contextos funerarios, aunque enfatice una multifuncionalidad relacionada a una gran variedad de actividades, cumpliendo tanto las veces de vasos para el consumo de alcohol, drogas o como posibles crisoles o urnas funerarias (Guerra, 2006a: 79).

3.5.3. Categorías funcionales

A propósito del estudio de la cerámica prehistórica de las Islas Británicas, Hilary Howard (1981) propone un modelo generalizado donde asocia las categorías funcionales de los recipientes con su tamaño, tecnología, contexto arqueológico, frecuencia en los contextos arqueológicos y huellas de utilización (Tabla 3.3 y Tabla 3.4). Así, en términos generales, se pueden a dividir los usos sociales de los recipientes de cerámica según tres categorías funcionales: almacenamiento, el procesado o manipulación y el traslado o transporte (Rice, 1997: 207-243; Smith, 1985).

Categorías Funcionales	Forma	Tamaño	Pasta	Decoración
Cocina	Base redonda y perfiles globulares	1-5 litros	Gruesa, porosa y resistente al choque térmico	Poco frecuente
Almacenamiento	Formas simples y cerradas; borde engrosado o cuello; Aplicaciones para sujeción.	5-50 litros	Variable	Variable
Preparación y servicio	Formas abiertas para acceso fácil a los contenidos	Alrededor de 5 litros (portabilidad)	Tendencia para ser más fina que la cerámica de cocina o almacenamiento	Poco frecuente
Consumo	Formas simples y abiertas para acceso fácil a los contenidos; bases planas	< 1 litro	Variable	Variable (para ostentación o identidad)
Ritual	Formas complejas	Tendencia a ser de pequeño tamaño	Tratamiento cuidado de las pastas	Frecuente

Tabla 3.3 - Relación entre las categorías funcionales de los recipientes de cerámica y su forma, tamaño, pasta y decoración. Adaptado de Howard (1981: Tabla 1.1) y Rice (1987: Tabla 7.2).

El almacenamiento en recipientes de cerámica puede estar destinado a prácticas de corta o larga duración y orientado a sustancias líquidas o sólidas. El almacenamiento es una

necesidad básica que se desarrolla principalmente desde la economía de producción de alimentos y tiene un papel importante en la gestión y perduración del consumo y en el mantenimiento de las provisiones. Desde luego, la conservación de productos alimenticios, transformados o no, es una de las principales preocupaciones de las comunidades campesinas. La conservación de productos alimenticios a través de su almacenamiento sugiere una gestión social e integrada de los medios de subsistencia con el objeto de conservar los alimentos sin que pierdan sus cualidades nutritivas y los elementos necesarios para asegurar en el futuro la reproducción de los alimentos de origen vegetal (semillas) (Clop, 2007: 18). En este sentido, además de los recipientes de cerámica, son parte de esta conducta otros instrumentos igualmente destinados al almacenamiento, como aquellos producidos con materiales perecederos. Del mismo modo, podríamos integrar en este grupo de sistemas de almacenamiento aquellas estructuras subterráneas clasificadas como silos. No obstante, en comparación con éstos últimos, los recipientes de cerámica son más duraderos que otros contenedores y más adecuados para almacenar líquidos, y presentan otras ventajas como son la protección de agentes externos prejudiciales, el control de las temperaturas o la facilidad en el sellado (Rice, 1987).

Categorías Funcionales	Manufactura y cocción	Contexto	Frecuencia	Huellas de utilización
Cocina	Tratamiento cuidado	Contexto doméstico u hogar. Contextos de desecho	Elevada	Hollín, residuos carbonizados.
Almacenamiento	Variable	Contexto doméstico u hogar. Contextos de descarte.	Reducida	Residuos del contenido
Preparación	Variable	Contexto doméstico u hogar. Contextos de descarte.	Elevada	Huellas de utilización en el interior.
Consumo	Tratamiento cuidado	Contexto doméstico u hogar. Contextos de descarte.	Elevada	Variable
Ritual	Tratamiento muy cuidado	Contextos domésticos o funerarios	Variable	Variable

Tabla 3.4 - Relación entre las categorías funcionales de los recipientes de cerámica y su manufactura, cocción, contexto, frecuencia y huellas de utilización. Adaptado de Howard (1981: Tabla 1.1) y Rice (1987: Tabla 7.2).

Por otro lado, la utilización de vasos cerámicos ha constituido una verdadera revolución en los procesos de transformación de alimentos y en las prácticas de subsistencia. En este sentido, se pueden distinguir diversas aplicaciones de recipientes de cerámica en el

procesado de líquidos y sólidos con la utilización (hervir, guisar, freír, cocer, etc.) o no (remojar, mezclar, moler, secar, etc.) del fuego (Juhl, 1995 *op. cit*. en Clop, 2007; Rice, 1987: Tabla 7.1). La utilización de recipientes de cerámica para la preparación de alimentos al fuego ha permitido adoptar nuevas prácticas hasta entonces imposibles de desarrollar, como la cocción de alimentos a través del hervido.

Por último, habría que señalar la utilización de los recipientes de cerámica como instrumentos para el transporte de sustancias, no sólo alimenticias, a corta o larga distancia. La utilización de recipientes para el transporte a pequeñas distancias puede estar relacionada con prácticas domésticas de traslado de alimentos asociadas al consumo inmediato, lo que implica la utilización de pequeños recipientes que se caracterizan por su portabilidad. Por el contrario, el transporte de largas distancias presupone la utilización de contenedores de mayores dimensiones y capacidad volumétrica. En este sentido, habría que enfatizar esencialmente el transporte de líquidos, ya que el transporte de sustancias sólidas se podría hacer con recurso a otros contenedores.

3.5.4. Tipos de consumo

Con respecto a la utilización de los recipientes de cerámica, es decir a su consumo *sensu stricto*, habría que distinguir tres modalidades de prácticas que se enmarcan en las relaciones sociales de tipo doméstico. Nos referimos a la separación de las prácticas de consumo individual, colectivo y compartido, modalidades que podemos observar e identificar cuando se desarrollan trabajos etnográficos o etnoarqueológicos en el ámbito de los estudios de cerámica.

Como se ha observado anteriormente, el consumo es una fase del proceso productivo que consiste en la utilización de bienes (o servicios) destinados a satisfacer necesidades o deseos individuales o colectivos. El consumo de recipientes de cerámica, es decir su utilización por las comunidades de antaño, está enmarcado en las relaciones sociales que se establecen durante el consumo de alimentos. Por ese motivo, las practicas de consumo individual, compartido o colectivo dependen y se enmarcan en buena medida en un conjunto principios que incorporan diferentes aspectos sociales, culturales, religiosos, ideológicos, rituales y simbólicos. Los comportamientos alimentarios marcan tanto las semejanzas como las diferencias sociales, clasifican y jerarquizan a las personas y a los grupos, estimulan la aparición de códigos, forjan identidades, favorecen el surgimiento el de lazos de sociabilidad y hospitalidad, transmiten memorias, expresan formas de concebir el mundo e incorporan un gran poder de evocación simbólica (Aranda, 2008).

El consumo individual se desarrolla por una sóla persona durante las prácticas sociales, y en este grupo se insertan aquellos recipientes utilizados individualmente, durante

el consumo de productos alimenticios, implicando o no una propiedad especial sobre el objeto (vasija y/o contenido). El consumo individual de recipientes de cerámica está directamente vinculado a prácticas individuales de consumo de alimentos y/o bebidas y pueden sugerir el desarrollo de una individualidad social que se caracteriza por sus prácticas de consumo, una forma de demarcación social, ostentación, poder, prestigio o identidad. Estos recipientes pueden individualizarse por sus tamaños, formas o decoraciones, materializando sus diferencias en los ámbitos de las relaciones sociales.

El consumo compartido se desarrolla, en cambio, en el seno de las relaciones socio-parentales y dentro de los ámbitos domésticos, durante las prácticas elementales de subsistencia. El ajuar cerámico es compartido simultáneamente por todos los elementos del agregado social, no existiendo lugar a diferencias de género, etarias o de clase, favoreciendo de este modo la cohesión del grupo. A menudo, estos recipientes de uso compartido pueden ser utilizados en los ámbito ceremoniales de carácter comunitario o en rituales de comensalidad, protegiendo la cohesión comunitaria o familiar, expresando lazos de sociabilidad u hospitalidad y comportándose como vehículos de transmisión de la memoria social, ya que el grupo comparte con todos los elementos las mismas experiencias y comportamientos, además, el aprendizaje de los más pequeños.

Por último, el consumo colectivo se refiere al uso del mismo recipiente por toda la comunidad o grupo social, de forma permanente y a lo largo del tiempo. El uso colectivo de un recipiente de cerámica está directamente vinculado a su contenido, que debe ser de propiedad colectiva, como por ejemplo el agua. Así, y al igual que el consumo compartido de bienes, el uso colectivo favorece el desarrollo de lazos de solidaridad y reciprocidad entre los miembros que comparten el recipiente.

3.5.5. La vida útil de los recipientes, los desechos y el reciclaje

La cerámica presenta como principal inconveniente su fragilidad, rompiéndose fácilmente cuando se cae, recibe golpes o es expuesta a agresiones externas. De forma general, se acepta que los recipientes que son manejados más a menudo se rompen más fácilmente que los recipientes más estables (Longacre, 1985), ya que su utilización frecuente favorece su quiebra. Del mismo modo, es esperable que las vasijas utilizadas en tareas asociadas a la cocción de alimentos, al estar expuestas a menudo a agresiones propias de utilización y exposición al fuego, tengan un tiempo de vida útil más reducido. Y los recipientes destinados a servir, transportar o trasladar también presentan índices de longevidad menores que, por ejemplo, los contenedores de almacenamiento los cuales, por sus dimensiones, suelen permanecer inmóviles. Por el contrario, los recipientes para usos rituales, dados como regalos o utilizados en momentos específicos son más raros en el

registro arqueológico y se supone que por su valor simbólico tienen un tiempo de vida más extenso.

En este sentido, algunos autores han orientado sus estudios etnográficos y etnoarqueológicos hacia la evaluación del tiempo de vida útil de los recipientes de cerámica. En la Tabla 3.5 se observan los datos compilados por Mills (1989) y Nelson (1991) donde se aprecia que los recipientes de almacenamiento tienen un tiempo estimado de utilización muy superior a los vasos destinados a cocinar o a servir alimentos. En relación a los contenedores de almacenamiento, aunque su utilización pueda ser diaria, no son expuestos a altos gradientes térmicos y por su tamaño y peso se supone que son inmóviles. Además, se admite que los contenidos, por su importancia para la subsistencia de las comunidades, eran guardados en locales más seguros, protegidos de peligros y agresiones externas. Ello indica que hay una relación directa entre el tiempo estimado de uso de un recipiente y su tamaño y portabilidad. En el caso de los recipientes para la preparación de cocinados al fuego, se espera que el choque térmico induzca a una mayor fractura de las piezas (Nelson, 1991).

Comunidad	**Categoría funcional**		
	Cocina	**Servicio**	**Almacenaje**
Fulani	2,6	2,7	12,5
Kalinga (Dangtalan)	4,4	-	8,2
Kalinga (Dalupa)	4,5	-	7,2
Tarahumara	1-2	1-2	-
Tzintzuntzan	1-2,5	-	5,4
Maya (Aguacatenango)	1,1	0,8	1,2
Maya (Chanal)	1,9	2	2,3
Maya (Ixtatan)	0,4-1,5	-	4,7
Shipibo-Conibo	1,1	0,25-0,47	1,5

Tabla 3.5 - Relación entre diferentes categorías funcionales de recipintes y su vida útil. Adaptado de Mills (1989: Tabla 4) y Nelson (1991).

Desde el punto de vista estrictamente arqueológico, estos datos tienen implicaciones, por ejemplo, en la frecuencia de los recipientes en los contextos arqueológicos, ya que cuanto mayor es el tiempo estimado de utilidad menor es su presencia en el registro arqueológico (Mills, 1989: Tabla 5). El tiempo estimado de utilización de un recipiente y la probabilidad de rompimiento debido a su utilización tiene implicaciones también en el estudio de los patrones de reutilización y reciclaje de vasijas cerámicas.

Con el reciclaje o reutilización de un recipiente de cerámica se pretende la preservación la de las calidades funcionales de las vasijas, manteniendo o cambiando su valor de uso. Habría que considerar, además, que estos procesos requieren nuevamente una inversión en fuerza de trabajo, redimensionando los objetos de cerámica nuevamente a la esfera productiva. Uno de los ejemplos más sugerentes es la reparación de piezas a través del lañado, que consiste en reunir dos o más fragmentos de cerámica de un mismo recipiente, después de haber realizado pequeños orificios equidistantes de la línea de fractura, mediante la costura, utilizando a tales efectos materiales colagénicos como hilos de cuero, tendones o cuerdas. En casos más raros, principalmente en el mundo romano, hay registro de lañados cocidos con grapas de cobre o bronce. Por tanto, el lañado se presenta como una forma de incrementar la vida útil del recipiente después de su rotura, aunque, casi siempre, comporta una pérdida de eficacia y robustez, pero esto no tiene como consecuencia necesaria una menor expectativa de vida del recipiente. Esta práctica de arreglar los recipientes mediante lañado es muy frecuente en comunidades prehistóricas ya que no es raro la documentación de fragmentos de cerámica con orificios dejados por este proceso de reciclaje[14].

De igual modo, en otros casos, hay registro de la reutilización de recipientes o partes de recipientes para su utilización para otros fines, mediante pequeñas modificaciones que alteran las posibilidades de uso. Pueden ser adaptaciones intencionadas o elecciones obligadas, consecuencia de accidentes que han comportado la pérdida de las posibilidades de uso normal del recipiente. En el asentamiento de La Junta (*vide infra* Capítulo 7), se han registrado algunas tapaderas (o base) realizada a través del corte y adaptación de la base de un gran recipiente de almacenamiento.

Así pues, tanto las reparaciones por lañado o la reutilización de recipientes de cerámica para otros fines, demuestra la existencia de estrategias de consumo que habría que evaluar según el contexto social y económico de la formación social en análisis.

[14] En el ámbito de este trabajo de investigación, se han analizado, del punto de vista arqueométrico, recipientes procedentes de La Junta (Capítulo 7) y Valencina de la Concepción (Capítulo 8) con evidencias de sistemas de lañado.

4. EL SUROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

4.1. EL ÁMBITO ESPACIAL

El Suroeste de la Península Ibérica, en sentido geográfico, se refiere, a grandes rasgos, a las provincias de la Comunidad Autónoma de Andalucía de Córdoba, Sevilla, Cádiz y Huelva, en el territorio español, y a la región del Algarve y el Sur del Alentejo en Portugal. En nuestra particular selección, reducimos el marco espacial de análisis a las provincias de Huelva y Sevilla, territorio que se limita al sur por el Océano Atlántico (Golfo de Cádiz), al oeste por el Rio Guadiana, que hace frontera natural con Portugal, al este por el Guadalquivir y al norte por Sierra Morena (López Ontiveros, 2003a) (Figura 4.1).

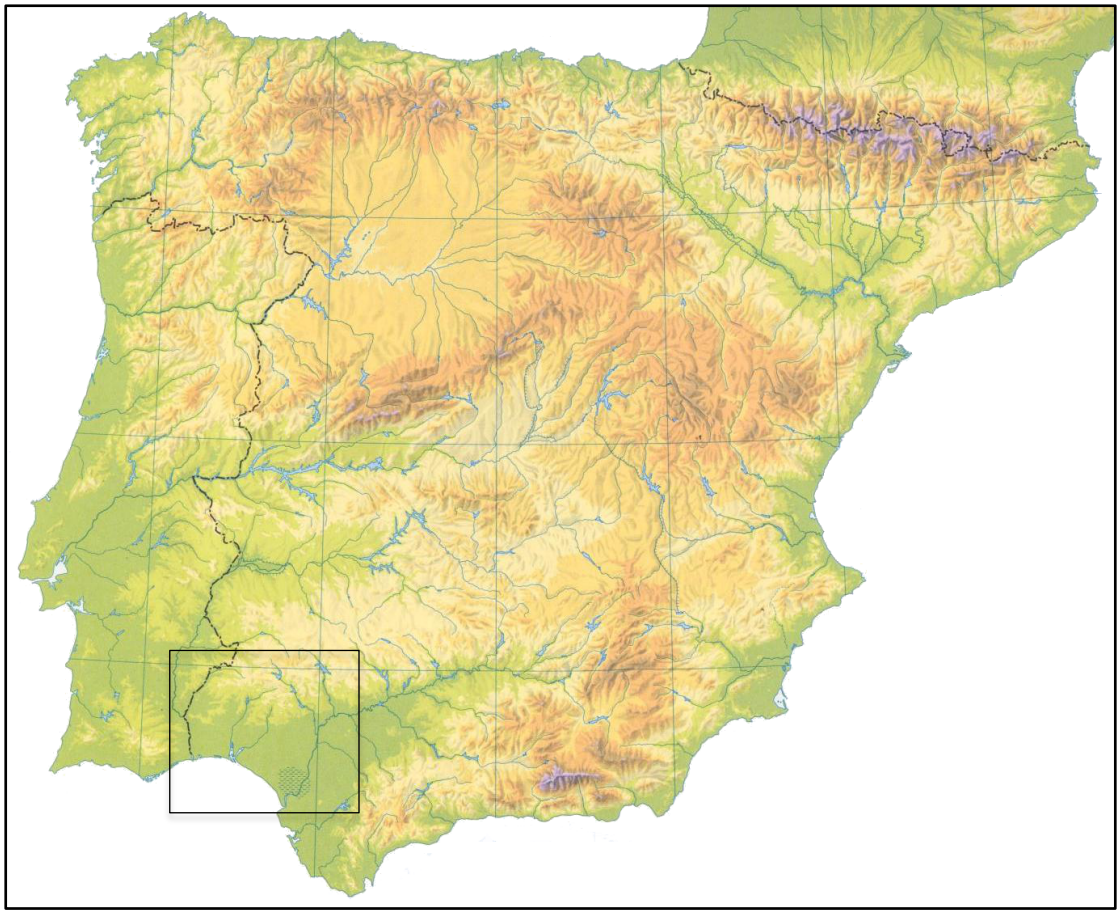


Figura 4.1 - Delimitación espacial del ámbito territorial del trabajo.

El Guadalquivir y el Guadiana son los ríos más extensos del Sur de la Península Ibérica y, por ello, los elementos naturales que han configurado el paisaje y el territorio desde antaño, ya que discurren en su mayor parte por terrenos llanos que riegan extensos valles. La

red de drenaje que recorre el territorio en evaluación es alimentada por las cuencas fluviales de estos dos ríos pero también por el Río Piedras, el Tinto y el Odiel que, en realidad, constituyen una continuación de la unidad geomorfológica del Guadalquivir (López Ontivero, 2003b).

El Guadalquivir nace en la Sierra de Cazorla, hace un recorrido por un amplio valle de campiña entre los Montes Béticos al sur y Sierra Morena al norte, desembocando en el Océano Atlántico, en un amplio estuario entre la provincia de Cádiz y Huelva. La ribera de Huelva y el Guadiamar, constituyen los últimos grandes afluentes que recibe el Guadalquivir por su margen derecha, antes de su desembocadura.

Por otro lado, el Guadiana, hace gran parte de su recorrido en la Submeseta Sur en dirección Este-Oeste hasta que, a la altura de la ciudad de Badajoz, toma rumbo sur, que mantiene hasta su desembocadura en Océano Atlántico, formando frontera natural entre España y Portugal a lo largo de numerosos tramos. El Guadiana, hoy una frontera natural, ha constituido un eje de comunicación privilegiado entre una gran diversidad de territorios y recursos: la Meseta, la Tierra de Barros, la Sierra Morena Occidental, la Faja Pirítica, etc. En su margen izquierda, la Ribera del Chanza y sus arroyos subsidiarios, constituye el último gran afluente que recibe el Guadiana, antes de su llegada al Océano Atlántico, marcando en dirección Norte-Sur las serranías onubenses hacia las llanuras aluviales del Guadiana.

Además del Guadalquivir y el Guadiana, el rio Piedras, el Odiel y el Tinto, que nacen en la comarca del Andévalo y la Sierra de Huelva, a pesar de su caudal más irregular y de escasa entidad hidrológica, sobre todo en época estival, son igualmente otros ejes hidrográficos cuya cuenca de drenaje abarca un largo territorio que comprende más del 50% de la provincia de Huelva.

Desde el punto de vista orográfico, en el territorio entre el Guadiana y el Guadalquivir se pueden individualizar, a grandes rasgos, dos grandes unidades de relieve que van a configurar todo el medio natural y las principales variables ambientales de la región, es decir, el clima, la red fluvial, los suelos y su erosión, los pisos bioclimáticos, etc. (Moreira, 2003a). Al norte, la zona montañosa de Sierra Morena, corresponde geológicamente al Macizo Hespérico y marca el límite entre Andalucía y la Meseta. Esta región montañosa de alturas medias comprendidas entre los 500 y los 800 metros sobre el nivel del mar, se caracteriza por un relieve erosionado, con cumbres redondeadas de escasa altura que raramente sobrepasan los 1000 metros y vertientes de perfil convexo, a menudo muy pronunciadas. Las formas de este conjunto geoestructural aparecen con una orientación dominante de sus componentes de noroeste a sudeste, y sólo por la presencia de algunas características puede ser considerado como montaña, dominando, en general, las formas acolinadas. En el marco territorial de nuestro trabajo, esta configuración topográfica marca

una frontera natural entre varios ámbitos territoriales, entre la Tierra de Barros, al norte, y la campiña llana de Huelva y Sevilla, al sur.

En esta área geográfica, los Cambisoles son los suelos más abundantes, desarrollados fundamentalmente sobre materiales paleozoicos, en general ácidos, muy pobres y esqueléticos, de gran pedregosidad y pobres en materia orgánica, totalmente descarbonatados y con clara vocación forestal. Como la topografía de la región es accidentada, los fenómenos de erosión suelen ser muy intensos. Por eso, en los valles, es posible identificar suelos más ricos, profundos y fértiles, denominados por Planosoles, enriquecidos en arcillas debido a un proceso de aluviación (Moreira, 2003b).

Por su parte, en la zona más al sur, correspondiente a la cuenca del Guadalquivir, que se extiende hasta el Guadiana, predominan las formas llanas del valle, alomadas de las campiñas y terrazas, aunque puntualmente emerjan algunos relieves tabulares que se destacan, como por ejemplo el Aljarafe en Sevilla o los cabezos de Huelva. La mayor parte de esta zona entre el Guadiana y el Guadalquivir se desarrollan por debajo de la isolínea de 100 metros. Toda esta depresión se abre al Atlántico con una altimetría que penetra a través del río Guadalquivir. La isolínea de los 100 metros se introduce por los valles de los principales ríos que atraviesan Sierra Morena, de forma que los ríos Guadiana, Piedras, Tinto, Odiel o Guadiamar remontan la sierra bien encajados, dando lugar a vistosos barrancos y cañones en sus tramos finales.

Desde punto de vista geológico, esta región es dominada por sedimentos terciarios (*vide infra* Apartado 4.2.) y los sus suelos (Histosoles, Vertisoles y Planosoles, fundamentalmente) son formados a partir de materia orgánica parcialmente descompuesta, materiales arcillosos y margosos, con características expansivas. Se caracterizan por su fertilidad aunque son complicados de trabajar debido a su elevada plasticidad (Moreira, 2003b).

Desde punto de vista paleogeográfico, la banda costera atlántica de la comunidad andaluza de hace 5000 años presenta profundas diferencias en relación a la actualidad, con una costa configurada de forma irregular, con grandes bahías y estuarios en la desembocadura de los grandes ríos, y cabos en los interfluvios. Estudios sedimentológicos indican que los ríos Guadalquivir (Arteaga y Roos 1995, Borja, 2013), Tinto-Odiel (Borrego, Morales y Pendón, 1995) y Guadiana (Boski *et al.*, 2002 y 2008; Dias *et al.*, 2000; Morales 1997) desembocarían en amplios estuarios, que constituirían ricos ecosistemas con condiciones naturales propicias para el temprano asentamiento de comunidades (*vide infra* Apartado 4.3.).

En el marco paleoambiental, los datos polínicos sugieren que las condiciones climáticas y paisajísticas no eran sustancialmente distintas de las actuales, aparte de las modificaciones de carácter antrópico que proceden del impacto sobre el medio derivado de las actividades productivas, sobre todo la minería, metalurgia (Nocete *et al.*, 2005a) y la

agricultura. En el ámbito espacial donde se enmarca nuestro trabajo, además de los registros polínicos y antracológicos procedentes de los contextos arqueológicos analizados (*vide infra* Capítulos 6, 7 y 8), las únicas investigaciones paleobotánicas realizadas con una precisión considerable y con base en dataciones de radiocarbono se sitúan en Doñana, en la Laguna de las Madres y en El Acebrón (Stevenson, 1985; Stevenson y Moore, 1988), y en la desembocadura del Guadiana (Fletcher, 2005; Fletcher, Boski y Moura, 2007).

El estudio de varias columnas polínicas de la laguna de El Acebrón (Stevenson y Moore, 1988), la más completa para el IV/III Milenio A.N.E. por las tres dataciones de radiocarbono disponibles, permite una primera aproximación al paisaje vegetal de las tierras llanas de Huelva. Así, en el primer tramo de la columna AC2 (AC2-1), anterior a 4500 BP, la cobertura arbórea predominante es la de *Pinus*, probablemente situados en suelos secos, con reducidos porcentaje de *Quercus* en suelos húmedos. En el segundo tramo de la secuencia (AC2-2), también con tres dataciones que lo sitúan entre finales del IV Milenio A.N.E. y mediados del III Milenio A.N.E., además de una disminución en la cobertura arbórea, se observa un aumento de *Quercus* y un declive de los bosques de pinares. No obstante, resulta especialmente destacable la presencia de importantes porcentajes de *Vitis*, lo que hace sugerir a los autores que esta especie ya estaba siendo cultivada. En relación a su interpretación histórica, esta sustitución de los bosques de pinares por *Quercus*, ha llevado a algunos autores a sugerir que estos indicadores son indicio de un sistema de dehesas de componente productiva preferencial (Stevenson y Harrinson, 1992).

Los datos polínicos del Bajo Guadiana son todavía más sugerentes, al indicar la existencia de un bosque formado por encinas, alcornoques y pinares durante el IV - III Milenio A.N.E., típico de un clima caluroso y seco con algunos episodios de aridez (Fletcher, Boski y Moura, 2007) y de deforestación selectiva que afectó a los bosques de pinares y que, a partir del III Milenio A.N.E., alcanzó a la vegetación ciliar y a todas las especies de *Quercus*, provocando un proceso de colmatación sedimentaria del estuario que favoreció la formación de pantanos (Boski et al., 2002; Fletcher, 2005) y que, junto a la aparición esporádica de taxones de *Poaceae*, sugiere la concurrencia de prácticas agrícolas y de aprovechamiento de recursos (madera) en esta región (Fletcher, 2005), lo que sería congruente con los datos aportados por los análisis polínicos de los poblados de Cabezo Juré y La Junta y lo que confirmaría la escala regional y cronológica de los procesos de deforestación referidos (Bayona *et al.*, 2012; Carrión y Montoya, 2008; Carrión *et al.*, 2012; Fuentes *et al.*, 2006; Inácio *et al.*, 2012; Nocete 2001 y 2004; Nocete *et al.*, 2005a).

4.2. EL ÁMBITO GEOLÓGICO

En el apartado anterior se ha realizado una aproximación al ámbito espacial y territorial donde se enmarca el presente trabajo, enfatizando su marco hidrográfico, geomorfológico, paleogeográfico y paleoambiental. No obstante, resulta especialmente importante caracterizar los ámbitos geológicos donde se desarrolla este estudio ya que la geología y los recursos metálicos (el cobre por ejemplo) y no metálicos (recursos arcillosos) que le están asociados han condicionado la economía y la organización de las sociedades desde momentos tempranos de la humanidad.

Desde el punto de vista geológico, la Península Ibérica está formada por tres grandes dominios, denominados de Varisco, Alpino y el de los materiales mesozoicos-cenozoicos-cuaternarios de plataforma (Comba, 1983; Gibbons y Moreno, 2002; Vera, 2004).

El dominio Varisco es una unidad geológica que ocupa gran parte de la mitad septentrional y occidental de la Península Ibérica y presenta rocas de naturaleza ígnea, metamórfica y sedimentaria, con edades comprendidas entre el Precámbrico y el final del Paleozoico. Corresponde a los restos de un cinturón orogénico que se extendía por toda a Europa Central y Occidental y que en la Península recibe el nombre de Macizo Ibérico. Éste, por su parte, se puede dividir en diferentes zonas según sus características estratigráficas, paleontológicas, tectónicas y magmáticas (Julivert, 1945): Zona Cantábrica, Zona Asturooccidental-Leonesa, Zona Centroibérica, Zona Ossa-Morena y Zona Sudportuguesa.

El dominio Alpino corresponde a las cordilleras Pirenaica, Bética e Ibérica y es constituido por rocas de naturaleza ígnea, metamórfica y sedimentaria, formando parte del cinturón orogénico mediterráneo.

Por último, los materiales mesozoicos, cenozoicos y cuaternarios de plataforma corresponden, a grande rasgos, a rocas sedimentarias no afectadas por orogenia alguna y que se originaron en cuencas sedimentares antiguas, entre ellas las cuencas de los principales ríos de la Península, como el Duero, el Tajo, el Ebro, el Guadiana o el Guadalquivir.

En nuestro ámbito geográfico de actuación se observan dos grandes unidades que importa describir: la zona Sudportuguesa del Macizo Ibérico y la cuenca del Guadalquivir, constituida por materiales cenozoicos y cuaternarios.

4.2.1. Zona Sudportuguesa

La zona Sudportuguesa es la más meridional del Macizo Ibérico (Figura 4.2). Al norte se limita por la zona Ossa-Morena, mediante un contacto tectónico complejo, en el que se encuentran elementos de procedencia oceánica, lo que lleva a interpretar este contacto

como una sutura del orógeno. Al sur se limita con los materiales cenozoicos de la cuenca del Guadalquivir.

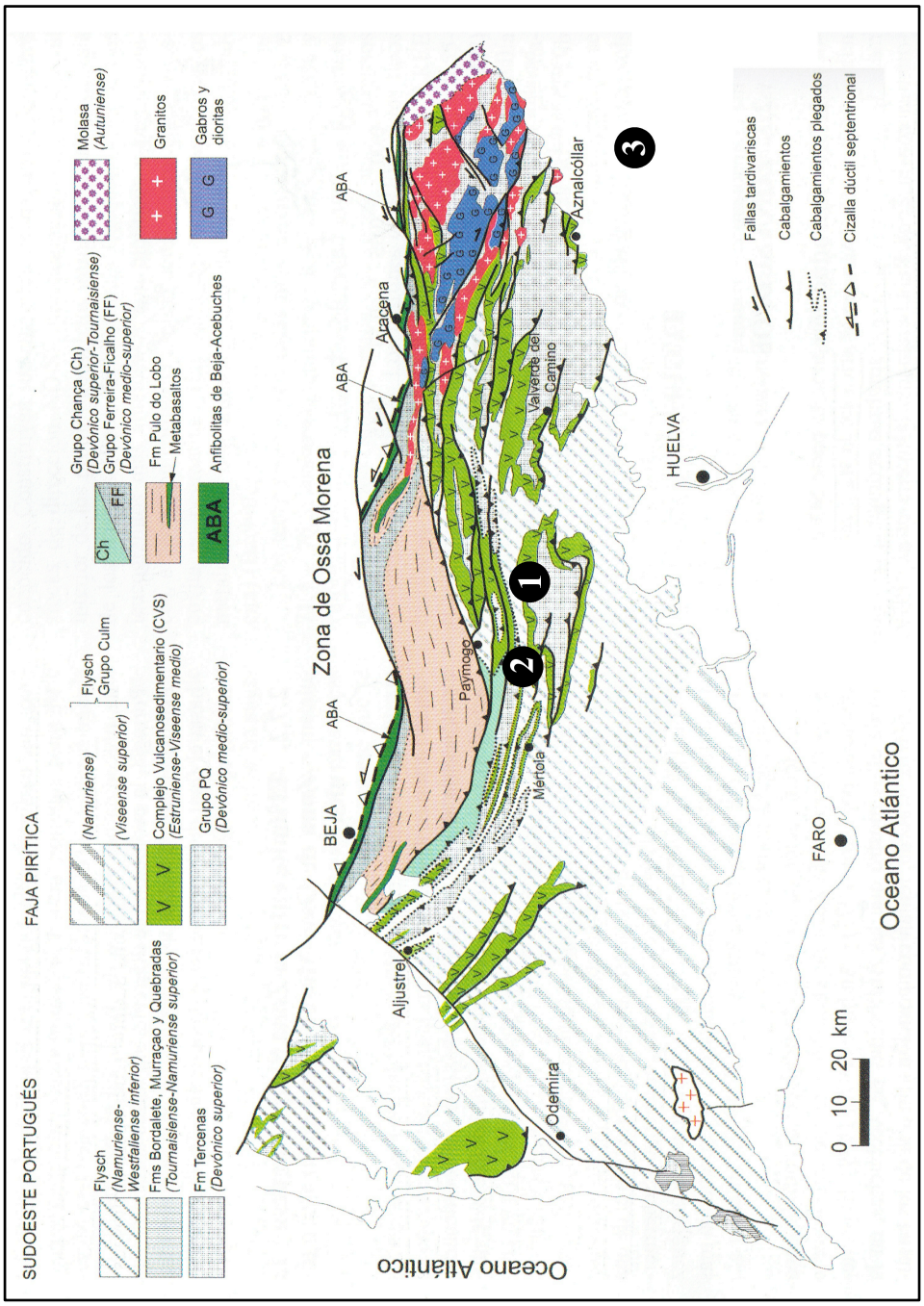


Figura 4.2 – Localización de los asentamientos estudiados en este trabajo (1- Cabezo Juré; 2 – La Junta; 3 – Valencina de la Concepción) en el mapa esquemático general de la Zona Sudportuguesa (Adaptado de Simancas, 2004: Figura 2.138).

En términos generales, en la zona Sudportuguesa afloran rocas de edad comprehendida entre el Devónico Medio-Superior y el Autuniense y se pueden distinguir, de norte para sur, tres dominios con características litológicas, estructurales y paleogeográficas

diferentes (Oliveira, 1990; Simancas, 2004): (1) el dominio septentrional o Pulo do Lobo; (2) dominio central o Faja Pirítica Ibérica; (3) dominio meridional o Suroeste Portugués. También incluidos en la Zona Sudportuguesa pero tardíos respecto a su evolución, se encuentran las intrusiones magmáticas de la Sierra Norte de Sevilla y los depósitos de la Cuenca Pérmica del Viar.

No obstante, en el ámbito de nuestra investigación importa comentar solamente tres de ellos: la Unidad Pulo do Lobo, la Faja Pirítica Ibérica y el batolito de la Sierra Norte de Sevilla.

Dominio Pulo do Lobo

El Dominio Pulo do Lobo está constituido por varias formaciones dominantemente detríticas que se encuentra representado al noroeste de la provincia de Huelva, y se encuentra formado esencialmente por filitas, cuarcitas y escasas rocas magmáticas máficas, intensamente deformadas y con abundantes venas de cuarzo (Oliveira, 1990; Schermerhorn, 1971). Además, en su interior surgen algunos basaltos de afinidad MORB. El Dominio del Pulo do Lobo parece representar una cuña de acreción originada durante la subducción de la placa sudportuguesa. En rigor, al igual que otras unidades (Anfibolitas de Beja-Acebuches, Unidades alóctonas del Suroeste de la Zona Ossa-Morena y Anfibolitas de la Corte), no debe considerarse parte de la Zona Sudportuguesa sino una unidad del limite entre esta zona y la de Ossa-Morena. La unidad Pulo do Lobo fue área fuente de la Faja Pirítica Ibérica en diversos momentos de la evolución de ésta (Simancas, 2004).

Faja Pirítica Ibérica

La Faja Pirítica Ibérica (FPI) corresponde a la franja central de la zona Sudportuguesa y se caracteriza por una intensa actividad magmática y metalogenética durante el Devónico Terminal y el Carbonífero Inferior. Esta actividad generadora de yacimientos incluye los procesos hidrotermales y sedimentarios que dieron lugar a los yacimientos de sulfuros masivos (esencialmente pirita), de manganeso asociados al vulcanismo dinantiense y los yacimientos hidrotermales post-dinatienses. Por ello, es internacionalmente reconocida como la región con mayor concentración de yacimientos de sulfuros masivos del mundo (Sáez, Almodóvar y Barriga, 1997; Sáez, Almodóvar y Pascual, 1996; Oliveira *et al.*, 2013; Tornos, 2008), con unas reservas que podrían superar los 2000 millones de toneladas. La abundancia de mineralizaciones hace que la FPI sea uno de los distritos mineros más antiguos del mundo con al menos 5000 años de historia (*vide infra* Apartado 4.3.).

El relleno de la cuenca devono-carbonífera de la FPI está formado por un armazón de pizarras con cantidades variables de materia orgánica, entre las que se intercalan rocas de diferente naturaleza que permiten diferenciar grandes unidades litoestratigráficas. La columna estratigráfica general de la FPI se caracteriza por una secuencia geológica relativamente sencilla y fue establecida por primera vez por Schermerhorn (1971). Incluye materiales devónicos y carboníferos (Paleozoico Superior) según una secuencia que, de muro a techo, comprehende tres unidades principales con rasgos geológicos diferenciales (Figura 4.3): (1) Grupo de Pizarras y Cuarcitas (Grupo PQ), (2) Complejo Vulcanosedimentario (CVS) y (3) Grupo Culm (Moreno y González, 2004). La relación entre estas unidades es de carácter deposicional, aunque es frecuente que sus contactos aparezcan enmascarados por estructuras de deformación.

El Grupo PQ constituye la base de la serie estratigráfica regional e incluye todos los depósitos infrayacentes al CVS. Está formado mayoritariamente por pizarras negras y areniscas cuarzosas, con intercalaciones de niveles de cuarcitas y lentejones carbonatados a techo de la secuencia. Las litofacies de esta unidad son similares en toda la FPI. Los depósitos del Grupo PQ corresponden a la sedimentación en una plataforma marina somera de baja energía, esporádicamente afectada por la acción de tormentas y oleaje. Hacia el techo de la unidad, los niveles de areniscas cuarzosas aumentan de potencia a la vez que los granos de arena aumentan progresivamente de tamaño, constituyendo una secuencia areniscosa estrato y granocreciente, con pizarras como litología subordinada.

EL CVS se dispone de forma concordante con el PQ, pero, al contrario de éste, presenta grandes variaciones litológicas y de potencia. La heterogeneidad de la FPI se explica esencialmente por tratarse de una región que ha sufrido una intensa actividad magmática en una antigua cuenca compartimentada. El CVS se dispone sobre el grupo PQ y está constituido por un entramado de rocas sedimentarias de origen detrítico y químico y rocas volcánicas máficas-félsicas, con una potencial muy variable que puede alcanzar los 1000 m, a los que se encuentra asociadas las mineralizaciones de sulfuros masivos (Saez *et al.*, 1999). Su edad está comprendida entre el Fameniense Tardío y el Viseense Medio-Superior. A pesar del CVS no exhibir una exposición continua, estando confinado a varias áreas independientes, en términos generales se acepta la existencia de tres episodios volcánicos ácidos y dos básicos, separados por secuencias detríticas y depósitos de origen químico (Schermerhorn, 1971). De hecho, el CVS sólo ocupa el 25% de la superficie total de la FPI.

El vulcanismo fue esencialmente submarino y las rocas sedimentarias son esencialmente detríticas de grano fino, transformadas en pizarras debido al metamorfismo sufrido, y cherts. Los depósitos de sulfuros masivos suelen estar ubicados al techo de secuencias magmáticas ácidas. La parte superior de la secuencia esta marcada por niveles de jaspe que, a veces, incluyen mineralizaciones de Mn.

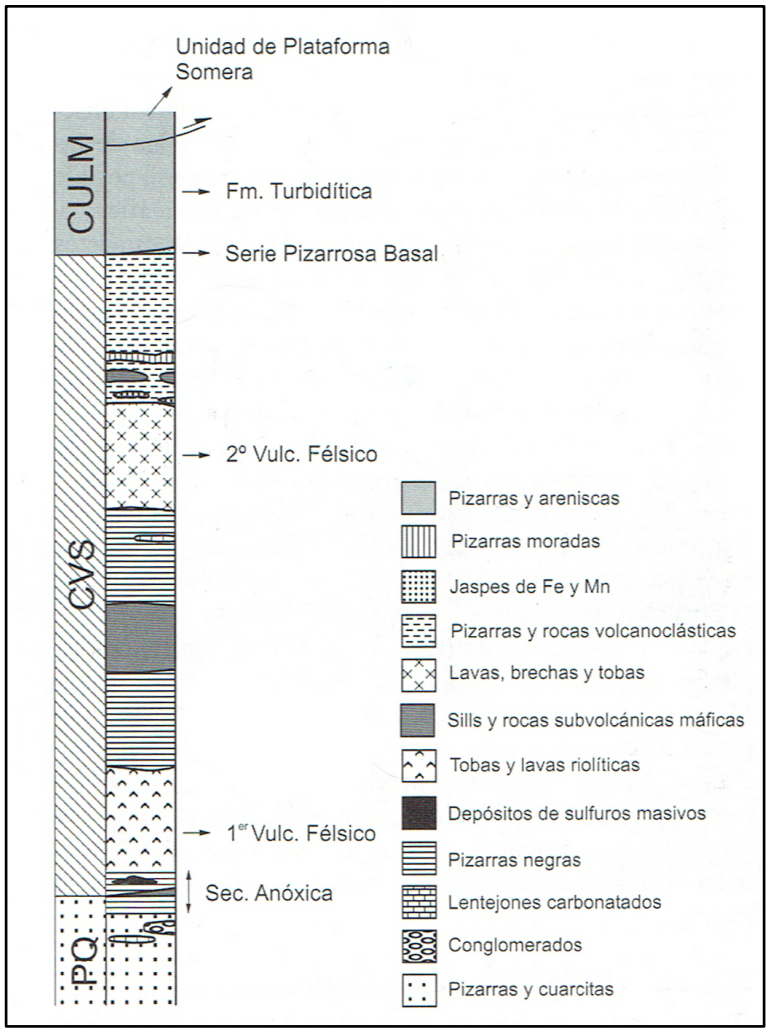


Figura 4.3 – Columna estratigráfica general de la Faja Pirítica Ibérica (Adaptado de Simancas, 2004: Figura 2.140)

Las rocas volcánicas ácidas son fundamentalmente dacitas con cantidades menores de riolitas. El primer episodio de vulcanismo ácido es esencialmente piroclástico y tiene una distribución muy irregular a escala regional. El segundo episodio de vulcanismo ácido es dominantemente subvolcánico y está representado por *sills* de escasa potencia intercalados con niveles pizarrosos. El tercer episodio de vulcanismo ácido está compuesto fundamentalmente por niveles pizarrosos y rocas vulcanodetríticas procedentes de la erosión de volcanitas previamente depositadas.

Desde un punto de vista petrográfico, las dacitas muestran comúnmente una textura fanerítica porfídica/glomeroporfídica de tamaño de grano medio a fino, compuestas esencialmente por fenocristales de plagioclasa albitizada, cuarzo y ocasionalmente clinopiroxeno y biotita incluidos en una matriz félsica. Las riolitas exhiben una textura desde afídica a afanítica porfídica y están compuestas esencialmente por fenocristales de albita,

feldespatos potásico, biotita (comúnmente reemplazada por clorita) y cuarzo, incluidos en una matriz felsítica.

Todas las rocas félsicas del CVS son subalcalinas, con valores bajos en Al y elevados en Yb. En general muestran espectros de tierras raras aproximadamente paralelos, algunos de ellos con anomalías positivas de Eu.

Las rocas volcánicas básicas forman grandes estructuras de tipo sill, con extensiones de varias decenas de kilómetros y potencia de cientos de metros. En algunos casos, las coladas submarinas han formado lavas almohadilladas (*pillow lavas*). El segundo episodio de volcanismo básico tiene un carácter local y su representación en la columna estratigráfica es muy reducida. El techo de esta secuencia está marcado por niveles discontinuos de jaspes, que a veces incluyen mineralizaciones de Mn. Las andesitas y los basaltos son las rocas más abundantes del vulcanismo básico de la FPI.

Los basaltos suelen mostrar una textura fanerítica equigranular a porfídica, de tamaño de grano medio a fino, y su composición mineralógica es de plagioclasa (albitizada) y clinopiroxeno, con ilmenita como fase accesoria y ocasionalmente fenocristales de olivino. Las andesitas exhiben una textura porfídica a glomeroporfídica, con plagioclasa (ocasionalmente albitizada) y clinopiroxeno, con cuarzo y biotita como fases accesorias, incluidas en una matriz felsítica. En términos generales, la mayor parte de las rocas basálticas del CVS de la FPI exhiben una composición química de roca total con una signatura de basaltos toleíticos, aunque existen rocas básicas alcalinas (Pascual, Donaire y Valenzuela, 2004).

El Grupo Culm se refiere a las rocas detríticas paleozoicas, originados por corrientes de turbidez, depositadas con posterioridad al magmatismo de la FPI. Se encuentra formado por una secuencia alternante de pizarras, litarenitas y escasos conglomerados, de varios miles de metros de potencia, que representa el *flysch* de la Orogenia Varisca en la región. En la parte portuguesa de la FPI el Grupo Culm es denominado como Grupo Flysch do Baixo Alentejo (Oliveira, 1990).

Batolito de la Sierra Norte de Sevilla

Las rocas plutónicas y subvolcánicas de la Zona Sudportuguesa afloran exclusivamente en el sector NE, constituyendo el batolito de la Sierra Norte de Sevilla (Figura 4.4). Se trata del afloramiento más meridional de rocas plutónicas y subvolcánicas del Macizo Ibérico. El batolito de la Sierra Norte de Sevilla está constituido por una serie de plutones compuestos por rocas de composición muy variada que afloran en una franja con sentido noroeste-sureste. A grandes rasgos, se pueden individualizar cuatro grupos principales de rocas en el batolito de la Sierra Norte de Sevilla: (1) rocas básicas de composición gabro-

diorítica con anfíbol y rocas ultrabásicas acumuladas; (2) monzogranitos con granate y granitoides subvolcánicos; (3) tonalitas y granodioritas con enclaves microgranulares; (4) zonas de mezcla magmática que en los contactos de los diferentes plutones presentan una gran variedad composicional y textural (Rosa, 1992; Rosa y Castro, 2004).

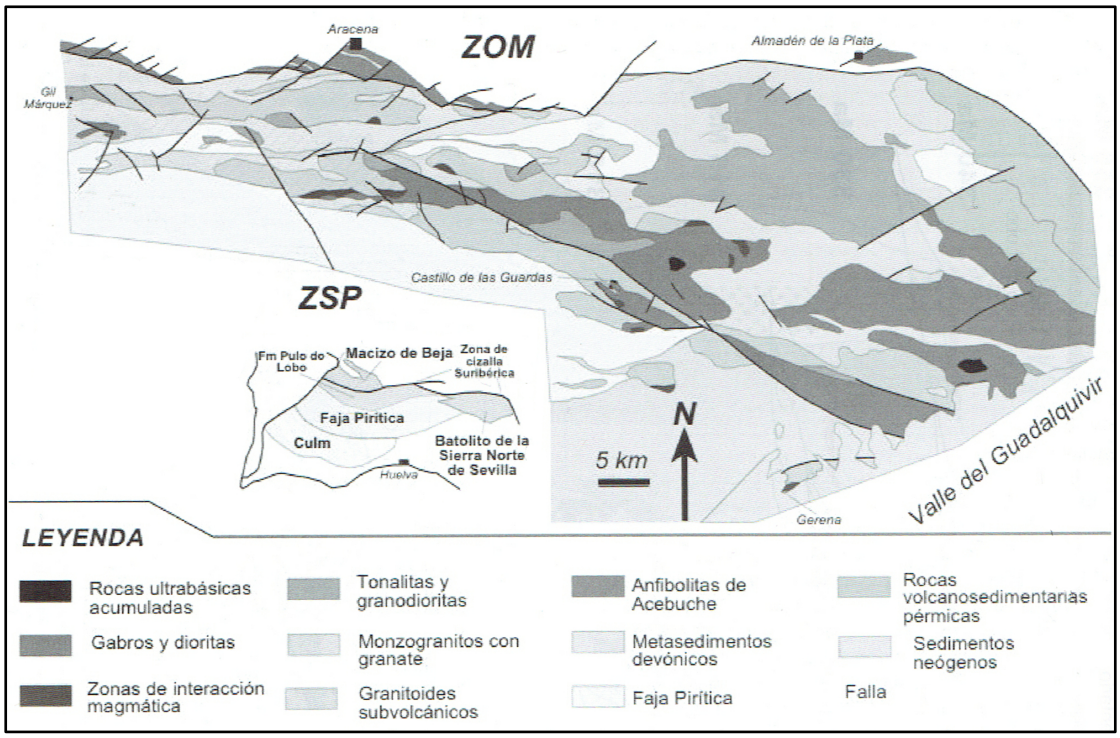


Figura 4.4 – Mapa geológico del batolito de la Sierra Norte de Sevilla (Adaptado de Rosa y Castro, 2004: Figura 2.155).

Las rocas básicas de composición gabro-diorítica constituyen cuerpos en forma de bandas kilométricas y afloran principalmente en el embalse de la Minilla, Cerro del Moro y Algarrobito. Se trata de gabros olivínicos y gabros anortositicos con bandeado rítmico. Ocasionalmente las rocas básicas incluyen a rocas de composición ultramáfica, desde lherzolitas a hornblenditas olivínicas. Los gabros y dioritas están formados principalmente por anfíbol y plagioclasa con tamaño de grano altamente variable (Rosa y Castro, 1994).

Las rocas graníticas son monzogranitos con granates y granitoides subvolcánicos y ambos originaron metamorfismo de contacto con cordierita y andalucita en las rocas peliticas encajantes. Los monzogranitos con granate forman grandes macizos kilométricos aflorando principalmente en el sector oriental del batolito. Contienen cuarzo, feldespato potásico, plagiclasa y biotita como minerales esenciales, y granate moscovita, circón, apatito y cordierita como minerales accesorios (Rosa, 1992; Rosa y Castro, 2004).

Los granitoides subvolcánicos pueden aflorar en grandes cuerpos con cerca de 20 Km de extensión. Presentan una grande variedad textural, exhibiendo texturas porfídicas,

aplíticas, granofídicas y orbiculares. Estas rocas están fuertemente metasomatizadas, con sericitización de los feldespatos, cloritización de la biotita y presencia de cavidades miarolíticas. Desde el punto de vista composicional, estas rocas varian entre tonalitas/granodioritas a granitos.

Las tonalitas y granodioritas son rocas mesocráticas y texturalmente homogéneas. La composición mineralógica está constituida fundamentalmente por plagioclasa, cuarzo, anfíbol, biotita y feldespato potássico, como minerales esenciales, y minerales opacos, apatito, circón, esfena y monacita como minerales accesorios (Rosa y Castro, 1994).

4.2.2. Cuenca del Guadalquivir

La Cuenca del Guadalquivir constituye uno de los tres grandes dominios geológicos de Andalucía y ocupa un área extensa del territorio andaluz que comprende parte de las provincias de Jaén, Córdoba, Sevilla, Huelva y Cádiz. Se trata de una depresión alargada, con una morfología subtriangular en la dirección ENE-OSO, y por ella discurre el río más importante de la comunidad: el Guadalquivir. Desde los 800 m de cota en que se sitúan los sedimentos más orientales, en la provincia de Jaén, hacia el oeste se produce un descenso topográfico gradual hasta alcanzar en Huelva y Cádiz el nivel del mar.

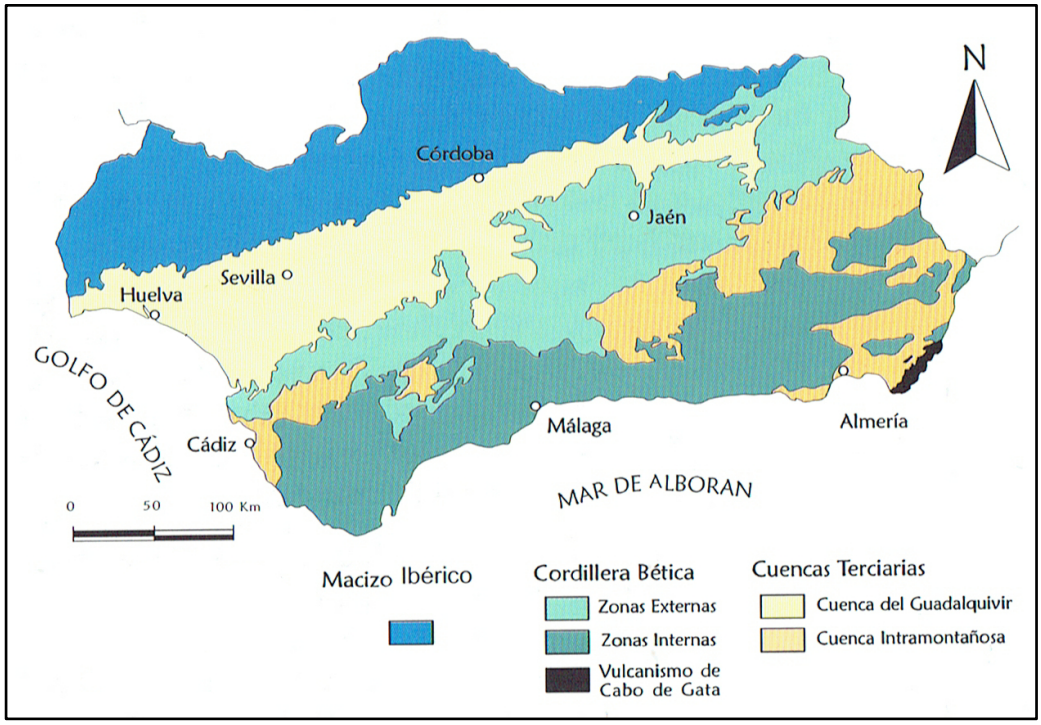


Figura 4.5 – Encuadre geológico de la Cuenca del Guadalquivir (Adaptado de Mayoral y Abad, 2008: Figura 1)

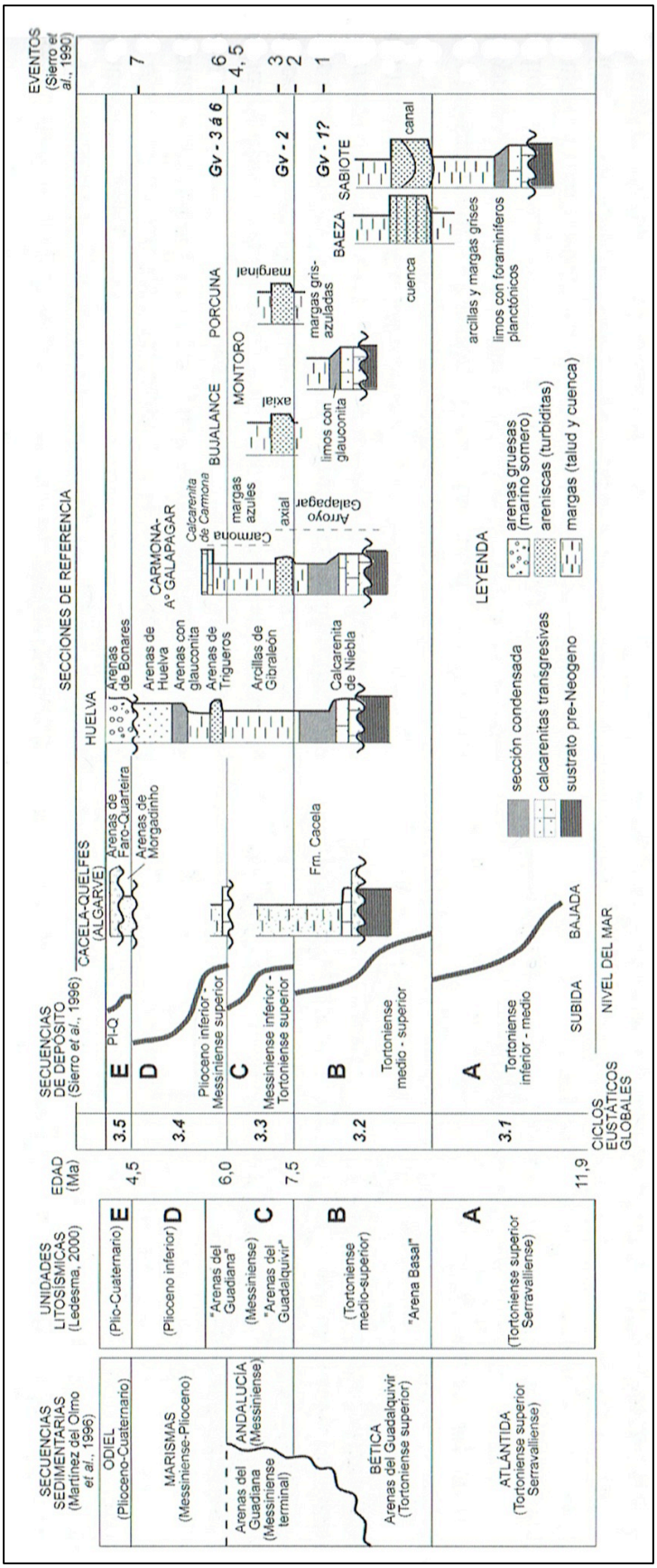


Figura 4.6 – Correlación de secuencias de depósito y ciclos eustáticos globales de la Cuenca del Guadalquivir (Adaptado de González-Delgado, 2004: Figura 6.9).

Esta área está formada en su totalidad por sedimentos neógenos marinos y transgresivos pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir que cubren el material paleozóico de la meseta (CEIA, 1985; IGME, 1980). Se encuentra delimitada en el sector noroccidental por el Macizo Ibérico y al sur por materiales pertenecientes a la Cordillera Bética y su relleno se inició hace unos 10 millones de años, en el Mioceno, aflorando actualmente a la superficie tan sólo los materiales correspondientes a la parte superior (Mayoral y Abad, 2008).

Su límite norte está definido por una línea casi recta que separa los materiales mesozoicos y paleozoicos del basamento de la Sierra Morena. El borde sur de la depresión, cuyos límites no están tan bien definidos, está representado por algunos materiales mesozoicos pertenecientes a la Cordillera Bética. Como consecuencia de esta dinámica se han originado dos tipos de sedimentos claramente individualizados. En su mitad norte, los sedimentos que afloran en superficie son autóctonos, mientras que su mitad sur lo forman olistostromas con materiales del mesozoico y cenozoico, con disposición caótica, procedentes del Subético (González-Delgado, 2004).

La sucesión neógena de la Cuenca del Guadalquivir define, a grandes rasgos, un ciclo transgresivo-regresivo (avance y retroceso del mar), que alcanza su máxima profundización durante el Messiniense inferior, en la parte inferior de la Formación Arcillas de Gibraleón (*vide infra*). Se han definido cinco secuencia generales (A, B, C, D y E), que se solapan unas a otras y que son progresivamente más jóvenes hacia el oeste.

Durante el Neógeno superior, la parte meridional de la cuenca del Guadalquivir registró el depósito de una potente sucesión de sedimentos de carácter marino y composición siliciclástica y carbonatada que, tanto en superficie como en el subsuelo, se disponen de manera discordante sobre un sustrato formado por diferentes unidades del Paleozoico y Mesozoico.

A gran escala, en el área de nuestro estudio (Província de Huelva y Sevilla), afloran actualmente en superficie tan sólo los materiales correspondientes a la parte superior de ésta cuenca, encuadrándose en los materiales autóctonos que, de muro a techo, se pueden individualizar las siguientes unidades:

Formación Niebla

Unidad de edad Tortoniense superior, está constituida en su base por arenas y conglomerados de origen fluvial y deltaico, y encima por calcarenitas y calizas bioclásticas. La transición a la unidad siguiente (Formación Arcillas de Gibraleón) viene dada por un nivel de limos con glauconita muy ricos en microfauna planctónica. Las observaciones realizadas en la Formación Niebla ponen en evidencia que esta unidad se compone fundamentalmente de materiales de naturaleza carbonatada, pero que también incluye una proporción

significativa de depósitos siliciclásticos así como de materiales de naturaleza mixta carbonatado-silciclástica. En general, los rasgos sedimentológicos, las variaciones composicionales observadas al largo de toda la secuencia de esta unidad y los materiales que la componen se pueden agrupar en un total de cinco asociaciones de facies principales que se organizan de muro al techo (Baceta y Pendón, 1999): (1) conglomerados y areniscas rojos, correspondientes a depósitos de granulometría grosera, de composición cuarcítica, con cantidades apreciables de clastos de pizarras y grauvacas, poco cementados y con un color rojizo o amarillento característico; (2) conglomerados, microconglomerados y areniscas compuestos casi exclusivamente por material cuarcítico de un típico color gris-blanquecino; (3) arenas y limos cuarcíticos, sueltos o ligeramente cementados, con algunos niveles croconglomeráticos de naturaleza similar, de color beije o amarillento y alto contenido en microfauna marina; (4) calcarenitas arenosas de naturaleza mixta (siliciclástico-carbonatada), correspondientes a calcarenitas de grano grueso; (5) calcarenitas y calizas bioclásticas de grano grueso y texturas grainstone-rudstone, con gran cantidad de material terrígeno, en forma de cuarzo de tamaño arena gruesa-grava, cantos y bloques irregulares de pizarra y cantos de dolomía.

Formación Arcillas de Gibraleón / Formación Écija

Esta unidad de edad Tortoniense superior-Plioceno inferior, también denominada como Formación Écija en la provincia de Sevilla, tiene una potencia estimada de 30 m, representatividad en toda la Cuenca del Guadalquivir y está constituida por margas de color gris azulado, compactas y duras, que en algunos casos se pueden considerar como arcillas calcáreas y eventualmente limos y arenas, con impregnaciones de óxidos de hierro y esporádicas intercalaciones de yeso, muy rica en microfauna planctónica y bentónica. La fracción arcilla es muy abundante y los análisis mineralógicos han puesto de manifiesto una composición mineralógica de cuarzo, calcita, dolomita, filosilicatos y yeso.

Su tránsito a la formación suprayaciente (Formación Arenas de Huelva) se realiza, o bien de forma brusca con un contacto neto que representa una paraconformidad sedimentaria, o bien de un modo gradual, pasando de forma lateral y vertical a limos y arenas muy finos. En este caso, la transición esta definida por un nivel condensado, de unos 3 m de potencia, formado por limos y arenas muy ricos en glauconita, que definen la base de la Formación Arenas de Huelva. En la región de Sevilla, esta transición gradual se denomina Serie de Transición (Galán y Pérez, 1989) y corresponde a limos y margas con algunas intercalaciones de arenas y areniscas, con algunos óxidos de hierro y fauna, con una composición mineralógica de cuarzo, calcita, dolomita, felsdespatos y filosilicatos

Formación Arenas de Huelva

Esta unidad del Plioceno inferior, que puede alcanzar los 30 m de potencia, está constituida por limos, limos arenosos y arenas de color amarillento, con algunos niveles de arenisca en los horizontes más altos. Se caracteriza por presentar desde la base hasta el techo varios niveles fosilíferos, que registran esencialmente importantes concentraciones de moluscos que se originaron en su mayoría a partir de eventos tormentosos en un medio marino somero. Desde el punto de vista paleontológico, destaca el abundante material fosilífero presente, tanto de macrofauna como de microfauna. La macrofauna se compone principalmente de bivalvos, gasterópodos y escafópodos, mientras que la microfauna está muy bien representada por foraminíferos bentónicos y planctónicos, nanoplancton calcáreo, ostrácodos, etc. La composición mineralógica global es de cuarzo, calcita, dolomita, feldespatos y filosilicatos

Formación Arenas de Bonares

La Formación Arenas de Bonares, de edad del Plioceno Inferior Alto, está compuesta por arenas finas a muy finas en la base, progresivamente más gruesas hacia la parte más elevada, de colores que pueden variar desde el blanco-amarillento a rojizas y con intercalaciones de pequeños niveles conglomeráticos y hiladas de cantos silíceos. Se encuentra representada al oeste de la cuenca, principalmente en la provincia de Huelva. Está cubierta de forma discordante por arenas y gravas que se han atribuido al Plioceno superior-Pleistoceno.

4.3. EL CONTEXTO HISTÓRICO: 3500 – 2000 A.N.E.

El periodo comprehendido entre 3500-2000 A.N.E. se define como un momento crucial en la explicación de la Prehistoria peninsular, ya que supuso la emergencia de las primeras sociedades económica y políticamente complejas. Fue durante este periodo de tiempo durante el cual el Sur de la Peninsula Ibérica se definió la consolidación e intensificación de la economía agraria, la emergencia de las primeras grandes concentraciones poblacionales estables, la revelación de los primeros centros de poder, los primeros sectores artesanales especializados, la circulación de materias primas y productos a gran escala, la monumentalización del espacio, los primeros impactos antrópicos significativos en el medio ambiente, el inicio del desarrollo desigual de territorios y comunidades y la aparición de las relaciones sociales basadas en la desigualdad (Nocete, 2001 y 2014) (Figura 4.7).

En las últimas tres décadas, el análisis del proceso histórico que ocurrió en el Sur de

la Península Ibérica entre el IV y el II Milenio A.N.E. ha superado finalmente la tradición Historico-Cultural y las tendencias difusionistas desde nuevas corrientes teóricas (Funcionalismo, Materialismo Cultural, Materialismo Histórico, etc.), enfatizando los modelos autónomos para la explicación de la emergencia de los primeros sistemas políticos y la complejidad social. Además, la incorporación en el debate de nuevos marcos de evaluación empírica (excavaciones extensivas, análisis territoriales, series radiocarbónicas intensivas, análisis arqueométricos, etc.) han permitido ampliar el ámbito territorial de la discusión sobre las primeras formas de poder centralizado, superando las explicaciones establecidas alrededor del Sureste (Los Millares, El Argar) y de la Extremadura portuguesa (Vila Nova de São Pedro, Zambujal, etc.).

Las primeras propuestas que han contrariado el determinismo difusionista y positivista que explicaban las sociedades en términos culturales y étnicos, proceden de las corrientes neo evolucionistas anglosajonas, inspiradas en la *New Archaeology*. En este sentido, las interpretaciones de la secuencia *Neolítica*, *Calcolítica* y *Edad del Bronce* del Sur Peninsular han estado amarradas a un modelo evolucionista basado en las premisas de Elman Service, según las cuales las sociedades evolucionaban en una única dirección: tribus, jefaturas y estados (Chapman, 1978 y 1982; Gilman, 1976, 1981; Harrison and Gilman, 1977; Mathers, 1984; Ramos, 1981).

No obstante, a partir de la década de los 80, han surgido alternativas explicativas que, basadas en los principios teóricos del Materialismo Histórico, enfocaron el estudio de las condiciones materiales de la vida humana en el examen de la producción y análisis de las relaciones sociales de producción, centrándose en tres modelos explicativos: el control de las condiciones naturales de producción, el control de los productos y de los medios de producción y el control de la fuerza de trabajo (Afonso y Cámara, 2006; Cámara, 2001; Cámara y Molina, 2006; Castro *et al.*, 1994 y 1999; Lull, 1983; Molina, 1983; Molina y Arribas, 1993; Nocete, 1989 y 1994).

Asimismo, la profusión de series de radiocarbono ha permitido realizar una evolución más precisa del proceso histórico y de la explicación de su sincronía social, mediante la definición de tiempos cortos que han superado las perspectivas trifásicas de los periodos arqueográficos.

Así, a lo largo del IV Milenio A.N.E. se asiste a un aumento demográfico acentuado, lo que provoca concentración del poblamiento y una consecuente intensificación económica (agricultura y pastoreo) que originará la creación de excedentes económicos. Estas agregaciones de poblamiento estables y duraderos serán la causa y el efecto de profundas transformaciones sociales que comienzan a surgir en el Sur de la Península Ibérica y que se materializaron en la jerarquización territorial, la emergencia de los primeros liderazgos sociales y la germinación de las primeras formas de poder centralizado en los valles del

Guadalquivir y Guadiana durante el III Milenio A.N.E (Nocete, 2001 y 2014).

Durante esta fase, en el valle del Guadalquivir, se observa el surgimiento de grandes poblados, todos ellos con características muy similares (Lizcano *et al.*, 2004): estructuras de hábitat, en algunos casos con usos funerarios y deposiciones rituales de animales, total o parcialmente excavadas en el suelo, estructuras en adobe, estructuras de almacenamiento excavadas en el suelo, comúnmente designadas como silos, zanjas, fosos y una recurrente asociación de los niveles de consumo y producción substancial a formas cerámicas carenadas. Los ejemplos que mejor expresan el carácter expansivo y extensivo de este modelo agrario en el valle del Gualdaquivir y sus zonas limítrofes son, sin lugar a dudas, los asentamientos de Martos (Lizcano, 1999; Lizcano *et al.*, 1992) y Úbeda (Lizacano, Nocete y Peramo, 2009; Nocete *et al*., 2010). Esta ocupación intensiva de las tierras del valle se expresa igualmente en las columnas polínicas actualmente disponibles para el Sur Peninsular, donde el aumento de ruderales y de taxones de *cerealia* coincide con la reducción del polen arbóreo, sugiriendo unas prácticas agrícolas cada vez más intensivas y extensivas (Carrión *et al.*, 2012).

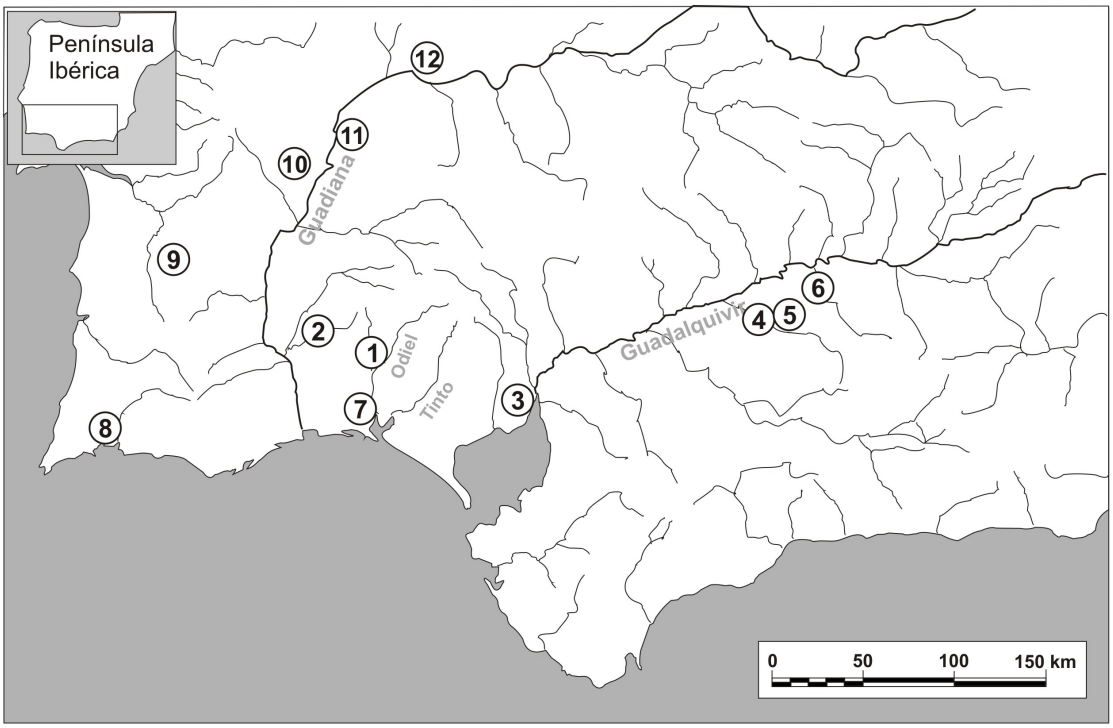


Figura 4.7 – Localización de los principales sitios referidos en el texto: 1 – Cabezo Juré; 2 – La Junta; 3 – Valencina de la Concepción; 4 – Martos; 5 – Úbeda; 6 – Marroquiés Bajos; 7 – Papa Uvas; 8 – Alacalar; 9 – Porto Torrão; 10 – Perdigões; 11 – San Blas; 12 – La Pijotilla.

Paralelamente, en las zonas litorales y en el entorno de ambientes estuarinos, explotando ecosistemas ricos en recursos marinos, se asiste a una constante concentración del poblamiento que irá acompañada de una intensificación económica que podemos inferir desde

la especialización de los trabajos de recolección de molusco, ahora orientados exclusivamente hacia la recolección de almejas (*Tapes Decussata*) (Nocete, 2001: 69). En este sentido, el yacimiento de Papauvas (Lucena, 2004; Martín de la Cruz, 1985 y 1986; Martín de la Cruz *et al.*, 2000), situado en la desembocadura del río Odiel y con dataciones con lo sitúan en la segunda mitad del IV Milenio A.N.E., es la principal referencia de este modelo.

La intensificación agraria inferida desde un registro arqueológico donde se destaca la presencia de herramientas asociadas a la producción agrícola (hoces, molinos, molederas, láminas con lustre de cereal, etc.) y el análisis de los restos de fauna, ha llevado a Francisco Nocete (2011: 72-80) a plantear la existencia de, al menos, cuatro conductas diferenciadas de gestión ganadera. La primera se caracterizaría por el predominio de los suidos domésticos como principal aporte proteínico. Hay que recordar que este modelo de dehesas ha sido el propuesto por Harrinson (1985, 1993 y 1994) para el III Milenio A.N.E. en base a la columna polínica de El Acebrón (Stevenson y Moore, 1988; Stevenson y Harrison, 1992) (*vide supra* Apartado 4.1.). El segundo modelo se materializó en el predominio de los bóvidos y el tercero, por un dominio, casi absoluto, de los ovicápridos. Por último, el cuarto modelo se expresa por un equilibrio centrado en el eje oveja-vaca-cerdo, aunque con un paulatino incremento de las dos primeras especies.

No obstante, la pristinidad del modelo no parece ser exclusivo del valle del Guadalquivir ya que, en la cuenca media del Guadiana, investigaciones recientes, sobre todo motivadas por la construcción de la presa del Alqueva y del plan de canales de regadío asociados, han documentado varios asentamientos con fosos y zanjas de gran tamaño, sugiriendo la existencia de un modelo similar de expansión territorial, ocasionado por un aumento demográfico y una consecuente concentración de fuerza de trabajo que surge durante el IV Milenio A.N.E. Se trata de asentamientos con características comunes que nos remiten a una naturaleza del registro arqueológico similar al andaluz: existencia de fosos de trazado sinuoso, de perfil en V, que delimitan áreas productivas y de consumo, predominio de formas de cerámica lisa, a menudo, con aplicaciones plásticas, y carenadas. En general, se han elegido preferencialmente áreas llanas, con abundancia de recursos hídricos y junto a suelos de gran potencialidad agrícola. En este sentido, hay que destacar los yacimientos de Cabeço Torrão (Lago y Albergaria, 2001), Juromenha 1 (Calado y Rocha, 2007), Águas Frias (Calado y Rocha, 2007), Porto Torrão (Arnaud, 1983 y 1993; Valera y Filipe, 2004) y Perdigões (Lago *et al.*, 1998; Márquez *et al.*, 2011a y 2011b; Valera, Siva y Márquez, 2014; Valera *et al.*, 2000 y 2007), en Portugal, y San Blas (Hurtado, 2004), La Pijotilla, El Lobo, Granja Céspedes y Los Corticales, en la Comunidad de Extremadura (Hurtado, 1988, 1991, 1995, 1999 y 2003). No obstante, para la mayoría de los casos citados, no se disponen de cronologías absolutas, excavaciones en extensión o de estudios en profundidad sobre su registro arqueológico enmarcados en proyectos de investigación con capacidad de aportar

elementos sobre las prácticas sociales y económicas. Las dataciones disponibles proceden de los asentamientos de San Blas (Hurtado, 2004), Juromenha 1 (Mataloto y Boaventura, 2009) y Perdigões (Valera, Silva y Márquez, 2014), con fechas que sitúan este proceso en la segunda mitad del IV Milenio A.N.E. Junto a ello, la publicación reciente de las dataciones de algunos poblados de fosos del Alentejo portugués, identificados en el transcurso de trabajos arqueológicos de emergencia, confirman el carácter prístino de este modelo de poblamiento (Valera, 2014).

En los momentos finales del IV Milenio y los primeros siglos del III Milenio A.N.E., el desarrollo de sistemas cada vez más diversificados, eficientes e intensivos de explotación agroganadera originaron el surgimiento de los primeros centros de carácter comarcal y regional en el Valle del Guadalquivir y en el Guadiana, que tienen sus efectos en la organización disimétrica de los territorios, aunque sus causas parecen articularse alrededor de mecanismos de control de la fuerza de trabajo ya que éstos, en sociedades de bajo desarrollo tecnológico, son una de las premisas del incremento de la producción y el desarrollo de excedentes (Nocete, 2001: 81-87). En este sentido, ha podido documentarse en todo el Suroeste Peninsular, un proceso de concentración poblacional que se expresa en la desaparición de algunos asentamientos (Martos, Papauvas, Juromenha 1 o Águas Frias) y en el surgimiento de otros de mayor envergadura y entidad, casos de Alcalar, Valencina de la Concepción, Porto Torrão, La Pijotilla, Marroquiés o Los Millares, en general provistos de amplios cementerios de tumbas monumentales (Cámara y Molina, 2006; Cámara *et al.*, 2012; Hurtado, 1999; Molina *et al.*, 2004; Morán y Parreira, 2003 y 2004; Nocete *et al.*, 2011; Zafra de la Torre, 1999 y 2003).

En aquellos casos registrados mediante excavaciones extensivas e intervencionados en el seno de proyectos sistemáticos de investigación, se han documentado complejos sistemas defensivos, una organización interna donde destaca la existencia de sectores artesanales especializados, como por ejemplo en Valencina (Nocete *et al.*, 2008, 2011 y 2013), lo que denota una creciente división espacial y social del trabajo, y extensas necrópolis formadas por hipogeos, tumbas y grandes *tholoi* en las periferias de los asentamientos, delimitando simbólicamente el mundo de los vivos y el de los muertos. La ordenación territorial del Suroeste Peninsular durante la primera mitad del III Milenio A.N.E. se expresa desde un armazón social y territorial profundamente disimétrico que alcanzará su máxima expresión alrededor del 2500 A.N.E. Por esas fechas, según las dataciones de radiocarbono actualmente disponibles, Valencina de la Concepción representaba la cabeza de un territorio primado que controlaba toda la cuenca baja del Guadalquivir y los territorios periféricos, ya que su magnitud, que tiene efectos en su capacidad de acumulación de los excedentes agrarios y fuerza de trabajo, le convirtieron en un centro de poder sin paralelo (Costa Caramé, *et al.*, 2010; García Sanjuan *et al.*, 2013; Nocete, 2011; Nocete *et al.*, 2008, 2011 y 2013; Pajuelo y

López, 2001). Además, su ubicación en las proximidades del antiguo estuario del Guadalquivir y de los recursos mineros del norte y oeste, le convierten en una "puerta de entrada" con capacidad de articular, controlar y redistribuir los recursos de origen regional (cobre, variscita, sílex, tufita, mármol, oro, cinabrio, etc.), y en un centro de transformación de los mismos en productos, desde los que se materializarón las disemetrias sociales, por ejemplo, en su amortización en las grandes tumbas de las elites (Nocete, 2001 y 2014). En este sentido, la presencia de un sector artesanal en Valencina de la Concepción dedicado a la fabricación de objetos de marfil procedente de elefante asiático no descarta su capacidad de dirigir y gestionar una circulación de productos de carácter transcontinental (Nocete *et al.*, 2013; Nocete, 2014). Valencina de la Concepción se había en un centro de producción y redistribución integral, en lugar de un sitio meramente receptor de productos manufacturados.

En el interior de estos territorios jerarquizados, la constante demanda de productos de procedencia externa desencadenó el surgimiento de nuevas formas sociales de producción asociadas a su gestión y, como consecuencia, la aparición de sectores artesanales. La metalurgia se convertirá en la expresión máxima del desarrollo de las fuerzas productivas de esta fase del proceso histórico y su efecto, en este sentido, se hizo notar en otros sectores artesanales, primeramente en aquellos vinculados a la producción de elementos de prestigio (cobre, oro, marfil etc.) orientados a la reproducción de la desigualdad y, en un segundo momento, en aquellos sectores artesanales asociados a la producción de productos cotidianos (talla de piedra, textilería, alfarería, etc.) (Nocete, 2014).

Paralelamente, el análisis de la diversidad de los rituales funerarios muestra la complejidad del tejido social en el interior de estos macro asentamientos. En Valencina de la Concepción, donde sobresalen las monumentales tumbas de mampostería y sus visibles túmulos (La Pastora, Matarrubilla, Ontiveros y Montelirio), enterramientos secundarios articulados alrededor de éstas monumentales construcciones, y la relativa contemporaneidad con otros enterramientos en el interior del asentamiento en fosa o silos en desuso, sin ajuar aparente, o los restos vertidos en zanjas (Arteaga y Cruz-Auñon, 1999 y 2001; Costa Caramé *et al.*, 2010; Cruz-Auñon y Mejías, 2013; Fernández y Aycar, 2013; Méndez, 2013; Mora *et al.*, 2013; Nocete, 2001 y 2014; Pajuelo y López, 2013), nos ofrecen el perfil de una comunidad con profundas disimetrías sociales que exceden los de una simple relación jerárquica entre linajes, y donde no se descartan, en opinión de F. Nocete, la existencia de relaciones clientelares y de esclavitud (Nocete, 2001: 99).

No obstante, este modelo característico de un territorio jerarquizado, encabezado por Valencina de la Concepción, no parece ser exclusivo del Valle del Guadalquivir, ya que investigaciones recientes en todo el curso medio del Guadiana han registrado niveles de información empírica suficientes como para no descartar la existencia de un modelo igualmente complejo en su organización territorial, donde algunos asentamientos como Porto

Torrão (Arnaud, 1983 y 1993; Valera y Filipe, 2004), Perdigões (Lago *et al.*, 1998; Márquez *et al.*, 2011a y 2011b; Valera, Siva y Márquez, 2014; Valera *et al.*, 2000 y 2007), La Pijotilla (Hurtado, 1988, 1991, 1995, 1999 y 2003) o San Blas (Hurtado, 2004), algunos con más de 10 ha de extensión, ordenanarían jerárquicamente el armazón social, dibujando un proceso encadenado y secuenciado de ampliación espacial y temporal de la disposición de la fuerza de trabajo. Paralelamente, asentamientos fortificados con murallas, torres y bastiones pétreos, eligiendo unidades geomorfológicas de elevada defensibilidad natural y de control territorial, raramente mayores de una hectárea de área ocupada, emergen en el registro arqueológico, creando un complejo mosaico social en el III Milenio A.N.E. Son ejemplos de este tipo de asentamientos, los poblados de Monte da Tumba (Silva y Soares, 1987), Porto das Carretas (Soares, 2013), Monte da Ponte (Kalb y Hock, 1997), Monte Novo dos Albardeiros (Gonçalves, 1989), Torre do Esporão 3 (Gonçalves, 1991), São Pedro (Mataloto, Estrela y Alves, 2007), Mercador (Valera, 2013) o Palacio Quemado (Hurtado y Enríquez, 1991).

En los territorios entre los valles del Guadiana y del Guadalquivir, en plena Faja Pirítica Ibérica, en el principal distrito minero de Europa occidental y, probablemente, en la provincia metalogénica de sulfuros masivos más prolífica del mundo (Leistel *et al.*, 1998; Sáez *et al.*, 1996; etc.), en la zona que hoy conocemos como Andévalo, situada en la provincial de Huelva, se ha documentado un proceso de jerarquización territorial arraigado en asentamientos minero-metalúrgicos de producción intensiva y especializada, siendo Cabezo Juré su principal referente (Bayona, 2008; Nocete, 2004; Nocete, 2006; Nocete *et al.*, 2011; Sáez *et al.*, 2003). Los procesos intensivos y extensivos de documentación arqueológica llevados a cabo sobre Cabezo Juré y el diseño, implementación y desarrollo de un específico protocolo metodológico y analítico (prospección geoarqueológica, análisis radiocarbónicos, geoquímica, isótopos de plomo, metalografía, microdureza, etc.) han permitido identificar contextos intensivos de producción de cobre, una metalurgia desarrollada bajo parámetros tecnológicos especializados (hornos, crisoles, toberas, etc.) y una marcada división técnica y espacial del trabajo. Junto a ello, un programa sistemático de datación radiocarbónica ha situado estos contextos arqueológicos como las evidencias más antiguas (3100 A.N.E.) de producción metalúrgica en la Península Ibérica (Nocete *et al.*, 2011). No obstante, es a mediados del III Milenio A.N.E. cuando la producción metalúrgica especializada en Cabezo Juré muestra su expresión máxima (Nocete, 2001; Nocete, 2004; Nocete, 2006; Nocete *et al.*, 2011), coincidiendo con el abandono de asentamientos como La Junta, vinculados al control del territorio minero del Andévalo. Asimismo, es durante esta fase en la que, en el centro político de este proceso histórico, Valencina de la Concepción, se observa la máxima expansión de la división espacial del trabajo en el interior del asentamiento, con la definición de sectores artesanales (metalúrgico, marfil, etc.) bien individualizados. La magnitud de esta periferia minera parece así depender del grado de

jerarquización del territorio central más próximo, ya que su especialización coincide con la máxima expansión del modelo primado del bajo Guadalquivir. En este sentido, los contextos arqueológicos de Cabezo Juré muestran que estos sitios altamente especializados en la producción minero metalúrgica no son el germen de la desigualdad social sino su efecto, ya que su coyuntural y rápida emergencia fue resultado del proceso de jerarquización que se inició en el IV Milenio ANE en el seno de las sociedades agrarias de los valles del Guadalquivir y Guadiana (Nocete, 2001; Nocete, 2014).

No obstante, en el transcurso de la segunda mitad del III Milenio, y tras haber alcanzado su máximo desarrollo, se observa la paulatina transformación de este modelo de jerarquización territorial hasta su total colapso. El proceso histórico que culminó en el colapso de esta primera ordenación territorial disimétrica habrá de ser entendido, por tanto, desde una perspectiva macroterritorial.

En el bajo valle del Guadalquivir, alrededor del 2500/2400 A.N.E., se inicia una crisis en Valencina de la Concepción que se expresa en la transformación progresiva de su dinámica produtiva interna con el abandono de su barrio metalúrgico, el inicio de formas y sistemas productivos de menor escala pero más controlados por las elites y la progresiva desmantelación de las redes de circulación de materias primas.

En el Sureste, esta transformación se observa en el aumento de la actividad defensiva, con la construcción de los fortines, por ejemplo, alrededor de Los Millares, que circundan el poblado en lo que puede interpretarse como un preludio al modelo de territorio de las sociedades argáricas (Cámara y Molina, 2006; Molina y Cámara, 2006; Molina *et al.*, 2004).

En el Valle del Guadiana, por su parte, y al igual que ocurre en el Guadalquivir, también se observan profundas remodelaciones en algunos asentamientos. En aquellos casos objeto de amplios programas de investigación que han incluido excavaciones en extensión, se documentan transformaciones en el registro arqueológico, como por ejemplo en el asentamiento de Porto das Carretas (Soares, 2013), intervenido durante el plan de minimización de la presa del Alqueva, donde se han registrado nuevas construcciones durante esta fase, lo que sugiere alteraciones en las prácticas sociales y económicas desarrolladas en su interior. La segunda mitad del III Milenio A.N.E. se presenta como un momento de profundas alteraciones que se expresan en el registro arqueológico con el abandono de asentamientos, profundas alteraciones en las estructuras construidas y, en otros casos, en serias implicaciones en las dinámicas económicas y sociales a su interior.

En la Faja Pirítica, la intensa y compleja red de asentamientos minero metalúrgicos que alcanza su máximo desarrollo y complejidad alrededor de 2500/2400 A.N.E., con asentamientos especializados como Cabezo Juré, presentará señales de declive hasta su completo colapso en 2200 A.N.E. La cobertura arbórea y los índices de polución por metales pesados de las cuencas del Tinto, Odiel y Guadiana vuelven a presentar niveles similares a los

observados en el IV Milenio A.N.E. (Bayona *et al.*, 2012; Inácio *et al.*, 2012; Leblanc *et al.*, 2000; Nocete *et al.*, 2005a).

Incluso el propio registro funerario exhibe ahora algunas novedades. En este sentido, se observa una progresiva individualización del ritual funerario, jncluso con la reutilización de las sepulturas colectivas, y los ajuares son ahora constituidos por elementos que expresan poder y riqueza, denotando una completa transformación del sistema ideológico. En este sentido, frente a la regularidad de las manifestaciones previas procedentes de las primeras contradicciones sociales en el IV Milenio A.N.E. (Dólmenes) con continuidad y florecimiento en la primera mitad del III Milenio A.N.E. (*Tholoi*) del ritual funerario comunitario, basado en formas de linajes que expresan y reproducen, desde los ancestros, la formación de grupos clánicos, o del ajuar funerario que revela una gran regularidad simbólica, se observa en el registro arqueológico una transición hacia la individualización de la muerte, materializado en ajuares que expresan mecanismos de coerción (armas) y legitimación del poder a través de la apropiación de bienes de prestigio asociados al poder militar y a la violencia (García Sanjuán, 2006).

No obstante, es el surgimiento de la cerámica campaniforme, como un elemento más en la expresión y legitimación del poder de las elites, con las diversidades regionales que presenta (estilos Marítimo, Ciempozuelos, Inciso, Palmela, etc.), lo que mejor define la segunda mitad del III Milenio A.N.E y la transición hacia el milenio siguiente. Tras la homogeneidad formal del repertorio cerámico que caracteriza la segunda mitad del IV y la primera mitad del III Milenio A.N.E., la aparición de cerámicas decoradas en el registro arqueológico (funerario y habitacional), con apreciables diferencias tecnológicas y en la temática decorativa, parecen reflejar distribuciones zonales de índole territorial de uso exclusivo y no compartido que definen y expresan identidades sociales y materializan fronteras sociales. Estas concurrencias coinciden, además, con las áreas de influencia donde se formaron los grandes centros macroterritoriales en los grandes valles del Sur de la Península Ibérica, el Guadalquivir y el Guadiana.

Son estos los cambios que ayudan a explicar el complejo mosaico social que se desarrolla tras el 2200 A.N.E. y que marcarán la organización social de la etapa posterior, denominada *Edad del Bronce*.

4.4. EL REGISTRO CERÁMICO DEL SUROESTE

La tradición arqueológica de la primera mitad del siglo XX se caracteriza genéricamente por el desarrollo de teorías difusionistas organizadas alrededor de círculos culturales. En este sentido, la calibración de las distintas fases del evolucionismo humano se ha basado en la presencia o ausencia de determinados fósiles directores, donde la cerámica y

sus atributos formales y decorativos ha adquirido una relevancia histórica hasta punto de haberse convertido en objeto de la investigación histórica. Cada autor, según sus capacidades heurísticas, y recurriendo a paralelismos con otros poblados o materiales descontextualizados, establecía varios círculos culturales con base en la presencia o ausencia de ciertas características o items. Ejemplo de esta tradición la hallamos en el estudio de las etapas neolíticas andaluzas, donde los hallazgos en cuevas (Nerja, Carigüela del Pinar, Los Murciélagos, etc.) han servido de base a las primeras sistematizaciones del paradigma cerámico. En palabras de Manuel Pellicer (1986: 167), " (…) *la cerámica tiene entidad suficiente, que supera otro elemento cualquiera, para analizar una cultura en razón de sus complejos factores*". En estos trabajos, los autores establecían, según los registros arqueológicos disponibles, nuevos círculos culturales en base a las características de los materiales estudiados, buscando en los paralelos orientales, africanos o centro-europeos, la explicación de su presencia (Nocete, 2004; Orihuela, 1999). En el seno de esta tradición normativa basada en la presencia y ausencia de determinados fósiles directores, la cerámica y sus atributos formales y decorativos sirvieron de trazador cronológico y referencia para la definición de las denominadas área culturales: cerámica cardial, cerámica incisa, cerámica a la almagra, etc.

Para el III Milenio A.N.E., designado desde el punto de vista arqueográfico como *Calcolítico* o *Eneolítico*, las excavaciones de las décadas de los 50 y 60 en la zona del Sureste, fundamentalmente en Los Millares (Almagro y Arribas, 1963), y en la desembocadura del Tajo, principalmente en Vila Nova de São Pedro (Paço y Sangmeister, 1956) o Zambujal, crearon los dos marcos de referencia tradicional de las "Culturas" del Sur de la Península Ibérica: la Cultura de Los Millares y la Cultura de Vila Nova de São Pedro (Blance, 1961; Savory 1969).

En el caso portugués, la publicación del perfil estratigráfico transversal del asentamiento de Vila Nova de São Pedro por el arqueólogo inglés H. N. Savory (1984) ha permitido secuenciar su desarrollo temporal según tres fases de ocupación, así determinadas: (1) *Vila Nova de São Pedro I*, caracterizado por la presencia de los típicos "Copos Canelados", que Beatriz Blance había paralelizado con los vasos metálicos egeos (Blance, 1961); (2) *Vila Nova de São Pedro II*, caracterizado por la presencia de cerámica decorada con motivos tipo "folha de acácia" y "crucífera" y productos metálicos; (3) *Vila Nova de São Pedro III*, caracterizado por la presencia de cerámica campaniforme.

Como se puede observar con el ejemplo de los recipientes canelados de la Extremadura portuguesa documentados en numerosos yacimientos de la primera mitad del III Milenio A.N.E. y, a menudo, clasificados como "import keramik" con centro de procedencia en el Mediterráneo Oriental, la cerámica sirvió también aquí como paradigma para justificar las conocidas tesis difusionistas del *Ex Oriente Lux*.

El mismo esquema trifásico utilizado por Savory ha servido de inspiración a los trabajos arqueológicos de Eduardo Cunha Serrão en el asentamiento de Parede quien, influenciado por los métodos que M. Wheeler había desarrollado en la década de 50, propone un modelo cronológico similar con base en la decoración y los aspectos formales de los recipientes cerámicos: Parede I, Parede II y Parede III (Serrâo, 1979). Esta propuesta de periodización con base en la decoración cerámica, aunque con algunos matices introducidos por la fiabilidad de las dataciones radiocarbónicas que han surgido en los últimos años, sigue teniendo aceptación metodológica y su aplicación sigue siendo recurrente en la explicación de los arqueoregistros de la desembocadura del Tajo.

Por el contrario, en el lado español, la excavación y publicación de las investigaciones desarrolladas en el poblado de La Peña de los Gitanos en Montefrío (Granada), por A. Arribas y F. Molina (1979), comenzó a generar una ruptura insalvable en el seno del arqueo-empirismo, que acabó por deslindar las tradiciones disciplinares de Andalucía Ocidental y Oriental (Nocete, 2004). Si la investigación arqueológica en el Sureste demostraba paulatinamente la introducción de algunos cambio teóricos que contrariaban el determinismo difusionista y positivista (Chapman, 1978 y 1982; Gilman, 1976, 1981; Harrison and Gilman, 1977; Mathers, 1984; Ramos, 1981), en el Suroeste, y hasta la década de 1990, se seguía debatiendo el *Calcolítico* de Andalucía Occidental sobre las estratigrafías de Montefrío, Valencina de la Concepción, Papa Uvas y de yacimientos del Sur de Portugal (Martín de la Cruz y Miranda, 1988; Orihuela,1999: 191-192).

El Suroeste Peninsular, justamente en el medio de los dos grandes focos civilizadores de la explicación del *Calcolítico* Peninsular (el Sureste y la desembocadura del Tajo), fue el lugar ideal para ver nacer y desarrollarse uno de los paradigmas de mayor expresión en la tradición arqueológica peninsular (Figura 4.8).

La publicación por C. T. Silva y J. Soares de una síntesis sobre el poblamiento del Sur de Portugal durante el *Calcolítico* (Silva y Soares, 1977), aunque inspirada en novedosos enfoques teóricos tendentes a posturas marxistas que rechazaban el difusionismo hasta entonces predominante, creó un nuevo marco de explicación basado en los registros ceramológicos. Si en la Estremadura Portuguesa, el sujeto teórico de la explicación se había basado en la decoración de la cerámica, en el Sur de Portugal y en Andalucía Occidental la base empírica sobre la que ha girado la propuesta comprensiva del III Milenio A.N.E. se fundamentó, en cambio, en la forma de los recipientes. Así, de un modo general, y bajo un consenso arqueográfico, se instituyó el hecho de que las cerámica carenadas fijaban un momento del *Neolítico final* o *Calcolítico inicial*, según las preferencias de los investigadores y en base a la presencia o ausencia de determinados ítems, como los objetos de cobre; asímismo, las fuentes de labio engrosado o almendrado, sirvieron como "…*elemento básico para la caracterización del Calcolítico Pleno*" (Hurtado, 1987: 33); y, por último, la cerámica

campaniforme, que engloba todo un reportorio formal y decorativo, fijaba cronológicamente un momento final del *Calcolítico* o del *Bronce Antiguo*, según los autores y los materiales asociados (Orihuela, 1999: 197-224). El modelo metodológico basado en la concepción trifásica de las Culturas, ha sido aplicado a la explicación de asentamientos como Valencina de la Concepción (*vide infra* Apartado 8.7.) o Papa Uvas. Este último caso, constituye un ejemplo de los presupuestos metodológicos aplicados en Andalucía Occidental, donde la multiciplidad de sondeos según los principios wheelerianos, propiciaron una narración de los hallazgos haciendo hincapié en el desarrollo vertical y estratigráfico y en la descripción heurística de los materiales, con especial énfasis en las formas de los recipientes cerámicos (Lucena, 2004; Martín de la Cruz, 1985 y 1986; Martín de la Cruz *et al.*, 1985 y 2000).

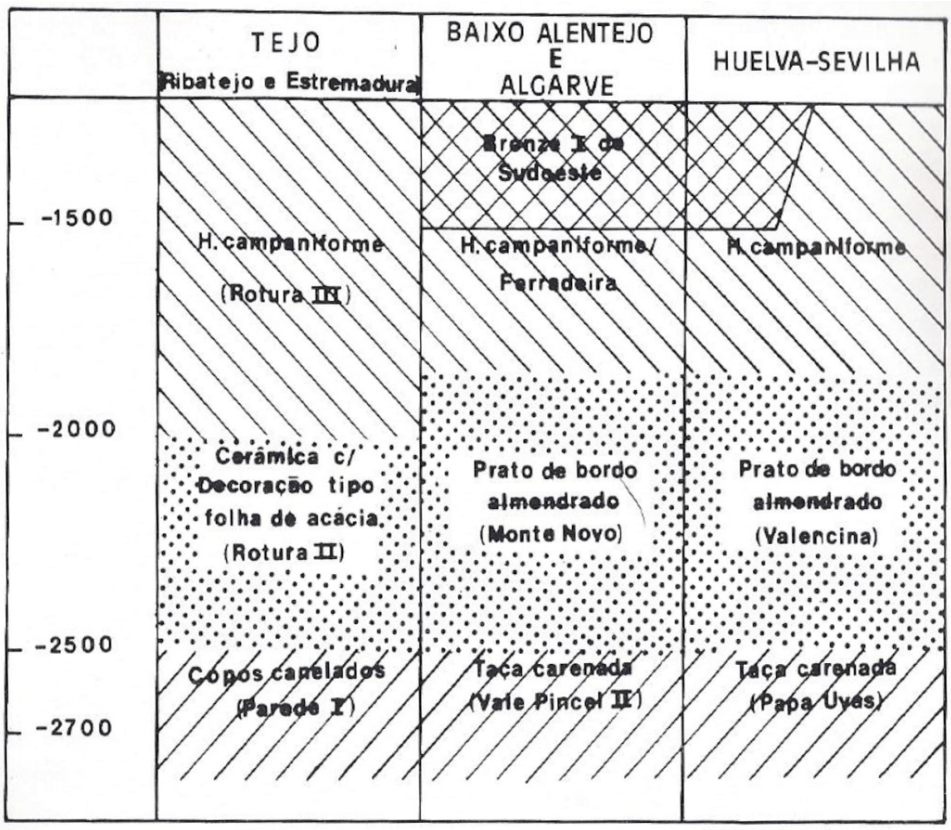


Figura 4.8 - Explicación del *Calcolítico* del Suroeste según la evolución tipológica de la cerámica (Silva y Soares, 1978: Figura 48; Silva y Soares, 1981: Figura 109).

No obstante, la revisión crítica de las fechas de radiocarbono hasta entonces disponibles, ya había puesto de manifiesto la falacia del modelo trifásico auspiciado en los fósiles directores basados en los recipientes de cerámica (Castro, Lull y Micó, 1996).

En otros ámbitos universitarios españoles, sin embargo, los desarrollos metodológicos sobre la influencia de los procedimientos arqueológicos *New Archaeology*,

sobre todo la publicación de la obra de D. L. Clarke[15], *Analytical Archaeology*, han contribuido a la incorporación de varias herramientas de análisis en la metodología de estudio de la denominada "cultura material", sobre todo la aplicación de técnicas de análisis estadísticos. A partir de finales de la década de los 70, los desarrollos teóricos y metodológicos a los que se asiste en la disciplina arqueológica fueron la puerta de entrada para la incorporación de nuevas técnicas que han pretendido adoptar analíticas y terminologías más coherentes y objetivas, suprimiendo el subjetivismo asociado a la descripción formal y tipológica de los hallazgos arqueológicos. Y en este contexto, uno de los campos más desarrollados fue, sin lugar a dudas, el de la taxonomía y clasificación numérica asociada a la cerámica arqueológica (Aranda, 2001; Contreras, 1984; Contreras, 1994; Contreras, Molina y Esquivel, 1991).

El trabajo de Lull (1983) sobre la Cultura de "El Argar" es la primera obra donde son aplicados, de manera sistemática, los procedimientos estadísticos para el análisis de la morfometría de la cerámica argárica. Con base en los trabajos de Siret, V. Lull propone una tipología con ocho morfotipos para el periodo argárico, y dentro de cada uno, varias variantes de acuerdo con los índices métricos calculados. Su aportación, aunque con ciertos matices, todavía hoy sigue siendo adoptada por los investigadores que trabajan en este marco territorial y cronológico (Castro *et al.*, 1994; Castro *et al.*, 1999; Colomer, 2005; Schubart, Pingel y Arteaga, 2000). Los mismos procedimientos analíticos serán aplicados años más tarde en el estudio de las necrópolis y sus ajuares. Los autores afirmaron entonces que "*la estadística no ofrece resultados históricos. En su vertiente descriptiva sólo nos puede servir para resumir, simplificar y ordenar la apariencia de las evidencias observadas*" (Lull y Estevez, 1986: 453).

Al mismo tiempo, la introducción paulatina de los recursos informáticos como herramientas de trabajo[16] en la investigación, ha permitido desarrollar otros enfoques metodológicos basados en la aplicación de métodos de análisis estadísticos multivariantes (Análisis Cluster y Análisis de Componentes Principales), en el estudio morfométrico de la cerámica prehistórica (Contreras, 1984; Contreras, 1994). La taxonomía numérica se convierte así en un instrumento con capacidad para abordar la complejidad del registro arqueológico (Contreras, Molina y Esquivel, 1991). Como ejemplo, la metodología desarrollada por F. Contreras, que culminó en la defensa de su Tesis Doctoral sobre la

[15] En 1984 fue publicada la traducción en castellano del libro de D. Clarke, *Analytical Archaeology*, bajo el título de *Arqueología Analítica*. Años más tarde, en 1987, es publicada la versión castellana del libro de C. Orton, *Mathematics for Archaeologists*, con el título de *Matemáticas para Arqueólogos*. El trabajo de Stephen Shennan, *Quantyfing Archaeology*, publicado en 1988, también es traducido en 1992 bajo el título de *Arqueología Cuantitativa*.

[16] Como ejemplo se menciona la reunión celebrada en Madrid sobre Aplicaciones Informáticas en Arqueología, publicada en la revista COMPLUTUM 1 (Fernández Martínez y Fernández López, 1991).

cerámica del poblado y necrópolis de Cuesta del Negro (Purullena, Granada), de la que fue publicada una parte (Contreras *et al.*, 1994), se mantiene hasta hoy, como demuestra su aplicación al registro del poblado de Peñalosa (Contreras, 2000) o Cerro de la Encina (Aranda, 2001).

En otro ámbito cronológico, los trabajos llevados a cabo por Rafael Lizcano (Lizcano, 1999) en la clasificación de los complejos cerámicos del IV Milenio A.N.E. procedentes del asentamiento de Martos, son otro ejemplo de la utilización de la taxonomía numérica.

Asimismo, la clasificación morfotipológica de los bordes cerámicos por métodos multivariantes desarrollada por F. Nocete en las campiñas del alto Guadalquivir (Nocete, 1989; Nocete, 1994), se ha centrado en el análisis de muestras de bordes de recipientes recogidos en superficie y su posterior comparación con muestras contextualizadas y fechadas de poblados del entorno, con el objetivo de una aproximación y acercamiento cronológico. En este sentido, la metodología seguida por este autor no tenía el objetivo de clasificación tipológica de los recipientes de cerámica o de sus bordes, sino el desarrollo de una metodología de evaluación empírica más precisa para establecer bases cronológicas de yacimientos con registro arqueológico superficial.

En Andalucía occidental, sin embargo, existen tímidos ejemplos de la elaboración de sistematizaciones regionales de la cerámica sobre la base tipológica de índices numéricos (tamaño y forma) y decoración, aunque nunca llegaron a superar las limitaciones teóricas que sustentaba toda la analítica (Camalich, Martín y Arco, 1984).

En Portugal, a pesar de la mayor apertura hacia la literatura anglosajona, han sido pocos los trabajos dedicados al desarrollo de medologías de estudio del componente ceramológico teniendo como base criterios morfométricos. El trabajo clásico de C. T. Silva y J. Soares sobre el poblamiento *calcolítico* del Sur de Portugal (Silva y Soares, 1977 y 1981), dedica algunas páginas a a la introducción de algunos índices métricos en su descripción. El valor operativo de las propuestas de estos autores sigue siendo adoptada por otros incluso hasta los días de hoy (Calado, 2001). No obstante, y pese a este panorama, la aplicación de métodos de análisis de estadística multivariante aplicada a los complejos cerámicos, nunca fue utilizada en el estudio de los complejos cerámicos de la Prehistoria del Sur de Portugal.

En otro campo disciplinar, la aplicación de técnicas procedentes de las ciencias experimentales en el estudio de la llamada cultura material fue otro de los temas desarrollados bajo las tendencias de la *New Archaeology*. Esta nueva disciplina, con el nombre de Arqueometría, se caracteriza por la aplicación de técnicas petrográficas, geoquímicas, mineralógicas y bioquímicas en la resolución de problemas arqueológicos concretos. Los primeros trabajos científicos se remontan a la década de 50, bajo la tutela de investigadores estadounidenses e ingleses. A partir de 1958, con el surgimento de la revista científica

Archaeometry, desde la Universidad de Oxford, se inicia el gran salto hacia la interdisciplinariedad entre la química, física, matemática, mineralogía, estadística y la arqueología.

El término Arqueometría es utilizado como indicativo de una nueva rama científica, fruto de la sistematización de un área interdisciplinar de estudios que une las ciencias exactas al estudio de los restos materiales dejados por comunidades pretéritas, una especie de híbrido entre los problemas históricos derivados de la documentación arqueológica y las ciencias experimentales (Capel, 1999; García Heras, 1992, 1994, 1995 y 1997).

Desde la década de los 50, uno de los principales focos en la investigación arqueométrica ha sido el estudio de la cerámica que, por ser uno de los materiales artificiales que más ha subsistido en el tiempo y por su resistencia, lo que le convierte en un material que ha pervivido desde su fabricación hasta el momento que es documentado por los arqueólogos, le confiere gran interés a la hora de conocer las comunidades de antaño. El principal propósito en el estudio arqueométrico de cerámicas ha sido, desde los primeros trabajos, la reconstrucción de su ciclo de vida, desde la producción, con especial interés por los aspectos tecnológicos (desgrasante, temperaturas de cocción, etc.) y procedencia de la materia prima, hasta su uso final (Tite, 1999). La incorporación de diferentes metodologías procedentes de las diversas ciencias exactas (química, física, mineralogía, geología, matemática, etc.) en la investigación de la cerámica arqueológica ha permitido el estudio de las comunidades que han estado involucradas en su ciclo de vida, y ello al objeto de intentar reconstruir su comportamientos dentro del contexto histórico en el que las cerámicas fueron producidas, distribuidas y utilizadas.

Hoy en día, se trata de una disciplina que ha alcanzado cierto grado de madurez metodológica y teórica y, hasta cierto punto, alguna independencia frente a la propia Arqueología. Prueba de eso, es la existencia de grandes revistas internacionales de gran impacto editorial, con varios números publicados al año, como *Archaeometry*, *Journal of Archaeological Science* o *Geoarchaeology*, así como de congresos y encuentros internacionales dedicados exclusivamente a la materia, donde la evaluación de los productos cerámicos suele ser uno de los temas más desarrollados.

En España, la introducción de metodologías procedentes de otros campos de las ciencias exactas se produjo de forma progresiva[17]. Así, aunque los primeros trabajos surgen en la década de 70 del siglo XX, su introducción definitiva no se produce hasta años después. Estos primeros trabajos, aún relegados a un segundo plano, publicados en forma de apéndice

[17] Para una evaluación histórica de la Arqueometría de Cerámicas en España recomendamos la lectura del artículo de M. García Heras (1997) que recoge toda la bibliografía sobre el tema hasta 1995. Asimismo, para el caso andaluz, el trabajo de Cordero *et al*. (2006), valora el impacto que la arqueometría de cerámicas ha tenido en el desarrollo metodológico de la investigación arqueológica.

o de informes técnicos de escaso valor histórico y arqueológico, son dedicados casi exclusivamente a dos temáticas principales: evaluación de la procedencia de las materias primas y cuestiones puntuales sobre tecnología (desgrasante, temperatura máxima alcanzada, etc.). Ello se debe, en gran medida, a la falta de coordinación entre los equipos intervinientes en el proceso de investigación arqueológica y a los poco ambiciosos objetivos planteados por los proyectos de investigación.

A finales de los años 80 y principios de la década siguiente, surge realmente la fase de madurez en la práctica arqueométrica, materializada en el desarrollo de proyectos donde el análisis cerámico va a ser uno de los principales procedimientos analíticos, así como por el aumento de profesionales dedicados exclusivamente al tema. La arqueometría de cerámicas ha experimentado un notable avance teórico y metodológico, como demuestra la realización de varias reuniones científicas nacionales e internacionales, con especial mención para los Congresos Ibéricos de Arqueometría.[18]

Además de las contribuciones a congresos, se asiste a un paulatino crecimiento de aportaciones de la arqueometría sobre materiales cerámicos en las memorias que vienen surgiendo como resultado de proyectos sistemáticos de investigación, capítulos de libro, artículos en revistas de Arqueología y, especialmente, por la participación de investigadores y grupos de investigación en trabajos publicados en las más prestigiosas revistas internacionales.

En lo que concierne al Sur de la Península Ibérica y al ámbito cronológico en que se inscribe nuestro trabajo, los primeros trabajos surgen a finales de la década de 70 y en los inicios de la siguiente, aunque habría que enmarcar las primeras aportaciones científicas aplicadas al estudio ceramológico en el contexto historiográfico de la prática arqueológica y el paradigma positivista en que ésta se sostenía.

Los desarrollos teóricos y metodológicos que se observan a partir de la década de los 80 han permitido el acercamiento y el acceso a nuevos campos de análisis. No obstante, como se intuye en las publicaciones de la época, la teoría arqueológica no estaba lo suficientemente arraigada para soportar tales progresos científicos y el aumento exponencial de datos empíricos, lo que originó, en muchos casos, fue un desarrollo metodológico no acompañado por la teoría sustantiva que lo debiera sustentar. Esta ruptura epistemológica entre teoría y datos empíricos fue el resultado de la noción de que la Arqueometría constituía una ciencia auxiliar, como una parte inherente de su cuerpo de procedimientos analíticos (Cordero *et al.*, 2006). Ello desembocó en la presentación de trabajos de escaso valor interpretativo, dedicados solamente a llenar de datos los denominados apéndices científicos. A esta fase prematura de los procedimientos científicos la podríamos denominar Arqueometría Histórico-

[18] Madrid en 1994, Granada en 1995, Zaragoza en 1997, Sevilla en 1999, Cádiz en 2001, Valencia en 2003, Girona en 2005, Madrid en 2007, Teruel en 2009, Lisboa en 2011 y Castellón en 2013.

Cultural. En la mayoría de los casos, los trabajos publicados han intentado refutar, por métodos científicos, los resquicios que todavía subsistían de la arqueología positivista de carácter difusionista. Y por todo ello, no fue un hecho casual que la mayoría de los estudios arqueométricos de cerámica hayan estado profundamente asociados a los paradigmas que soportaban las tesis difusionistas y los círculos culturales: cerámica cardial, decoraciones a la almagra, campaniforme, etc.

En este sentido, las cerámica *neolíticas* de Andalucía, principalmente las decoradas con almagra, han estado en el centro de todas las atenciones gracias a los trabajos dirigidos por María Soledad Navarrete y Josefa Capel desde la Universidad de Granada (Capel *et al*., 2006; Linares, Huertas y Capel, 1983; Navarrete, 1976; Navarrete, 2004;). Sus aportaciones han incidido principalmente en la caracterización mineralógica y petrográfica de muestras (Capel, Navarrete y Reyes, 1983; Navarrete y Capel, 1980; Navarrete *et al.*, 1991) con el fin de determinar las fuentes de suministro y evaluar cuestiones tecnológicas relacionadas, principalmente, sobre las diferencias entre los términos engobe y almagra (Capel, Navarrete y Reyes, 1983; Capel *et al.*, 2006). Ello ha culminado en la publicación del excepcional trabajo monográfico sobre las materias primas y técnicas de manufacturación de las cerámicas neolíticas de la Provincia de Granada (Navarrete *et al.*, 1991), donde se han analizado un total de 133 muestras procedentes de 15 yacimientos, entre cuevas y asentamientos al aire libre, adscritos cronológicamente al Neolítico Antiguo, Medio y Final. Del conjunto estudiado, se destaca la elección de muestras de dos sitios paradigmáticos para la explicación de la Prehistoria andaluza, como son la Cueva de Carigüela y Castillejos de Montefrío.

Los datos aportados han estimulado, sin duda, el surgimiento y desarrollo de otras investigaciones en contextos andaluzes similares. Una de ellas fue el trabajo emprendido sobre cerámicas neolíticas de la Cueva de Murciélagos de Zuheros (Córdoba). Los resultados analíticos de las 78 muestras analizadas (Martínez Fernández, 1996; Martínez Fernández, 1999; Barrios *et al.*, 1999) incidieron, sobre todo, en cuestiones de procedencia de la materia prima y en temas tecnológicos (temperatura máxima alcanzada, relación tecnología/decoración, composición mineralógica de la almagra, etc.). De los resultados obtenidos, destaca la documentación de un pequeño recipiente con contenido de materia colorante (cinabrio) inexistente en su entorno inmediato (Barrios *et al.*, 1999).

El análisis arqueométrico de cerámicas campaniformes, como no podía ser de otra forma, también ha suscitado el interés de los investigadores. En este caso, los estudios arqueométricos sobre cerámicas campaniformes han estado dirigidos a refutar su posible procedencia exógena, tras los debates sobre su posible raíz centro europeo (Harrinson, 1977). De estos trabajos sobresalen, por ejemplo, los realizados sobre cerámicas de la zona de Madrid (Millán, Arribas y Calderón, 1991), los del poblado de Monturque (Barrios *et al.*, 1991) o el de Los Millares (Capel *et al.*, 2001). Por su similar contexto cronológico y posible

relación (Hurtado, 1999), habría que mencionar igualmente el trabajo dedicado a las cerámicas decoradas del tipo "pastijas repujadas" (Estrada *et al.*, 1999) del poblado de La Pijotilla, cuyas análisis han demostrado su origen local.

En los últimos años, en el seno de los trabajos dirigidos por Victor Hurtado en la cuenca media del Guadiana (Hurtado, 1995, 1999, 2000, 2003 y 2005), territorio conocido como Tierra de Barros (Provincia de Badajoz), se ha desarrollado un proyecto enfocado al estudio de la cerámica campaniforme de varios asentamientos, como San Blas, La Pijotilla, La Palacina, Palacio Quemado y Porto Torrão, éste último en Portugal (Odriozola *et al.*, 2009a y 2011). El enfoque ha sido orientado al estudio arqueométrico de la cerámica campaniforme de esta región y su posible relación con otros ámbitos geográficos de la cuenca media del Guadiana situados en territorio portugués. En este sentido, habría que enfatizar la articulación con colegas portugueses del antiguo Instituto Tecnológico y Nuclear de Portugal, que desarrollan estudios de caracterización de cerámicas de contextos del III Milenio A.N.E., como es el caso del Porto Torrão, Mercador o Perdigões (Cabral *et al.*, 1988; Dias *et al.*, 2005, 2007 y 2013), lo que ha permitido crear un equipo multidisciplinar de investigadores dedicados exclusivamente al análisis arqueométrico de cerámicas. En el seno del mismo grupo de investigación referido, habría que mencionar igualmente los trabajos llevados a cabo sobre conjuntos cerámicos de la Tumba 3 y del poblado de La Pijotilla (Polvorinos, Gómes y Hurtado, 1999; Polvorinos *et al.*, 2004).

En la misma línea, otros trabajos aislados sobre arqueometría de cerámicas prehistóricas de Andalucía han aportado, igualmente, importantes informaciones para el conocimiento de la alfarería antigua, como los realizados sobre un conjunto de recipientes del poblado de Valencina de la Concepción (González Vílchez *et al.*, 1999), los realizados sobre ejemplares amorfos del poblado de Papa Uvas (Barrios *et al.*, 2005), el análisis arqueométrico de un conjunto de cerámica del *tholos* Palacio III (Odriozola *et al.*, 2009b) o el trabajo sobre recipientes del poblado de Llano de la Virgen (Málaga) (Barrios *et al.*, 1997).

Para contextos del Sureste peninsular, conviene mencionar el estudio mineralógico y químico de muestras de cerámica procedentes de varios yacimientos con cronologías adscritas al *Neolítico* y *Calcolítico* (Almizaraque, Campos, Cortijo de Baladrar, Molino de la Higuera, La Losa, Las Pilas o Zajara) realizado por V. Galván Martinez, y que culminó en la defensa de su Tesis Doctoral en la Universidad Autónoma de Madrid (Galván, 1995).

Asimismo, las cerámicas de algunos asentamientos adscritos a la Edad del Bronce también han sido objeto de análisis. Como mero ejemplo destacamos las investigaciones sobre cerámicas del poblado de Llanete de los Moros (Capel *et al.*, 1999), la necrópolis y el poblado de la Cuesta del Negro (Capel, Linares y Huertas, 1979; Contreras *et al.*, 1994), el asentamiento de Peñalosa (Cámara *et al.*, 2005; Milà *et al.*, 2007), la necrópolis del Cerro de

San Cristóbal (Albero y Aranda, 2014) o los yacimientos pertenecientes a la llamada "Cultura de las Motillas" (Capel, 1986; Capel *et al.*, 1996).

En este sentido, hoy día, numerosos proyectos de investigación que se desarrollan en Andalucía, incluyen en sus metodologías de trabajo el recurso a la arqueometría asociada a la cerámica, como mecanismo de evaluación empírica. Sólo por citar algunos ejemplos, y cuyos trabajos ya fueron objeto de publicación definitiva o preliminar, estarían *El Neolítico en la Comarca de Antequera* (Málaga), dirigido por Dimas Martín Socas, María Dolores Cámalich Massieu, Pedro González Quintero y Alfredo Mederos Martín (Martín Socas *et al.*, 1991; Martín Socas, Cámalich y González, 2004, Martín Socas *et al.*, 2004); *Millares (Los inicios de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del sureste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre)*, dirigido por Fernando Molina y A. Arribas Palau (Capel *et al.*, 2001; Molina y Arribas, 1991; Molina y Cámara, 2006); *El territorio almeriense desde los inicios de la producción hasta fines de la antigüedad. Un modelo: la Depresión de Vera y Cuenca del río Almanzora*, por D. Camálich y D. Martín Socas (Cámalich y Martín Socas, 1999; Martín Socas *et al.*, 1985; Martín Socas *et al.*, 1989); *Gatas. Sociedad y economía en el Sudeste de España c.2500-800 antes de nuestra era*, dirigido por Pedro Castro, Vicent Lull y Robert Chapman (Castro *et al.*, 1991; Castro *et al.*, 1994; Castro *et al.*, 1999); *Análisis y definición de los procesos culturales del II Milenio A.C. en el Suroeste Peninsular*, dirigido por Víctor Hurtado (Hurtado, 1991; Polvorinos, Hurtado y Gómez, 2001; Polvorinos *et al.*, 2005); *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce de la Depresión Linares-Bailén y las estribaciones meridionales de Sierra Morena*, dirigido por Francisco Contreras Cortés et al (Cámara *et al.*, 2005; Contreras, 2000; Milà *et al.*, 2007); y por último *Odiel, Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el suroeste de la Península Ibérica* dirigido por Francisco Nocete (Inácio, 2008; Inácio *et al.*, 2012 y 2013; Nocete *et al.*, 1991; Nocete, 2004 y 2008)

4.5. EL REGISTRO CERÁMICO ASOCIADO A LA METALURGIA

El trabajo de la arcilla tiene un papel importante en el desarrollo de la tecnología del cobre debido a la facilidad de su moldeo, lo que la convierte en una materia prima fácil de trabajar pero, sobre todo, y gracias a las propiedades refractarias que presenta, se acabó transformando en un instrumento de enorme eficacia en las tareas de reducción, fundición y refino. No es un hecho casual que, desde los esquemas basados en los presupuestos teóricos de Gordon Childe, a la par del incremento de la especialización metalúrgica surgen otras actividades artesanales, como la alfarería, que sufren una transformación técnica y social en su organización económica. Esto se debe, en gran medida, a los conocimientos que los artesanos alfareros habían adquirido durante milenios sobre las propiedades mecánicas y

refractarias de los recipientes cerámicos, lo que le permitió manufacturar instrumentos de enorme utilidad en el proceso metalúrgico.

Durante este proceso, que supone la transformación de la materia-prima mineral en instrumentos de cobre, los artesanos emplearon diversos instrumentos que les facilitaba su labor. Entre ellos, se encuentran algunos fabricados en cerámica, y que son excelente indicadores de la práctica metalúrgica en un yacimiento, como por ejemplo las toberas, los crisoles o las vasijas de fundición.

Toberas

Las toberas son instrumentos en forma de tubo, de material refractario, utilizados para facilitar la inyección de aire a presión directamente sobre una combustión metalúrgica (u otra) con el fin de incrementar la temperatura interna a través del aumento del oxígeno. Pueden estar asociadas tanto a las tareas de reducción de mineral en hornos como a las de fundición y refino en crisoles o vasijas de cerámica.

La inyección del aire en las estructuras pirometalúrgicas se consigue mediante la insuflación natural, aprovechando las corrientes de aire mediante el desarrollo de la actividad metalúrgica en lugares con vientos dominantes fuertes, o humana, a través del soplo de boca por una boquilla de material perecedero como una caña, o más frecuentemente mecánica, mediante la ayuda de fuelles (Gómez Ramos, 1999). Las toberas serían el elemento que estaría en contacto directo con la combustión, haciendo la ligación con la fuente de aire. De hecho, las toberas presentan a menudo signos de haber estado sometidas a altos gradientes térmicos o escorificaciones adheridas. Por este motivo son elementos muy importantes en el proceso metalúrgico y su presencia en el registro arqueológico es un precioso indicador para la definición de los contextos productivos metalúrgicos. La ausencia hasta ahora de análisis microscópicos exhaustivos y comparativas relativas al tipo de arcilla utilizada y a la tecnología empleada en su manufacturación, no permiten hacer muchas consideraciones al respecto. En general, éstas presentan signos de haber sido sometidas a altos gradientes térmicos aunque ningún ejemplar presente evidencias concretas de adherencias de cobre o escorificaciones en sus extremos, sugiriendo, de este modo, una posición relativamente alejada del mineral/escoria a fundir.

Las toberas pueden presentar tamaños y formas variadas. Los ejemplares más antiguos identificadas en la Península Ibérica, fechados en el III Milenio A.N.E., ofrecen en general una morfología de tendencia cilíndrica con un tamaño que puede alcanzar los 16 cm y un grosor de hasta 6/8 cm, como los casos documentados en Valencina de la Concepción (Nocete *et al*., 2008, Inácio *et al.*., 2010 y 2011). Sin embargo, también son conocidos ejemplares de morfología cónica de menor tamaño, como es el caso de la tobera identificada

en el yacimiento de Pedra do Ouro (Alenquer, Portugal) (Leisner y Schubart, 1966), o de tendencia hiperbólica, como los ejemplares documentados en el yacimiento de La Junta (Nocete, 2008) y Cabezo Juré (Nocete *et al.*, 2011) (Figura 4.9). Presentan un orificio interno para la inyección del aire de perfil también circular y, en general, con unos 2 cm de radio máximo. Este es un elemento de extrema importancia en su efectividad ya que, por la cinética del gas encerrado a presión, cuanto más reducido sea el diámetro de la perforación más rápida será la salida del aire, favoreciendo el aumento de la temperatura de combustión (Gómez Ramos, 1996; Renzi, 2007 y 2010). Asimismo, el diseño cónico de algunas toberas se encuentra orientado a aumentar exponencialmente la presión de salida del aire.



Figura 4.9 – Fotografía de tobera documentada en Cabezo Juré (Procede de Nocete et al., 2011: Figura 3).

En relación a estos instrumentos cerámicos de forma cónica o cilíndrica que surgen en contextos de las primeras etapas metalúrgicas, algunos autores alegan que no se tratan de verdaderas toberas, sino más bien de boquillas de soplado (Renzi, 2010: 146) o boquillas protectoras de tubos de soplado (Rovira, 2012: 108) que serían acopladas a un tubo de ventilación obtenido con materiales perecederos (por ejemplo una caña) donde sería inyectado el aire a fuerza de pulmón. Por tanto, y por su menor tamaño, la función de estas piezas de cerámica debía ser la de proteger el extremo del tubo de soplado (*blowpipes*). En base a estos presupuestos, las denominadas boquillas de soplado se encuentran asociadas a sistemas de ventilación humana mientras que las toberas se encuentrarían asociadas a sistemas de ventilación mecánica con fuelle o, en otras palabras, que no existe sistemas de propulsión del aire con fuelles durante el III Milenio A.N.E.

No obstante, durante los últimos anos, el incremento de la investigación arqueometalúrgica ha permito identificar nuevos contextos donde se ha podido apreciar la

presencia de toberas asociadas a otros elementos como hornos, mineral, escorias, crisoles, etc. Por el momento, son los contextos arqueológicos en el Suroeste peninsular donde se aprecian un mayor número de evidencias: La Junta (Inácio, 2008; Nocete, 2008) y Cabezo Juré (Nocete *et al.*, 2011) en la provincia de Huelva, Valencina de la Concepción en Sevilla (Inácio *et al.*, 2010 y 2011), o Santa Justa y Corte João Marques en el Algarbe portugués (Gonçalves, 1989). En Cabezo Juré, el registro arqueológico muestra la presencia de toberas e incluso la de orificios de anclaje de las mismas a las paredes del horno mediante lajas de interrupción. Esta tecnología de ventilación asistida mediante toberas de gran tamaño que revela inequívocamente la existencia de sistemas de propulsión de aire mediante fuelles (Nocete *et al*., 2011).

En la Extremadura portuguesa, la presencia de toberas también se encuentra testimoniada en el poblado de Vila Nova de São Pedro (Soares, 2005) o Pedra do Ouro, este último ya referido anteriormente. En la provincia de Badajoz, las excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Sierrecilla han permitido identificar una pieza que ha sido clasificada como tobera, aparentemente asociada a otros elementos de producción metalúrgica (Cruz Berrocal *et al*., 2006). La presencia de toberas con una configuración similar en el otro extremo peninsular, en el pirineo catalán, confirma la extensión de este modelo tecnológico en gran parte de la Península Ibérica. Las actuaciones arqueológicas en un abrigo rocoso de la Bauma de Serrat del Pont (Girona) han permitido identificar un pequeño taller metalúrgico del III Milenio A.N.E. donde se han documentado dos pequeñas toberas cilíndricas con orificio que no sobrepasa los 7/8 mm (Alcalde *et al.*, 1998).

Sin embargo, y en lo relativo al Sureste, las evidencias de toberas son prácticamente desconocidas, a pesar de los amplios registros metalúrgicos de Almizaraque, Los Millares o Cerro Virtud, entre otros (Arribas *et al.*, 1989; Montero, 1994). La única excepción parece ser el yacimiento de Las Pilas, donde se han documentado registros metalúrgicos significativos con la presencia de crisoles y toberas similares a los recuperados en Cabezo Juré o Valencina de la Concepción (Cámalich y Martin Socas, 1999: 267 y comunicación personal). La escasez de hallazgos podría estar relacionada con la utilización de otros mecanismos de inyección del aire, como por ejemplo mediante tubos de ventilación obtenidos con materiales perecederos, o con la no identificación de estos elementos por la confusión con los denominados soportes de vasos. Asimismo, su inexistencia puede ser también causa de un problema de índole terminológico e incluso teórico.

En Europa, y en todo el Mediterráneo oriental, la presencia de toberas está igualmente atestiguada en innumerables contextos arqueológicos desde el III Milenio A.N.E. (Catapotis y Bassiakos, 2007; Gómez Ramos, 1999; Hauptmann, 2000), presentando, desde el punto de vista formal, morfologías similares a las identificadas en la Península Ibérica.

Las representaciones iconográficas en frescos de algunas tumbas del III Milenio A.N.E. del antiguo Egipto son una fuente indudable de información sobre la utilización de estos elementos en el proceso metalúrgico. En la tumba de Puyemrê de Tebas es posible observar dos trabajadores inyectando aire a un horno, uno empleando el insuflado a pulmón mientras otro da movimiento a un par de fuelles accionados con movimientos alternantes de las piernas (Gómez Ramos, 1999: 35). Asimismo, en la tumba de Mereruka en Saqqara (2450-2350 A.N.E.) están representados seis operarios empleando cada uno el insuflado a pulmón, a través de un tubo con toberas (Hauptmann, 2000) o boquillas de soplado, como algunos autores prefieren denominar (Renzi, 2010).

En este sentido, estudios arqueometalúrgicos experimentales han puesto de manifiesto la eficiencia de la ventilación asistida mediante la utilización de toberas y su funcionalidad en el incremento de la temperatura en hornos metalúrgicos. Los ensayos llevados a cabo por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid y el Museo Arqueológico Nacional han consistido en la construcción de pequeñas estructuras de fuego (¿hornos?) muy simple, formadas por una cubeta de unos 30 cm de diámetro y 20 cm de profundidad donde se ha colocado un crisol, y donde dos toberas enfrentadas, con perforación de 25 mm de diámetro, a ras del suelo, calzadas con piedras o insertas en pequeños muros de 30 cm de altura, fueron conectadas cada una a un fuelle de accionamiento manual de unos 40 l de capacidad. La temperatura medida en el crisol con un pirómetro electrónico confirma la eficiencia de la utilización del sistema de ventilación asistida por toberas para alcanzar valores de temperatura de hasta 1200º C (Rovira, 2012). Tylecote (1981: 108) ya había señalado que el soplado mediante tubos y fuerza humana podía generar un flujo intermitente de 40 l por minuto pero sólo de 10/20 en un proceso continuado, suficiente sin embargo para alcanzar temperaturas superiores a los 1000º C. Información igualmente similar fue observada por Hauptmann (2000) a partir de las evidencias de Faynan (Jordania).

El análisis químico y mineralógico de las escorias de Cabezo Juré asociadas a hornos metalúrgicos ha permitido identificar la existencia de ventilación asistida en el proceso de fusión para alcanzar los 1200º C que las escorias sugieren (Sáez, Nocete y Cámalixh, 2004; Sáez et al., 2001 y 2003).

Crisoles

El término crisol hace referencia a un recipiente hecho con material refractario que se emplea para la fusión del metal a altas temperaturas. Son uno de los elementos más abundantes en los contextos arqueológicos del III Milenio A.N.E. asociados a actividades

metalúrgicas y su presencia es un importante indicador para la evaluación de las características de la producción.

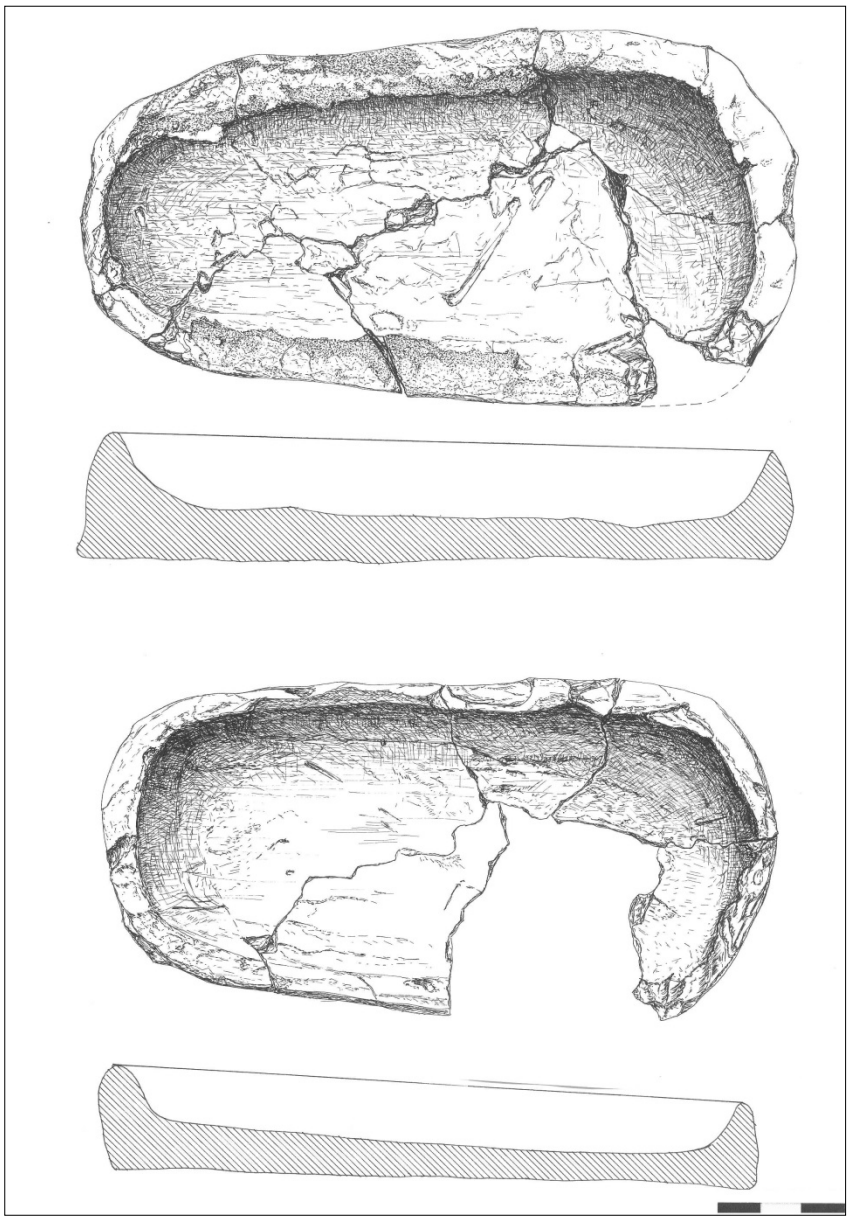


Figura 4.10 – Crisoles de fondo plano documentados en Cabezo Juré (Adaptado de Nocete, 2004: Figura 13.19).

En términos generales, los investigadores señalan que los crisoles debían ser envueltos totalmente por carbón en brasas, avivando la combustión mediante la inyección de aire por toberas o boquillas de soplado hasta alcanzar la temperatura de fusión del metal. Tras el vertido del metal fundido, este suele dejar algunas adherencias en las paredes internas de los crisoles. Además, al cubrirse el metal con carbón evitaba su oxidación por la acción del aire inyectado por las toberas, facilitando las operaciones de refino (Gómez Ramos, 1999).

Los crisoles identificados en contextos metalúrgicos del III Milenio A.N.E son pequeños recipientes de cerámica donde se funde el metal previamente reducido en un horno, para su posterior vertido en un molde cuando se encuentre en estado líquido. Presentan en general una morfología de tendencia rectangular, oval u oblonga, con 16/18 cm de longitud máxima por 6/8 cm de anchura máxima, con espesas paredes, superiores a 1 cm, que no exceden los 3 cm de altura. A pesar de su normalización tipológica pueden presentar pequeñas variaciones. Así por ejemplo, algunos ejemplares disponen en las extremidades un pico vertedero bien pronunciado o, en ocasiones, insinuado para facilitar la colada del metal en moldes (Gómez Ramos, 1999: 36).

En el lado portugués de la cuenca del Guadiana son conocidos algunos ejemplares de crisoles de tendencia rectangular oblonga, a veces también designados como crisoles planos o lingoteras, documentados tanto en excavaciones arqueológicas como en hallazgos superficiales. En el asentamiento de João Marques, un pequeño poblado sin sistemas de fortificación ubicado en el alto de un pronunciado meandro, y en Santa Justa, un asentamiento con murallas, torres y bastiones, con dataciones del III Milenio A.N.E. (Gonçalves, 1989), importantes evidencias metalúrgicas han sido documentadas, incluyendo fragmentos de crisoles con adherencias escoriaceas. Un poco más al norte, también hay registros de crisoles en el asentamiento de São Bras, Três Moinhos, Castelo Velho de Safara o Porto Mourão (Soares, Araújo y Cabral 1994). En la provincia de Badajoz hay registros de crisoles en los poblados de La Pijotilla (Hunt, 2003), San Blas (Hunt *et al*., 2009; Polvorinos *et al.*, 2010) o Sierrecilla (Cruz Berrocal *et al*., 2006), este último sitio han sido clasificados como lingoteras.

En la Extremadura portuguesa, además de las formas referidas, algunos ejemplares presentan contornos de tendencia elipsoidal y fondo convexo (Cardoso y Caninas, 2010), equipados o no de pequeños pies cilíndricos para mejorar la sujeción horizontal, como serían los ejemplos hallados de Vila Nova de São Pedro (Soares, 2005), Zambujal (Harning, Gaub y Goldenberg, 2010; Muller *et al.*, 2007) o Pedra do Ouro (Leisner y Schubart, 1966).

Recientemente han sido documentados crisoles circulares en los contextos del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción (Nocete *et al*.., 2008; Inácio *et al.*, 2010 y 2011). Así, y aunque desconocidos en otros yacimientos peninsulares, estos ejemplares parecen representar los prototipos más antiguos de los crisoles circulares comunes en los contextos del II Milenio A.N.E., similares, por ejemplo, a los registrados en el yacimiento metalúrgico de Peñalosa, clasificados como crisoles hondos (Moreno, 2000; Cortes Santiago, 2007). Sólo durante el II Milenio A.N.E. los crisoles parecen evolucionar hacía morfologías más complejas, en algunos casos dotados con pico vertedero para facilitar el vaciado correcto del metal fundido en los moldes, pies y sistema de sujeción o enmangue (Moreno, 2000; Renzi, 2010; Rovira y Ambert, 2002; Simón García, 1996).

Un aspecto igualmente importante, pero a menudo despreciado, es la capacidad volumétrica de estos instrumentos. Desafortunadamente, casi siempre los registros de crisoles se encuentran muy fragmentados debido a la necesidad que los artesanos tienen de romperlos para proceder al aprovechamiento de las escorias adheridas. Los contextos de Cabezo Juré han ofrecido dos ejemplares casi completos donde se ha podido calcular su volumen en 110 cm^3 y 170 cm^3 (Nocete, 2004) (Figura 4.10). En Valencina de la Concepción, en los registros del denominado barrio metalúrgico, también fue posible recuperar algunos crisoles casi completos, cuya capacidad puede alcanzar hasta los 300 cm^3 (Nocete *et al.*, 2008; Inácio *et al.*, 2010 y 2011). Si tuviéramos en cuenta la densidad del cobre, en 8,89 g/cm^3, el ejemplar de Valencina de la Concepción podría soportar una carga superior a 2,5 Kg, suficiente para la fabricación de algunas hachas identificadas en el mismo yacimiento (López y Parruelo, 2013) o, y de una sola colada, la producción de cientos de punzones como los registrados en este contextos arqueológico (Bayona, 2008; Nocete *et al.*, 2008 y 2011).

Estos recipientes presentan las paredes fuertemente alteradas por los altos gradientes térmicos a los que han estado sometidos, y a menudo exhiben escorificaciones adheridas. Con el objeto de comprehender la funcionalidad de estas vasijas y evaluar su lugar en el proceso de obtención de objetos de cobre, la investigación arqueometalúrgica ha centrado su interés precisamente en el estudio textural, mineralógico y químico de las escorificaciones adheridas a los crisoles. En este sentido, el análisis de los crisoles de Cabezo Juré ha permitido evaluar su funcionalidad en el proceso de obtención de productos de cobre. Las adherencias escoriáceas presentan asociaciones mineralógicas simples, en comparación con las escorias de fundido, y se caracterizan por la escasez de silicatos, excepto el cuarzo que está siempre presente. Están compuestas por cuarzo, magnetita-maghemita, delafosita, cuprita, cobre y feldespatos (albita y ortosa) como componentes esenciales, y algunos minerales secundarios, como carbonatos y arseniatos de cobre (malaquita, azurita y conicalcita). Todo ello sugiere que los crisoles han estado asociados a labores y tareas de refino del cobre (fundición) para su posterior vertido en moldes, descartando, por tanto, su utilización como instrumentos para la reducción de minerales (Sáez *et al.*, 2003), aunque recientemente algunos autores se han referido a estos elementos cerámicos como bandejas oblongas manufacturados específicamente para la reducción de minerales (Renzi, 2010: 132), otorgándoles una funcionalidad similar a las denominadas vasijas de reducción.

Al contrario que el estudio de las evidencias de origen metalúrgico adheridas en las paredes de los crisoles (Hunt y Hurtado, 2001; Hunt *et al.*, 2009), las pastas y la tecnología de fabricación de estos instrumentos cerámicos han merecido menor atención por parte de la investigación. En este sentido, los datos aportados por el análisis petrográfico, químico y mineralógico de las pastas de los crisoles de Valencina de la Concepción (Inácio *et al.*, 2010 y 2011), La Junta (Inácio, 2008) o San Blas (Polvorinos *et al.*, 2010) contradicen la idea

inicial formulada por algunos autores de que las cerámicas metalúrgicas no se diferencian en nada de las comunes en lo que respecta a sus propiedades refractarias (Freestone y Tite, 1986; Freestone, 1989; Rovira, 2012).

Vasijas de reducción

El estudio de los fragmentos cerámicos hallados en el yacimiento campaniforme de Perales del Río (Getafe, Madrid) llevó a Salvador Rovira (1989) y colaboradores a proponer un nuevo modelo metalúrgico con base en la utilización de denominadas vasijas horno (Gómez Ramos, 1996; Rovira y Ambert, 2002; Rovira, 2006), designación procedente del término anglosajón *crucible furnace*. Las vasijas horno corresponden a recipientes de cerámica, a menudo con formatos similares a recipientes de uso doméstico, en las que se introducía directamente el mineral finamente triturado, cubierto por una espesa capa de carbón para asegurar un ambiente reductor y proceder a su reducción a metal, funcionando así como pequeños hornos muy sencillos y rudimentarios. En la mayoría de los casos, la cara interna de estas vasijas exhibe un vidriado y una fuerte alteración térmica debido a los rangos de temperatura soportados, y que podrían alcanzar hasta los 1100/1200º C. La masa escoriácea que se forma quedaría adherida a las superficies internas del recipiente, en ocasiones formando pequeñas bolitas de metal en su interior, siendo necesario proceder a su fragmentación para poder extraerlas y triturarlas con el fin de recuperar el metal obtenido (Rovira y Ambert, 2002; Renzi, 2010). Para mantener las temperaturas era necesario recurrer a la inyección extra de oxígeno mediante la utilización de toberas acopladas a fuelles mecánicos o tubos de soplado a pulmón. Estudios experimentales han puesto de manifiesto la efectividad de ambas metodologías en la manutención de los gradientes térmicos necesarios para la reducción del mineral (Hauptmann, Bachmann y Maddin 1996; Rovira y Ambert, 2002; Rovira, 2012).

El modelo sugerido, basado también en varios experimentos (Rovira y Ambert, 2002; Rovira, 2012), señala el empleo de estos recipientes para la reducción de minerales cupríferos, utilizando simples estructuras de combustión, explicando así también la falta de evidencias de escorias y de hornos. En trabajos más recientes los autores abandonan esta denominación, optando por el término de vasija de reducción (Rovira y Ambert, 2002), por ser más adecuado para las tareas desarrolladas en su interior.

El fragmento de vasija de reducción documentado en contextos fechados del V Milenio A.N.E. del poblado de Cerro Virtud de Herrerías (Cuevas de Almanzora, Almería) (Ruiz Taboada y Montero, 1999) es hasta la fecha la evidencia más antigua de metalurgia y de la utilización de este tipo de recipientes en la reducción de mineral de cobre. No obstante, habría que enfatizar que existe mucha controversia sobre los contextos arqueológicos datados,

lo que impide la interpretación rigurosa de los hallazgos relacionados con la actividad metalúrgica.

Tras un momento de hiato entre el V y el III Milenio donde no hay registros empíricas de metalurgia, los contextos metalúrgicos del Sureste han aportado evidencias importantes sobre el uso de este tipo de recipientes en la reducción del cobre. Así por ejemplo, en Almizaraque (Delibes *et al*., 1989 y 1991; Rovira y Ambert, 2002) o Los Millares (Hook *et al*., 1991; Molina y Cámara, 2006) se han documentado numerosos fragmentos de vasijas de reducción con espesas capas de escorificación adheridas en la superficie interna de los recipientes. A menudo, la costra de escoria que se forma en la cara interna de estas vasijas de reducción se encuentra fuertemente adherida, formando en ocasiones una capa intermedia de transición con distintos grados de alteración térmica y vitrificación (Rovira y Ambert, 2002: 96).

Estas vasijas suelen presentar formatos similares a los recipientes de uso doméstico, con morfologías que recuerdan formas abiertas como platos, fuentes o cuencos. En los casos donde se ha podido reconstruir integralmente su forma, presentan diámetros de boca que en algunos casos pueden alcanzar los 45 cm (Renzi, 2010; Rovira y Ambert, 2002) y la cara interna de estos recipientes suele presentar alteraciones debido a los altos gradientes térmicos que han sufrido. En algunos casos excepcionales, se han detectado fragmentos de recipientes con decoración campaniforme que presentan escorificaciones adheridas en su superficie interna (Guerra Doce, 2006a). Este dato sugiere la utilización arbitraria de cualquier tipo de recipiente para labores de reducción de mineral. Así mismo, el análisis por microscopio electrónico de barrido de las pastas de las vasijas de reducción de Los Millares ha señalado la utilización de arcillas del entorno, similar a los recipientes de uso doméstico (Hook *et al*., 1991: 67-68).

Esta tecnología de reducción de minerales en el interior de vasijas de cerámica persiste durante el II y el I Milenio A.N.E. como puede comprobarse por los hallazgos en varios yacimientos peninsulares (Gómez Ramos, 1999; Rovira, 2006). En el Suroeste, por ejemplo, durante la fase más reciente de la ocupación de Cabezo Juré, con cronologías radiocarbónicas que la sitúan en la transición del III para el II Milenio A.N.E., los contextos arqueológicos muestran un cambio radical respecto a la organización especializada de las fases anteriores, dado que la actividad metalúrgica es muy escasa y se desarrolla en un ámbito doméstico mediante la utilización de vasijas de reducción, frente a la ausencia de instrumental tecnológico complejo (hornos, crisoles o toberas) que caracteriza las fases precedentes (Nocete, 2004, 2006 y 2014; Nocete *et al.*, 2011).

Por tanto, en términos generales, lo que diferencia una vasija de reducción de un crisol es su función en el proceso de producción metalúrgica. Tradicionalmente se ha otorgado el papel de vasija de reducción a los recipientes de uso doméstico utilizados en el

proceso de reducción, mientras que los crisoles, asociados a las tareas de fundición, suelen presentar una morfología propia, en general más pequeños, con paredes más gruesas y a veces dotados de elementos como picos vertederos o mangos de sujeción. En este sentido, aunque no se descarte la utilización de crisoles, a veces designados como crisoles planos, en tareas de reducción de minerales, sólo el estudio composicional, textural y metalográfico de las escorificaciones adheridas podrá proporcionar información relevante a la hora de distinguir las vasijas utilizadas en labores de reducción de mineral y los crisoles utilizados para la fundición de metal para su posterior vertido en moldes.

5. EL REFERENTE METODOLÓGICO

5.1. LA RELACIÓN DIALÉCTICA ENTRE TEORÍA Y MÉTODO

Nunca es tarde para recordar que la Arqueología es una disciplina científica que se ocupa de estudiar las condiciones materiales de vida de los sujetos sociales y las relaciones de carácter social que mantuvieron durante los procesos de Producción, Distribución y Consumo. De este modo, el estudio de la materialidad social no puede limitarse a la descripción aislada del objeto sino que debe ir más allá de lo meramente superficial y buscar aquella información que permita un verdadero conocimiento histórico. La aportación de información analítica procedente de la aplicación de procedimientos de otras disciplinas en el análisis de la realidad material, de nada valen si no está involucrada en un proyecto más amplio de estudio de las sociedades pretéritas, y ello aunque se corra el riesgo de enfatizar la cientificidad en detrimento de la Historia (Castro, Escoriza y Sanahuja, 2004).

En las últimas décadas venimos asistiendo a la paulatina integración y desarrollo de técnicas de análisis procedentes de otros campos disciplinares en la investigación arqueológica, con la esperanza de que sus argumentos dotaran a la Arqueología de una mayor autoridad científica. Inicialmente, su tenue aparición se basó en propuestas empíricas de escaso alcance histórico con un claro contenido ideológico normativo, centrado en paradigmas y conceptos del Historicismo Cultural (Ramos, Domínguez y Morata, 1997). En muchos casos, estos trabajos han estado circunscritos a pequeños informes relegados a un plano secundario, y a menudo publicados en forma de apéndice o informes técnicos de escaso valor teórico y explicativo (García Heras, 1992 y 1994). Todo ello ha supuesto, en muchos casos, una primacía de lo metodológico sobre lo teórico, es decir de la materialidad sobre la Sociedad. En este sentido, tampoco la escuela procesualista transformó esta situación, ya que al incidir todos los esfuerzos en establecer teorías de alcance medio entre la teoría y la *praxis*, redujo el papel de las comunidades del pasado a meros "estómagos bípedos" (Nocete, 1988) con implicaciones adaptativas en la relación Sociedad/Medio.

La posición teórica (*vide supra* Capítulo 3) donde se inserta el presente trabajo determina la prioridad epistémica de la teoría de la realidad con respecto al método adoptado en la investigación, superando la denominada inocencia cuantitativa (Orihuela, 1999). Una propuesta teórica o metodológica basada en el Materialismo Dialéctico supone la prioridad lógica de la teoría respecto al método (Bate, 1998: 37 y ss.). En este sentido, son las preguntas previamente formuladas las que deben justificar la metodología implementada y no al contrario. Y éstas, como se ha referido en las páginas precedentes (*vide supra* Capítulo 2),

deben estar orientadas a responder en términos generales cómo se organizaba la producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E. Debe ser la teoría, por tanto, quién define el nivel del trabajo científico en el que con una metodología adecuada se alcanza el tratamiento y objetivos deseados (Ruiz *et al.*, 1986)

La peculiariedad de la disciplina arqueológica socialmente comprometida, obliga al estudio de los restos materiales, y entre ellos los restos cerámicos de las sociedades pretéritas, desde la explicación de la realidad social a través de la descripción, estudio e investigación de las manifestaciones fenoménicas. No obstante, los principios metodológicos adoptados durante la descripción, estudio y análisis de los recipientes de cerámica no se desarrollan de forma aislada o independiente, ya que responden a las necesidades operativas de la evaluación de teorías sustantivas concretas, basadas en posiciones teóricas explícitas, no inocentes ni neutrales (Nocete, 2004: 22-23) (*vide supra* Capítulo 3).

Por todo lo expuesto, sentimos la necesidad de generar propuestas teóricas y metodológicas con capacidad de desarrollar y articular todos los niveles del proceso de investigación, desde la documentación arqueológica en el yacimiento con el fin de crear un registro empírico inicial hasta su evaluación social. Paralelamente, es necesario crear un cuerpo metodológico con capacidad de vincular los datos arqueológicos de la materialidad social a los hombres y mujeres que los produjeron, distribuyeron y consumieron. Ello requiere la incorporación de técnicas poderosas que propicien un debate constante (relación dialéctica entre teoría y método), donde las preguntas generadas por la teoría deben ser contestadas por una metodología de evaluación empírica que, a su vez, genere nuevas preguntas, nuevos objetivos y nuevos planteamientos teórico y metodológicos, formando un ciclo constante de investigación (Nocete, 2004: 28).

Con este marco, para evaluar el proceso económico de los recipientes de cerámica (Tite, 1999), desde el aprovisionamiento de la materia prima hasta el desecho y/o amortización del producto final, fue necesario desarrollar una estrategia metodológica de evaluación empírica que siguiera, en términos generales, dos líneas de actuación paralelas y complementarias. En primer lugar, el análisis macroscópico de los elementos de estudio con el objeto de evaluar distintos parámetros del proceso productivo: definición de la forma y tamaño, técnicas de manufactura, tratamiento de las superficies y tipo de cocción, etc. En segundo lugar, una metodología de análisis procedente de las ciencias de los materiales con el objetivo de caracterizar los objetos de trabajo y complementar la información precedente. En este sentido, se han aplicado un conjunto amplio de técnicas de análisis petrográfico, químico y mineralógico que se explican a continuación.

No obstante, no hay que olvidar que los procedimientos metodológicos descritos en los apartados siguientes obedecen a una estrategia que prima la interdisciplinariedad frente a

la multidisciplinariedad, ya que en todas las fases del proceso de trabajo los objetivos metodológicos están en articulación y diálogo constante, es decir, la complementariedad en detrimento de la cientificidad, en directa relación con los objetivos generales y sociales en los que se enmarca el presente trabajo.

Los recipientes de cerámica, por tanto, pueden ser examinados de forma macroscópica y microscópica, lo que requiere una metodología de análisis compleja que complete la información generada por el registro arqueológico.

5.2. EL ANÁLISIS MACROSCÓPICO DEL PROCESO PRODUCTIVO[19]

5.2.1. La definición de morfotipos

La definición morfológica de los recipientes analizados en este trabajo ha pretendido ordenar formalmente los casos disponibles, con el fin de evaluar el significado económico y social de la producción alfarera del Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E. En este sentido, se ha asumido cada recipiente como un producto y, al mismo tiempo, como un medio de producción. Como producto, el estudio de los patrones morfométricos aporta informaciones sobre eventuales criterios normativos asociados a la estandarización de las formas. Asimismo, como medio de producción, la definición de los morfotipos contribuye al análisis de su uso social y acceso a las prácticas sociales de los contextos a que se encuentren adscritos. Por lo tanto, la ordenación morfométrica ha tenido en cuenta la operacionalidad y facilidad para comparar las variables morfológicas con las características tecnológicas evaluadas en el análisis macroscópico y arqueométrico. Al mismo tiempo, se ha seguido un criterio simple con capacidad de integración y comparación con los datos aportados por otros trabajos similares que pueden ser realizados en el futuro.

El estudio morfométrico del conjunto del material ceramológico desarrollado en este trabajo se ha organizado según dos parámetros fundamentales. En primer lugar, determinar la morfología de los conjuntos cerámicos con el objeto de elaborar una tipología formal y métrica de los recipientes que permitiese proponer una tipología cerámica con capacidad de aproximarnos a la funcionalidad de cada uno de ellos y de los espacios estructurados en los que fueron hallados. Paralelamente, se ha evaluado el grado de estandarización métrica mediante el cálculo del coeficiente de variación de las principales variables métrica.

La metodología seguida en la definición morfológica depende, en última instancia, de las características de los recipientes estudiados y de su grado de conservación. En este

[19] Por análisis macroscópica se entiende toda aquella observación que se realiza sin una preparación específica de la muestra. En este sentido, puede desarrollarse mediante la observación a ojo desnudo o con la ayuda de una lupa o lupa binocular.

sentido, la clasificación se ha realizado según en tres tipos de morfologías con características distintas: (1) recipientes abiertos, (2) recipientes cerrados y (3) recipientes compuestos. Esta metodología de evaluación empírica, empleada en trabajos anteriores con resultados muy satisfactorios (Nocete, 1994: pp. 207 y ss.; Nocete *et al.*, 1986), revela gran operacionalidad a la hora de establecer análisis comparativos y contextuales.

Morfotipos abiertos

Toda vez que lo que define un recipiente es su perfil interior, se considera recipiente abierto cuando el diámetro máximo coincide con el diámetro de la boca o de abertura, presentando una morfología con paredes divergentes a rectas y bases planas o ligeramente convexas (Figura 5.1). Para los casos clasificados como recipientes abiertos han sido calculados el diámetro de boca (Ø) y la profundidad (h), permitiendo a su vez calcular el grado de profundidad relativa del recipiente mediante el siguiente índice:

$$\frac{h}{Ø} \text{ X } 100$$

Atendiendo a los valores calculados en este índice, los recipientes han sido clasificados como platos, fuentes, cuencos o cuencos hondos.

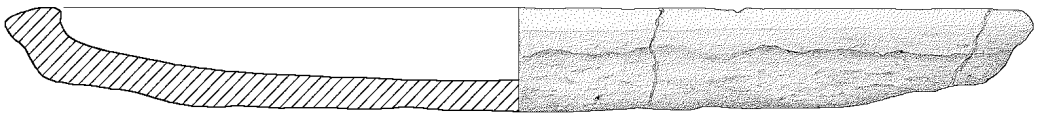


Figura 5.1 – Ejemplo de un recipiente abierto.

Morfotipos cerrados

Se considera un morfotipo cerrado cuando el diámetro máximo se sitúa en el cuerpo de la pieza, y no coincide con el diámetro de la boca, que es menor (**Error! Reference source not found.**). En este caso los recipientes presentan formas esféricas o globulares, con paredes convergentes y fondos normalmente cóncavos. Durante la clasificación formal de este tipo de recipientes se ha determinado las siguientes variables métricas: diámetro de boca (Ø boca), diámetro máximo en el interior de la pieza (Ø max) y profundidad del recipiente (h). Con estas tres variables fue posible determinar el grado de cerramiento a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Ø boca}}{\text{Ø max}} \text{ X } 100$$

Y el grado de achatamiento mediante la fórmula h/Ø boca:

$$\frac{\text{h}}{\text{Ø boca}} \text{ X } 100$$

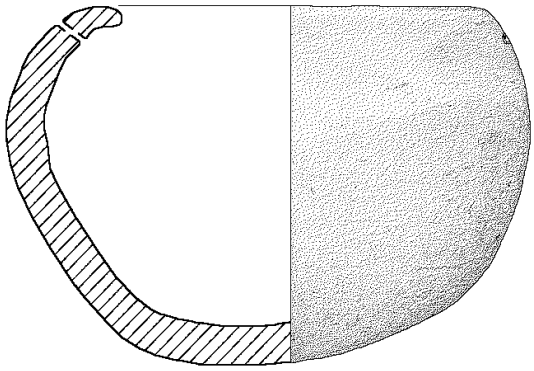


Figura 5.2 - Ejemplo de un recipiente cerrado.

El primer índice indica el grado de cerramiento de un recipiente, ya que cuanto menor es el valor calculado mayor cerramiento presenta la vasija. Un valor próximo a 100 nos informa de un recipiente poco cerrado. El segundo índice permite acercarse a su grado de achatamiento, ya que un valor superior a 100 informa que la profundidad es mayor que el diámetro de la pieza y por lo tanto exhibe un desarrollo vertical, mientras que un valor inferior al 100 revela la existencia de un recipiente cuyo eje principal se desarrolla en la horizontal y por lo tanto tiene una forma más achatada.

Morfotipos compuestos

No obstante, y para mejor caracterizar estos morfotipos, preferimos la denominación de recipientes carenados a la designación de recipientes compuesto, ya que ello puede llevar a interpretaciones erróneas sobre su proceso de manufactura. Se considera una forma carenada toda aquella que presenta en su perfil exterior una inflexión o ruptura, generándose una línea recta más o menos horizontal, llamada carena (Eiroa *et al.*, 1999:63). Al contrario que los anteriores morfotipos, las formas con carena se definen básicamente por su perfil exterior (Figura 5.3). Así, para su análisis morfométrico se han determinado las siguientes variables métricas tanto del perfil exterior como del interior del recipiente: diámetro del borde (Ø

borde), diámetro máximo (Ø max), altura del diámetro máximo (h del Ø max), profundidad (h) y altura del recipiente (h total).

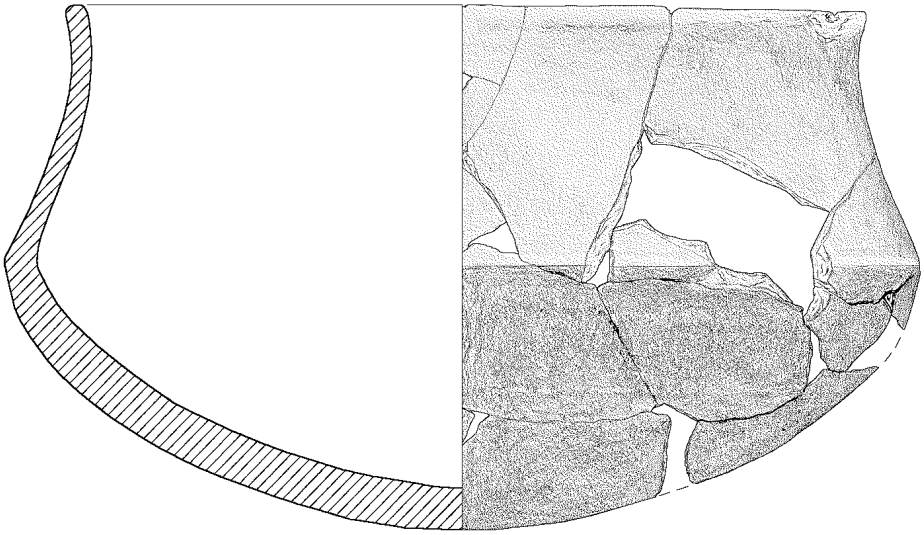


Figura 5.3 - Ejemplo de un recipiente carenado.

Capacidad volumétrica

No obstante, además de su forma, lo que define un recipiente es su tamaño, que puede ser calculado a través de la capacidad volumétrica que puede aportar. La tradición arqueológica ha olvidado las potencialidades de este método de análisis, basando sus estudios solamente en criterios formales y métricos, llevando a interpretaciones erróneas sobre la funcionalidad de los recipientes. En este sentido, son abundantes los trabajos sobre cerámica prehistórica que incluyen en su analítica la determinación del volumen del recipiente como vehículo de aproximación a las funcionalidades y usos sociales (Cámalich y Martín Socas, 1999; Castro, Escoriza y Sanahuja, 2004; Nocete, 2004). Además, otras cuestiones podrían ser exploradas, como la existencia o no de primitivos sistema de pesas y medidas. Como comentan Schubart y Arteaga, a propósito de la cerámica argárica del Sureste:

> (...) *el análisis contrastado de las medidas de capacidad de las vasijas de almacenaje, cocina y consumo, a buen seguro deberá conducirnos a la superación de tales criterios funcionales, accediendo de esta manera a la explicación de la alfarería argárica de acuerdo con las expectativas económico-funcionales de su producción, circulación, distribución y utilización*. (Schubart y Arteaga, 2000: 106)

La metodología seguida en el cálculo de las capacidades volumétrica de los recipientes se ha basado en la descomposición del recipiente en sectores con la forma geométrica de conos y troncos de cono, con altura variable dependiendo del tamaño y forma de la pieza. Asimismo, se ha dividido los recipientes en formas geométricas como el cono y tronco de cono, con altura mínima de 1 mm y máxima de 5 mm para los recipientes de pequeña dimensión y entre 1 mm y 20 mm para los recipientes de mayor dimensión. De esta forma es posible seguir con mayor fiabilidad y exactitud el perfil interior de la pieza. El resultado del cálculo ha sido expresado en cm^3, teniendo en cuenta que 1000 cm^3 equivalen a 1 litro. La fórmula utilizada en el cálculo de volúmenes de tronco de cono fue la siguiente:

$$1/3\pi h(R^2+Rr+r^2)$$

donde "h" es la altura, "R" el radio mayor y "r" el radio menor. Asimismo, la fórmula para el cálculo del cono fue la siguiente:

$$1/3\pi R^2$$

5.2.2. Técnicas de manufactura y modelado

No obstante, y a pesar de ser una de las etapas más importantes del proceso de producción de vasijas de cerámica, el análisis de las técnicas de manufactura de la cerámica prehistórica ha sido un tema muy poco tratado en los estudios ceramológicos. En términos generales, la cerámica prehistórica fue producida producida de forma completamente manual, sin recurso al torno, es decir, a la fuerza centrífuga que ejerce, ya que éste solo es introducido cuando la Península Ibérica entra en contactos con las civilizaciones del mediterráneo oriental.

Los estudios etnoarqueológicos son una importante fuente de información para el conocimiento de las diferentes técnicas empleadas en esta fase del proceso productivo (Rye, 1981). Ello nos permite distinguir entre las técnicas de manufactura primarias, que proporcionan la conformación básica de los recipientes, y las técnicas secundarias, que se encuentran enfocadas hacía la definición de los detalles.

En la investigación arqueológica se puede emplear distintas herramientas de diagnostico para identificar las diferentes técnicas de manufactura empleadas en la fabricación de recipientes de cerámica. En este sentido, son varios los procesos que pueden ser utilizados en el análisis de las técnicas manufactura: la observación macroscópica de las superficies a través de lupa binocular suele ser la metodología empleada preferencialmente aplicada, ya que las superficies de los recipientes y las fracturas suelen retener las huellas del

proceso de manufactura (Orton, Tyers y Vince, 1997: 138); asimismo, otra técnica utilizada es el análisis petrográfico mediante lámina delgada de una sección transversal del recipiente (Capel *et al.*, 1996), ya que la distribución de las inclusiones suele adquirir un patrón según el tipo de técnica empleada[20].

Durante las observaciones macroscópicas y el análisis petrográfico realizado durante la consecución del presente trabajo de investigación se han identificado las siguientes técnicas de manufactura: modelado, rollos sobrepuestos y moldeado. En este sentido hay que tener en cuenta que muchas vasijas se fabricaron en diferentes etapas, combinando varios métodos o técnicas. Así, por ejemplo, algunos recipientes abiertos como los platos y fuentes documentados en los yacimientos de Cabezo Juré, La Junta o Valencina de la Concepción han sido manufacturados recurriendo a las técnicas de moldeado primario del fondo con recurso a un molde y la posterior aplicación de uno o dos rollos de arcilla para conformar el borde, proporcionando de esa manera mayor profundidad y resistencia mecánica a la pieza.

A continuación se describen los procedimientos y los gestos técnicos de cada método de manufactura identificado en los asentamientos analizados en este trabajo.

Modelado simple

Acción que consiste en perforar con los pulgares un trozo de arcilla, modelándola con los restantes dedos hasta el borde del recipiente. Las paredes del recipiente son modeladas repitiendo los gestos de forma espaciada hasta adquirir el tamaño y la forma pretendida (Figura 5.4).



Figura 5.4 - Representación del proceso de modelado de un recipiente.

Esta técnica se suele utilizar principalmente para hacer pequeñas vasijas circulares o como técnica secundaria para realizar algunos elementos adicionales. Se trata del proceso más sencillo para conferir la forma deseada a un pequeño trozo de arcilla. En algunos casos, esta técnica de modelado puede ser utilizada para empezar la base de algunos recipientes o como

[20] Otros métodos igualmente potentes en el diagnostico de las técnicas de manufactura son la radiografía o la xerografía (Livingstone-Smith, Basquety y Martineau, 2005; Orton, Tyers y Vince, 1997; Pastor, 1998; Rice, 1987).

técnica secundaria para reducir el grosor de las paredes, especialmente en la zona del borde del recipiente. Si las superficies no son objeto de un tratamiento posterior, como el alisado o el bruñido, suelen quedarse las huellas dactilares en las paredes internas y externas del recipiente.

Rollos sobrepuestos

Acción que consiste en sobreponer varios rollos o tiras de arcilla como si fuesen anillos en espiral continua hasta que el recipiente tome la forma pretendida. Esta técnica permite la manufactura de recipientes de mayor tamaño ya que el diámetro de los rollos de arcilla dependen del tamaño del recipiente y del grosor de las paredes pretendido por el ceramista (Figura 5.5). Esta técnica es generalmente combinada con otras técnicas de manufactura y de tratamiento de superficie ya que las paredes suelen presentar al final grosores muy heterogéneos.

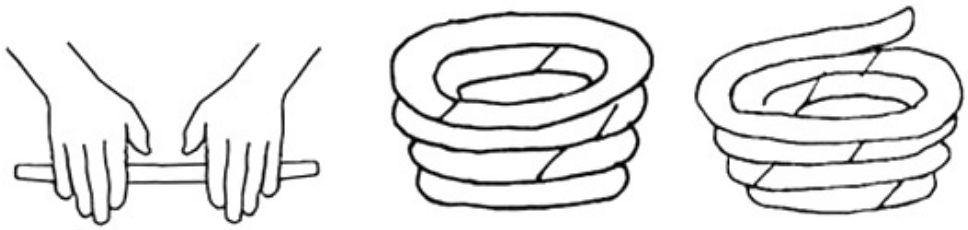


Figura 5.5 - Proceso de manufactura mediante rollos sobrepuestos.

La técnica de rollos sobrepuestos pude ser reconocida macroscópicamente por los patrones de factura de los fragmentos de cerámica, ya que las zonas de unión de los rollos son más susceptibles de quebrarse. Asimismo, esta técnica puede ser reconocida en el análisis petrográfico o mediante su observación radiográfica ya que las inclusiones de la pasta suelen presentar una orientación circular (Rye, 1981).

En algunos casos particulares, en lugar de la utilización de rollos se emplean placas horizontales de arcilla de mayor o menor tamaño, que posteriormente son unidas por los bordes, formando la pieza. Esta técnica es utilizada principalmente para la manufactura de grandes recipientes o de vasijas con morfologías rectangulares.

Moldeado

Acción que consiste en conformar la arcilla sobre un molde hasta que adopte su forma. A lo largo de diferentes épocas ha sido habitual el uso de moldes para conformar recipientes de cerámica, aunque en esta categoría encontramos una amplia variedad de

técnicas que son difíciles de reconocer macroscópicamente (Orton, Tyers y Vince, 1997). En casos especiales, el tipo de molde utilizado puede ser identificado si las superficies del recipiente no fueron sujetas a tratamientos de superficie complejos. El molde utilizado puede ser de cestería, cuero, madera, otros recipientes de cerámica ya cocidos o simples depresiones en el suelo (Sheppard, 1956: 60).

5.2.3. Tratamiento de las superficies

El tratamiento de las superficies representa otra etapa del proceso de manufactura de los recipientes de cerámica, y se desarrolla tras el modelado de la pieza o después del primer secado de la misma. En general, las diferentes técnicas de preparación y tratamiento de las superficies presentan dos objetivos muy claros, además de la remoción de las irregularidades surgidas durante su modelado (Sheppard, 1956). En primer lugar, el aspecto funcional, ya que algunos tipos de tratamiento de superficie, como el alisado o el bruñido, presentan algunas cualidades funcionales, como por ejemplo incrementar la impermeabilidad de las paredes (Rice, 1997) o las capacidades de conducción térmica (eficacia calorífica) (Orton, Tyers y Vince 1997; Rice, 1997; Schiffer, 1990). En segundo lugar, algunos recipientes presentan un acabado de las superficies con un apurado sentido estético muy acentuado, creando motivos decorativos. Ello es evidente, sobre todo, con la aplicación del bruñido sobre recipientes ya previamente alisados, ofreciendo un matiz metálico y brillante, creando por lo tanto un motivo decorativo. A modo general, en todos los casos analizados, se ha observado un mejor cuidado de la superficie interna (superficie activa del recipiente) en relación a la superficie externa, sugiriendo una preferencia del aspecto funcional al estético/decorativo.

En el presente trabajo, durante el análisis macroscópico de los recipientes y sus fragmentos, se han considerado las siguientes técnicas de acabado y de tratamiento de las superficies: tratamiento grosero, alisado y bruñido.

Tratamiento grosero

Se ha considerado tratamiento grosero cuando la superficie del recipiente exhibe un tratamiento primario consistente en un simple alisado que ha retirado el aspecto rugoso tras el modelado, aunque manteniéndose varias imperfecciones. En términos generales, se puede considerar como una técnica secundaria de manufactura ya que el tratamiento grosero sirve para retirar los excesos de arcilla, así como para unir las distintas partes, alterando al mismo tiempo la aparencia de los recipientes.

Alisado

El alisado es el método más simple de tratamiento de las superficies y consiste en eliminar las irregularidades existentes proporcionando un aspecto más cuidado. Puede ser producido por la propia mano del alfarero o con un instrumento liso, y es aplicado después del modelado, cuando la arcilla mantiene su humedad y plasticidad (Sheppard, 1956). El resultado del alisado confiere a la superficie un aspecto liso y uniforme, con color mate y sin brillo.

Bruñido

El bruñido puede considerarse una técnica compleja de tratamiento de las superficies de los recipientes de cerámica. Consiste en desplazar por la superficie del recipiente, previamente alisada, un objeto liso (puede ser un canto de río o algún tipo de materia orgánica como hueso o madera pulida), dando lugar a superficies con cierto brillo metálico o lustre típico (Rye, 1981). Al contrario que el alisado, que es una técnica aplicada cuando la arcilla aún está húmeda, el bruñido sólo puede ser empleado cuando las superficies ya están secas, necesitando así un cierto tiempo previo de secado al aire libre, antes de proceder al bruñido de las superficies. El bruñido puede adquirir un aspecto decorativo cuando el desplazamiento del instrumento genera motivos intencionales o cuando este tipo de tratamiento se conjuga con otros. El bruñido también puede tener ciertos efectos en la funcionalidad de los recipientes, al incrementar la impermeabilidad de las paredes y al aumentar su eficacia calorífica (Schiffer, 1990).

5.2.4. La atmósfera de cocción

La cocción es la última fase del proceso productivo de recipientes de cerámica, previa a su utilización, y consiste en someter una vasija de cerámica a una temperatura suficientemente elevada para que genere una transformación irreversible de deshidratación en la estructura cristalina de los minerales de arcilla. De esta forma, la arcilla plástica y moldable se transforma en una entidad estable, rígida y duradera con capacidad de soportar impactos y de ser sometida al fuego. La cocción es quizás la fase más compleja del proceso de producción de cerámica, ya que durante su desarrollo los recipientes quedan susceptibles a rompimientos provocados por el choque térmico.

Para la reconstrucción de las técnicas de cocción lo ideal seria el estudio de las áreas de cocción y de los hornos empleados y el análisis de los desechos generados. No obstante, la habitual ausencia de contextos de producción alfarera impide el conocimiento de las características de los espacios donde fue realizada la cocción de los recipientes. En este

sentido, los estudios etnográficos y experimentales son una importa fuente de información sobre las técnicas, las temperaturas y los combustibles utilizados en la cocción de cerámica.

Durante los procesos de cocción de cerámica que han ocurrido en la Prehistoria, la combustión se desarrollaría por contacto directo entre el combustible y las piezas. La transmisión de calor por contacto directo entre el combustible y la cerámica produce combustiones imperfectas que raramente sobrepasan los 950 º C. (Livingstone-Smith, 2001) y, en general, este tipo de cocciones presenta las siguientes características: (1) gran variabilidad en los gradientes térmicos en el interior del horno y en la propia pieza (Gosselain, 1992; Livingstone-Smith, 2001; Pastor, 1992; Rice, 1987; Rye, 1981); (2) número reducido de vasijas cocidas en cada hornada; (3) incremento muy rápido de la temperatura en el interior horno, hasta el punto de poder provocar la fractura de algunos recipientes por el choque térmico; (4) atmosferas de cocción inestables en el interior de horno determinadas por la cantidad de aire (oxígeno) existente.

En este ámbito, la documentación etnográfica ha permitido discriminar la existencia de varios tipos de estructuras donde se puede proceder a la cocción de los recipientes de cerámica en contacto directo con el combustible, sin recurso a estructuras arquitectónicas complejas (Gosselain, 1992; Rice, 1987; Rye, 1981; Velde y Druc, 1998):

- Las cocciones abiertas, en la superficie del terreno, son el tipo de estructuras más generalizadas en el registro etnográfico y en la alfarería tradicional contemporánea. En general, son cocciones de corta duración que no alcanzan temperaturas muy elevadas y, en su interior, el número de piezas cocidas es normalmente reducido. Para mantener las temperatura contantes en el interior de la combustión, las necesidades de combustible son muy elevadas. Además, por tratarse de cocciones abiertas, el aporte de aire (oxigeno) es constante, estimulando una combustión más rápida del combustible utilizado;

- Las cocciones cerradas en superficie son una variante del modelo anterior y solamente difieren por presentar una cobertura de arcilla o tierra sobre las piezas y el combustible. A tratarse de un ambiente más cerrado, el aporte de oxigeno es menor y las cocciones son más efectivas, ya que la temperatura interior presenta menos oscilaciones;

- Las cocciones abiertas en hoyos se desarrollan generalmente en fosas excavadas en la tierra. Las piezas son colocadas en su interior y después son cubiertas con el combustible utilizado en la cocción. Este tipo de tecnología permite conservar durante más tiempo la temperatura interior, al reducir el contacto con el aire exterior, y mantener la condiciones

constantes y homogéneas, contribuyendo a la eficiencia en la cocción y minimizando las necesidades de combustible;

- Las cocciones cerradas en hoyos son simples variaciones del ejemplo anterior y se diferencian por la colocación de una capa de tierra, arcilla u otros ejemplos para cubrir las vasijas y el combustible.

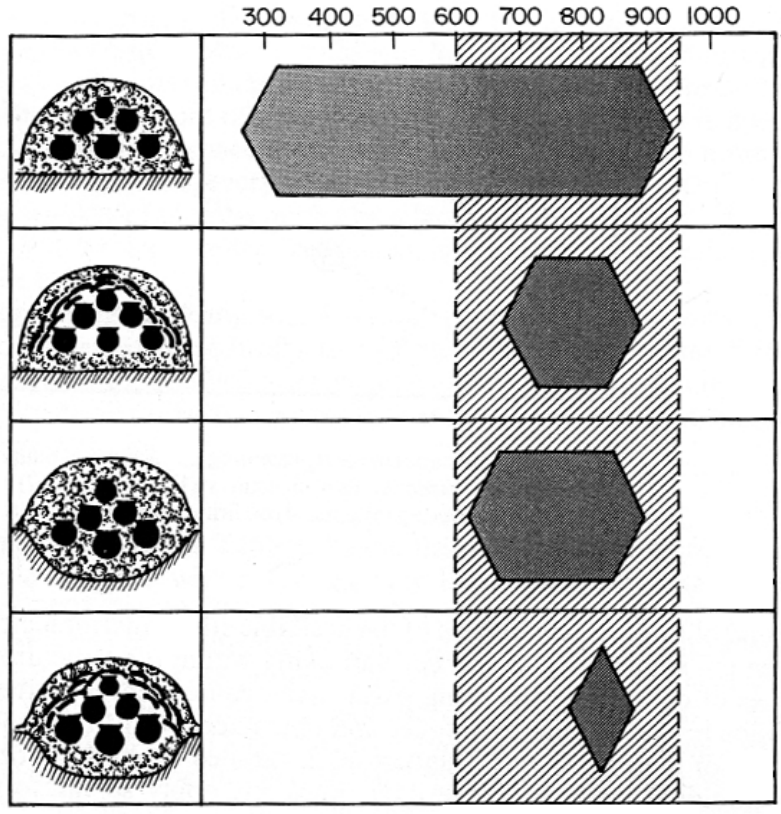


Figura 5.6 – Tipos de estructuras de cocción de recipientes y gradientes térmicos (Adaptado de Gosselain, 1992: Figura 1).

En términos generales, durante el proceso de cocción y enfriamiento pueden producirse tres tipos de atmósferas de cocción, resultado de la reacción entre el carbono y el oxigeno presentes en el interior de la estructura de combustión (Pastor, 1992; Echallier, 1984; Rice, 1987), y éstas afectan de diferente modo el aspecto final de los recipientes de cerámicos:

- Atmósfera oxidante, donde el predominio de oxígeno eleva la temperatura en el interior del horno. Este tipo de atmósfera de cocción suelen producirse principalmente en estructuras superficiales ya que la entrada de oxígeno es más factible;

- Atmósfera reductora, donde predominan los gases procedentes de la combustión de la material orgánica, como el monóxido de carbono (CO). Este tipo de atmósferas de cocción suelen producirse principalmente en cocciones en hoyos o fosas, ya que en éstas la entrada de oxígeno es casi nula. Asimismo, la cobertura de las hornadas con arcilla o tierra podrá tener un efecto similar en lo que concierne a las atmósferas en el interior de la combustión;

- Atmósfera neutral, donde predomina el dióxido de carbono (CO_2) (Rye, 1982). Ésta es imposible de lograr mediante los métodos tradicionales de cocción de cerámica como los presentados anteriormente.

Para el presente trabajo, el análisis de las estrategias de cocción de los recipientes de Cabezo Juré, La Junta y Valencina de la Concepción se ha realizado mediante la evaluación de las atmósferas producidas en el interior de las estructuras de combustión y la determinación de la temperatura máxima alcanzadas por los recipientes durante el proceso de cocción. Ésta última se ha evaluado mediante la técnica de Difracción de Rayos-X y sus principios metodológicos se describen en el apartado 5.3.4.

En lo que dice respecto a las atmosferas de cocción, éstas han sido caracterizadas a través del análisis de los cambios cromáticos que presenta la sección del recipiente. En este sentido, el análisis de la secuencia cromática del corte transversal y el análisis cromático de las superficies de los recipientes nos pueden dar informaciones sobre las atmósferas producidas en el interior de la combustión y consecuentemente sobre la tipología de los hornos utilizados en el proceso (García Roselló y Calvo, 2006).

No obstante, esta metodología presenta algunas limitaciones ya que el color de la pasta de los recipientes varía no sólo de acuerdo con el tipo de horno utilizado y la atmósfera de cocción interior sino que también puede cambiar según la composición mineralógica y química de la arcilla empleada, de sus contenidos en óxido de hierro y de materia orgánica, del tipo de combustible leñoso empleado o incluso puede variar según la posición de la pieza en el interior del horno (Rice, 1987; Rye, 1981). Por eso que la combinación de estos factores produce diferentes coloraciones en las pastas, que en muchos casos nos permiten conocer el proceso de cocción utilizado.

En términos generales, las atmósferas reductoras tienen tendencia a generar pastas de color oscuro (gris a negro), mientras que vasijas cocidas en ambiente oxidante presentan tonalidades más claras, anaranjadas a rojizas. Por lo tanto, la variación de atmósferas a lo largo del proceso de cocción origina cambios cromáticos que son perceptibles en el interior de la sección transversal de las paredes de los recipientes. Además, y durante el proceso de

enfriamiento de los recipientes, las atmósferas pondrían, igualmente, condicionar el aspecto cromático de las superficies del recipiente.

El estudios de las atmósferas de cocción se ha llevado a cabo mediante el estudio de las transiciones del color interno de las pastas de los recipientes, observándose para el efecto fracturas recientes de los mismos. En este sentido, se han tenido en cuenta las dos fases del proceso de cocción de recipientes de cerámica: la primera correspondiente a la cocción propiamente dicha y que consiste en el proceso de calentamiento hasta la temperatura máxima; y una segunda fase correspondiente al enfriamiento o postcocción, es decir, al tiempo que transcurre desde la temperatura máxima hasta la temperatura ambiente. Por este motivo, a la hora de analizar el corte transversal se han descripta la transición de los cambios cromáticos observados desde el núcleo de la pasta hacía sus márgenes exteriores.

En términos generales, los fragmentos de cerámica analizados en el ámbito del presente muestran una gran variabilidad cromática, consecuencia de estrategias de cocción muy heterogéneas.

5.3. ARQUEOMETRÍA Y ARQUEOLOGÍA

5.3.1. Introducción

Para acceder a otros niveles de información sobre los patrones de producción, distribución y consumo de cerámica, se ha recurrido a técnicas de caracterización fisicoquímica procedentes de las ciencias de los materiales. La aplicación de técnicas procedentes de las ciencias experimentales para la resolución de problemas históricos y arqueológicos se inscribe dentro de la Arqueometría, una especie de disciplina híbrida que en el ámbito universitario anglosajón se ha denominado también como Arqueología de base científica (Tite, 1999; Bishop, 2008). Como ha transmitido Josefa Capel en el prólogo de las actas del primer congreso de Arqueometría (Capel, 1999) organizado en España, ésta es entendida como la vertebración e integración de especialista procedentes de las ciencias experimentales en investigaciones desarrolladas en el campo de las ciencias sociales y humanas. No obstante, la Arqueometría, entendida como ciencia autónoma, es una disciplina reciente en el panorama andaluz (Cordero *et al.*, 2006).

La Arqueometría de cerámicas, como cualquier disciplina de carácter instrumental, posee una metodología propia, la cual emplea numerosas técnicas que proceden de diversos campos de la ciencia y tecnología. En términos generales, se subdividen en técnicas de análisis mineralógico, químico y microestructural, donde cada una de ellas recupera un nivel distinto de información, lo cual justifica su uso combinado y complementario, ya que una técnica por sí sola no sería capaz de ofrecer información relevante y contrastable sobre los

distintos procesos de producción de cerámica (García Heras, 2013; García Heras y Olaetxea, 1992).

Como se ha detallado en las paginas precedentes (*vide supra* Apartado 5.1.), durante la ejecución de este trabajo se ha desarrollado y empleado una metodología de evaluación empírica que ha contado con la contribución de un conjunto de técnicas procedente de las ciencias de los materiales en el estudio, reconstrucción e interpretación del ciclo económico de producción, distribución y consumo de cerámica en los tres yacimientos seleccionados para su evaluación.

Para el presente estudio arqueométrico se han empleado un conjunto de métodos analíticos cuya elección se debió, principalmente, a las potencialidades informativas y la complementariedad interpretativa que aportaban. El protocolo y metodología de análisis aplicado se describe a continuación:

- Análisis químico composicional (elementos mayoritarios, trazas y tierras raras) mediante ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Espectrometry*) e ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma-Emission Espectrometry*) de muestras de cerámica y sedimentos;

- Análisis petrográfico de muestras extraídas de recipientes de cerámica mediante la observación de lámina delgada pulida en microscopio óptico de transmisión y reflexión;

- Análisis mineralógico por Difracción de Rayos-X (XRD) de muestras de cerámica y sedimentos.

En una segunda fase, según los datos procedentes del análisis químico, petrográfico y mineralógico, y para complementar la información obtenida, se han recurrido a los siguientes métodos analíticos:

- Análisis químico puntual y análisis de microtextura de las pastas con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) de muestras de cerámica.

- Análisis químico puntual con Microsonda de Electrones (EPMA) de muestras de fenocristales presentes en muestras de los sedimentos y cerámicas estudiadas;

- Cálculo de la porosidad de instrumentos cerámicos vinculados a la metalurgia.

5.3.2. Análisis Químico

5.3.2.1. Introducción

El análisis químico, también denominado como análisis elemental o composicional, es una metodología que tiene como objetivo la evaluación de la composición elemental de la muestra en estudio. Los resultados aportados por las diversas técnicas de análisis son normalmente de carácter cuantitativo y se expresan en términos porcentuales para aquellos elementos más representativos, siguiendo la relación estequiométrica entre el elemento y su óxido, o en ppm (partes por millón), para los elementos considerados trazas y/o tierras raras. Los constituyentes químicos se expresan como elementos mayores (aquellos que se encuentran en concentraciones superiores al 2%), elementos menores (con concentraciones entre 0,1 y 2%) y elementos traza (menores que 0,1%).

Los elementos químicos detectados durante el análisis, y su relación cuantitativa, constituyen una verdadera "huella dactilar" con capacidad de discriminar su procedencia geológica o, al menos, una aproximación espacial del entorno geológico del cual procede la materia prima empleada en la manufacturación de recipientes cerámicos. En este sentido, el análisis químico se ha revelado como la técnica más utilizada en la determinación de las fuentes de suministro y en la evaluación de la circulación de materias primas y productos.

La mayoría de los estudios de procedencia aplicados a la cerámica se basan en su comparación con grupos de referencia establecidos mediante la caracterización química de cerámicas procedentes de centros productores. Este procedimiento metodológico se ajusta al llamado postulado de la proveniencia[21] (Weigand, Harbottle y Sayre, 1977), el cual propone que las diferencias en términos composicionales entre distintas fuentes de materia prima arcillosa pueden se reconocidas analíticamente y que las variaciones composicionales son más significativas entre múltiples fuentes de materia prima que en el seno de la misma fuente de suministro.

No obstante, en el caso de la cerámica, el establecimiento de grupos de referencia presenta algunos problemas metodológicos, en especial cuando las muestras proceden de contextos arqueológicos de consumo o distribución y no de contextos productivos. Además, al contrario que en el caso de otros materiales, como la obsidiana, hay que tener en cuenta que la composición química de un determinado barrero puede diferir considerablemente de la composición química de una cerámica manufacturada con su arcilla. Ello se debe a un conjunto de factores de origen antrópico que pueden interferir en la composición química de

[21] "that there exist differences in chemical composition between different natural sources that exceed, in some recognizable way, the differences observed within a given source" (Weigand, Harbottle y Sayre, 1977: 24).

la cerámica, como el procesado de la materia prima (la incorporación de desgrasante, procesos de levigación, mezcla de arcillas, cocción, utilización, etc.), y naturales, asociados a procesos diagénicos postdeposicionales (recristalización de calcita secundaria, incorporación y lixiviación de elementos químicos, etc.) (Neff y Glowacki, 2002).

Por todo lo expuesto, para evaluar la procedencia de recipientes de cerámica, sobre todo cuando no se puede contar con resultados del análisis químico de muestras documentadas en contextos de producción, es necesario desarrollar una metodología de evaluación empírica alternativa soportada por el análisis composicional amplio de muestras de cerámica y su comparación con arcillas susceptibles de haber sido utilizadas por los antiguos ceramistas. Además, siempre que sea posible, esta metodología debe ser complementada con los datos aportados por otros procedimientos analíticos como el análisis petrográfico, mineralógico, etc.

En términos generales, la determinación la composición química de muestras de cerámica se puede realizar mediante innumerables técnicas de análisis. La mayoría de las técnicas son espectroscópicas ya que se basan, en una primera etapa, en la incidencia de una determinada energía sobre la muestra, excitando los átomos que son posteriormente medidos por distintos detectores. La identificación de cada elemento químico se realiza mediante señales de la emisión o absorción y su cuantificación se evalúa según la intensidad de estas señales (Pérez Arantegui *et al.*, 1996).

Habría que destacar, entre las más recurrentes, La Espectrometría de Absorción Atómica (AAS), la Fluorescencia de Rayos X (FRX) y sus variantes como la Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TFRX), el análisis por Activación de Neutrones (NAA) o la Emisión de Rayos X inducida por Protones (PIXE) son las técnicas espectroscópicas más empleadas en los estudios arqueométricos. Las técnicas NAA y PIXE presentan resultados muy precisos en el análisis de elementos traza, pero, por el contrario, son de difícil acceso y tienen costes muy elevados, ya que la primera requiere un reactor nuclear como fuente de neutrones de baja energía y la segunda requiere un acelarador de partículas para generar el haz de protones necesario.

En las últimas décadas, las técnicas basadas en la espectrometría con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES e ICP-MS) han empezado igualmente a ser utilizadas más profusamente ya que sus resultados presentan una alta precisión, bajos límites de detección y bajo coste económico, sobre todo si lo comparamos con otras técnicas como por ejemplo la Activación por Neutrones, además de que analizan la mayoría de los elementos de la tabla periódica de manera simultánea necesitando solamente de algunos gramos de muestra, siendo, por lo tanto, una técnica poco invasiva.

Las técnicas de análisis químico se evalúan según los siguientes tres parámetros: sensibilidad, precisión y exactitud. La sensibilidad hace referencia a los límites de detección

de la propia técnica; la precisión hace referencia a la capacidad de reproducir los procedimientos de la técnica; y la exactitud hace referencia a la capacidad de la técnica de aproximarse y reproducir los patrones universales de referencia (Rice, 1987; Bishop, Rands y Holley, 1982).

Así, y para una amplia caracterización química de cerámicas y para la evaluación de su procedencia a través del análisis de arcillas, en el presente trabajo se han analizado un total de 257 muestras de cerámica y 32 muestras de sedimentos, lo que constituye, a día de hoy, el muestreo más completo y exhaustivo del Suroeste de la Península Ibérica para cronologías del III Milenio A.N.E.

5.3.2.2. Rutina analítica

Los análisis químicos de las muestras de cerámica seleccionadas en este trabajo fueron realizados en el Laboratorio *Acme Analytical Laboratories Ltd* (Vancouver, Canadá), certificado con la norma ISO9002 de la Organización Internacional para la Estandarización que certifica la calidad de los resultados.

Las muestras de cerámica fueron previamente cortadas, limpiadas y trituradas en molino de ágata RETSCH RM 100 durante 10 minutos aproximadamente, hasta adquirir un tamaño de partícula próximo a los 0,03 mm (30 μm). Respecto a las muestras de sedimento, éstas fueron pasadas por un tamiz con una malla de 0,03 mm (30 μm). Una pequeña porción (10/12 g) fue enviada para su análisis químico a través de las técnicas de ICP-OES (Espectrometría de Emisión Óptica con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo) e ICP-MS (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo).

El análisis químico por ICP-OES fue realizado en un espectrómetro *Jarrel Ash Atomcomp 975* para la determinación de las concentraciones de elementos mayoritarios (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, MnO, TiO_2, P_2O_5 y Cr_2O_3) y algunas trazas como Ba, Co, Cu, Nb, Ni, Sc, Sr, Ta, Y, Zn, Zr y Ce). El análisis químico ICP-MS fue realizado en un espectrómetro *Perkin Elmer Elan 6000* para las concentraciones de los elementos traza (Au, Ag, As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cs, Cu, Ga, Hf, Hg, Mo, Nb, Ni, Pb, Rb, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Th, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu).

En ambos métodos, una pequeña porción de muestra (0,2 g) fue fundida en una solución de metaborato de litio ($LiBO_2$) o tetraborato de litio ($Li_2B_4O_7$) y posteriormente diluida en una solución de ácido nítrico. Además, para el análisis en ICP-MS, fue analizada una pequeña fracción (0,5 g) de la muestra digerida en una solución de *Aqua Regia* (una parte de ácido nítrico concentrado, una parte de ácido clorhídico concentrado y otra parte de agua destilada) durante 1 hora a 90ºC. Las muestras líquidas fueron posteriormente vaporizadas en

los espectrómetros de ICP-OES e ICP-MS, ionizadas gracias a un plasma de Ar, analizadas y detectados.

La exactitud del método se ha estimado con referencia a los estándares geológicos internos SO-18 y DS7. Los límites de detección presentados por el laboratorio pueden ser consultados en la Tabla 5.1.

Elemento	Límite detección	Elemento	Límite detección	Elemento	Límite detección
SiO_2	0,04%	Al_2O_3	0,03%	Fe_2O_3	0,04%
CaO	0,01%	MgO	0,01%	Na_2O	0,01%
K_2O	0,04%	MnO	0,01%	TiO_2	0,01%
P_2O_5	0,01%	Cr_2O_3	0,001%	Au	0,5ppb
Ag	0,1ppm	As	1ppm	Ba	O,5ppm
Be	1ppm	Bi	0,1ppm	Cd	0,1ppm
Co	0,5ppm	Cs	0,1ppm	Cu	0,1ppm
Ga	0,5ppm	Hf	0,5ppm	Hg	0,1ppm
Mo	0,1ppm	Nb	0,5ppm	Ni	0,1ppm
Pb	0,1ppm	Rb	0,5ppm	Sb	0,1ppm
Sc	1ppm	Se	0,5ppm	Sn	1ppm
Sr	0,5ppm	Ta	0,1ppm	Th	0,1ppm
Tl	0,1ppm	U	0,1ppm	V	5ppm
W	0,1ppm	Y	0,1ppm	Zn	1ppm
La	0,5ppm	Ce	0,5ppm	Pr	0,02ppm
Nd	0,4ppm	Sm	0,1ppm	Eu	0,05ppm
Gd	0,05ppm	Tb	0,01ppm	Dy	0,05ppm
Ho	0,05ppm	Er	0,05ppm	Tm	0,05ppm
Yb	0,05ppm	Lu	0,01ppm		

Tabla 5.1 - Límites de detección presentados por el laboratorio.

5.3.2.3. Tratamiento de los datos composicionales

La cantidad de datos numéricos generados por el análisis químico es tan amplia que exige un complejo tratamiento estadístico que permita comprender la variabilidad observada, su origen (natural o antrópico) y significado arqueológico. Con objeto de interpretar los resultados procedentes del análisis químico fue necesario desarrollar una metodología de análisis estadístico con el objetivo de transformar los datos composicionales en datos

científicamente interpretables desde el punto de vista arqueológico. Como se ha hecho referencia en las páginas precedentes, al contrario que otros materiales arqueológico, como los instrumentos fabricados en roca (sílex, obsidiana, mármol, etc.), la composición química de la cerámica está influenciada por diversos factores, tanto de orden natural como antrópica (Neff y Glowacki, 2002). Entre los factores de origen natural, podemos indicar los referentes a la propia varianza composicional de la materia prima seleccionada por el alfarero, por las alteraciones o contaminaciones post-deposicionales posibles (Buxeda i Garrigós, 1999; Buxeda i Garrigós, Mommsen y Tsolakidou, 2002), o por la naturaleza del contexto arqueológico y edáfico donde los recipientes o fragmentos de cerámica hayan sido depositados. En lo que respecta al factor humano, debemos enfatizar la naturaleza de la propia cerámica, como elemento que es transformado. Al transformar un trozo de arcilla en cerámica se está, simultáneamente, a alterando su composición química, ya que implica procedimientos tecnológicos más o menos complejos, que pueden significar la mezcla de arcillas de diferentes procedencias o la incorporación de desgrasante a la arcilla (quarzo, calcita, conchas, huesos, materia orgánica vegetal, etc.), que por sus características químicas van a generar una variación composicional (Neff, Bishop y Sayre, 1988 y 1989). Asimismo, no debemos olvidar las transformaciones químicas que pueden ocurrir durante la cocción de los recipientes, o las contaminaciones que pueden resultar del uso del recipiente, ya que el contacto directo de los contenidos orgánicos y/o inorgánicos con las paredes del recipiente pueden afectar a la composición de las pastas, por ejemplo mediante la absorción de fósforo (P_2O_5) (Collomb y Maggetti, 1996; Freestone, Meeks y Middleton, 1985; Klein *et al.*, 2004; Maritan y Mazzoli, 2004; Maritan *et al*., 2009). Por último, habría que referir las posibles contaminaciones que pueden originarse durante el tratamiento de la muestra antes y durante su análisis en el laboratorio.

No obstante, los datos composicionales presentan un otro problema, ya que el sumatorios de todas los elementos (variables) de una muestra es igual a 100. Así, en este caso, cualquier cambio en una variable tiene repercusiones en las restantes, dando a entender la existencia de relaciones falsas o erróneas entre ellas. Con el fin de compensar las diferencias de magnitud entre los valores de los elementos mayoritarios y trazas, las concentraciones elementales suelen transformarse en logaritmos para convertirlas en ordenes similares de magnitud y evitar que las concentraciones mayores tengan un peso excesivo en el cálculo de los coeficientes de similitud.

Por ejemplo, los trabajos presentados por investigadores e investigadoras adscritas al grupo de Arqueometría del MURR (Missouri Research Reactor) sugieren la transformación de los datos composicionales obtenidos por la técnica de Activación de Neutrones, normalmente trazas y tierras raras (ppm), en logaritmos de base 10 (Glascock, 1992; Glascock y Neff, 2003; Glascock, Neff y Vaughn, 2004; McClure *et al.*, 2006; Neff, 2002;

etc.). La utilización de logaritmos en los datos composicionales no sólo permite que éstos presenten una distribución normal sino que, además, permite eliminar las diferentes magnitudes que exhiben las variables ya que ninguna debe asumir una preponderancia en el análisis multivariante (Neff, 2002).

Otros autores, en la misma línea de actuación, proponen la transformacion de los datos composicionales a través de logaritmos de razones, permitiendo de esta forma emplear sin restricciones todas las técnicas estadísticas multivariantes (Aitchison, 1986).

Así, para el tratamiento estadístico de los datos composicionales de las cerámicas estudiadas en este trabajo y proporcionados por el análisis de ICP-MS y ICP-OES se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centradas (CLR) (Aitchison, 1986; Buxeda, 1999 y 2008), calculada según:

$$z = \ln(X_1/g(x)), \ln(X_2/g(x)),\ldots, \ln(X_D/g(x))$$

donde D son las variables composicionales de cada individuo y $g(x)$ la media geométrica de ese elemento transformado. Para este fin, se ha utilizado el paquete "Compositions" (Van der Boogaart, Tolosana & Bren, 2006) en ambiente R 2.6.1 (R Development CoreTeam, 2007).

Además, se ha calculado la variación total de cada grupo determinado (Aitchison, 1986; Buxeda i Garriós y Kilikoglou, 2003). La variación total es una herramienta estadística que permite evaluar el carácter monogenético o poligenético de un muestreo, es decir, si el mismo procede de uno o varios ámbitos productivos. En términos generales, la variabilidad esperada en un centro de producción es menor que la variabilidad química determinada en un centro de consumo, donde los recipientes documentados suelen proceder de diferentes ámbitos o episodios productivos. En realidad, la variación total es el sumatorio de todas las varianzas de la matriz de variación dividida entre dos veces el número de elementos determinados. La variación total ha sido calculada según la fórmula:

$$vt = \frac{\sum_{i=1}^{i=D} \sum_{j=1}^{j=D} t_{ij}}{2D}$$

5.3.2.4. Tratamiento estadístico multivariante

El objetivo del examen estadístico de los datos composicionales de las cerámicas es aislar grupos que muestran perfiles químicos similares. Estos grupos composicionales pueden compararse con los datos aportados por el análisis petrográfico y mineralógico y servir para caracterizar y trazar la procedencia geológica y geográfica del material cerámico estudiado

(Rice, 1987). El tratamiento estadístico de los datos composicionales se ha realizado mediante dos técnicas exploratorias de análisis multivariante: análisis *cluster* o de conglomerados y Análisis de Componentes Principales.

El primer abordaje a la complejidad de la matriz composicional de las muestras seleccionadas fue realizado por análisis de conglomerados, ya que es una técnica exploratoria que permite agrupar los casos o las variables en grupos relativamente homogéneos con una o más características en común. Por este motivo, es una de los métodos estadísticos más utilizados en los estudios arqueométricos de cerámica. Los resultados del análisis *cluster* son presentados en forma de gráfico tipo árbol, también denominado dendograma, donde los casos o las variables son representadas según su nivel de agrupación. La identificación de agrupamientos naturales de casos o variables permite no sólo un acercamiento a la dimensionalidad de la matriz de datos, sino que identifica posibles casos anómalos que puedan desvirtuar el análisis (denominados *outliers*)[22].

Baxter (1994:140) señala que el análisis de conglomerados no es un método único, sino un término genérico que engloba varias técnicas, ya que los agrupamientos de casos o variables son realizados a partir de medidas de similitud (distancia) entre dos sujetos (casos) y más tarde entre *Clusters* (grupos), recurriendo a técnicas jerárquicas o no-jerárquicas de agrupamiento. En este sentido, después de elegir los casos (muestras de cerámica) y los componentes (elementos químicos) a analizar, es necesario seguir tres importantes procedimientos (Baxter, 1994:140): (1) elegir la medida de similitud o distancia a utilizar, (2) seleccionar el algoritmo que será utilizado en las agrupaciones y, por fín, (3) decidir sobre el número de *clusters* (grupos) a retener.

Los dos primeros pasos pueden ser realizados de formas distintas según los objetivos de la investigación y la complejidad de los datos. No obstante, los resultados aportados tienen la tendencia a presentar diferencias significativas entre ellos. Para iniciar el análisis *cluster* debemos tener en cuenta la Matriz de Datos X (n x p) presentando n casos y p variables, que contienen una serie de similitudes y disimilitudes. Así, cuanto mayor la distancia entre dos casos, menor será su similitud o *viceversa*. La medida de similitud es definida como la distancia entre dos pares de objetos. Para minimizar las diferencias entre los diferentes resultados, para el presente trabajo se ha utilizado la distancia designada como Euclídea al Cuadrado como medida de disimilitud, que es expresa según la siguiente ecuación:

[22] V. Barnett y T. Lewis (1994: 7) definen un *Outlier* como "(...) *an observation (or subset of observations) which appears to be inconsistent with the remainder of that set of data*". Asimismo, M. Baxter (1999: 323) afirma que un "(...) *multivariate outlier can be defined as a case that is not 'close' to any of the groups in the data.*"

$$d^2_{ik} = \sum_{i=1}^{n} (X_{ij}-X_{kj})^2$$

donde X_{ij} es el valor de la variable j en el caso i y X_{kj} es el valor de la variable j en el caso k. Consiste en calcular la longitud de recta midiendo el cuadrado de las diferencias de los valores para cada elemento en un espacio *p*-dimensional. Esta distancia es la más indicada para la problemática de los datos composicionales, pues tiene la tendencia a enfatizar el efecto de aquellas variables que, después de ser transformadas, presentan una mayor contribución a la variabilidad (Buxeda i Garrigós, 1999). Sin embargo, en la bibliografía podemos encontrar autores que utilizan otras medidas de disimilitud, como por ejemplo la Distancia Euclídea o la Distancia Mahalanobis, ésta última considerada de extrema utilidad en la detección de posibles *outliers* (Glascock, 1992; Baxter, 1999 y 2003).

Después de seleccionar la medida de similitud o distancia a utilizar, el segundo paso consiste en seleccionar el algoritmo de agrupación. Las técnicas jerárquicas recurren a una sucesión de pasos para la agrupación de los casos. Existen dos formas de iniciar el proceso, o considerando cada caso como un *Cluster* que después son agrupados sucesivamente o, por el contrario, clasificando los casos en un único *Cluster* que posteriormente es sucesivamente dividido, creando subgrupos de acuerdo con sus medidas de distancia. Los algoritmos de agrupación se diferencian sobre todo en la forma en la que las distancias son calculadas. Los métodos más utilizados son los siguientes: Menor Distancia (*Single Linkage*); Mayor Distancia (*Complete Linkage*); Distancia Media entre grupos (*Average Linkage* o *Unweighted Pair Groups Method*); Distancia Media dentro de los grupos (*Weighted Pair Groups Method);* Distancia Mediana (*Median Linkage*); Método Centroide (*Centroid Method*); Método Ward (*Ward's Method*) (Baxter, 1994 y 2003).

La bibliografía arqueométrica no manifiesta consenso sobre la aplicación de cada uno de los algoritmos, variando mucho de un autor a otro. Dada la existencia de varios métodos jerárquicos de agrupación, la cuestión más importante, y que naturalmente surge durante la investigación, es decidir qué método elegir. El método de la menor distancia manifiesta una tendencia a enfatizar las relaciones entre *clusters*, creando un mayor número, mientras que el método de la mayor distancia, por el contrario, manifiesta propensión a crear un número de *clusters* menor, siendo muy sensible a pequeñas desviaciones (Baxter, 1994:158). Al igual que la distancia mediana, son algoritmos raramente utilizados en el análisis arqueométrico de cerámicas. La distancia media es un algoritmo que se sitúa en un término medio entre las anteriores, minimizando sus defectos y, como tal, es una de las más recurrentes en los trabajos arqueométricos sobre datos composicionales de cerámica (Baxter, 1994:158). Igualmente, el método *Ward* es bastante utilizado, aunque presenta limitaciones al manifestar la tendencia de

imponer grupos y de difuminar la existencia de posibles *outliers* (Baxter, 1999). Otros autores (Buxeda, 1999), sin embargo, prefieren la utilización del método centroide por presentar resultados más válidos ya que cada *cluster* es representado por un punto (centroide) que constituye las medias de todos los participantes, a partir de las cuales son calculadas las distancias de cada espécimen.

Tras el análisis cluster, los datos composicionales de las muestras de cerámica analizadas en esta tesis han sido sometidos a tratamiento estadístico mediante análisis de componentes principales. El análisis de componentes principales es otra técnica de análisis exploratoria multivariante, en cierta medida complementaria del análisis de conglomerados, ya que es descrita como un método de reducción de la complejidad composicional, mientras que el análisis *cluster* es una técnica de agrupación. Consiste en transformar un conjunto de variables correlacionables en un conjunto menor de variables independientes, que son combinaciones lineales de *p* variables populacionales originales, que se denominan "componentes principales". De esta forma es posible resumir la información de variables que son correlacionables, en una o más combinaciones lineales independientes que representan la mayor parte de la información presente en las variables originales. Los nuevos componentes constituyen así *p* combinaciones lineales independientes del tipo:

$$P=a_{11}X_1+ a_{12}X_2+\dots a_{1p}X_p$$
$$\vdots$$
$$P=a_{p1}X_1+ a_{p2}X_2+\dots a_{pp}X_p$$

En este sentido, el análisis de componentes principales es una técnica muy útil y esencial cuando la estructura de los datos es altamente correlacionada (Glascock, 1992). Su aplicación en este trabajo, se ha llevado a cabo a partir de la matriz de correlación r, que es una medida que relaciona dos variables y cuyo resultado oscila entre +1 (altamente correlacionada) y -1 (no correlacionada), definida por

$$r = C_{XY}/S_XS_Y$$

donde C_{XY} es la covarianza de las variables X y Y y S_XS_Y representan la desviación estándar de cada una de ellas (Baxter, 1994:33).

Los pesos de cada variable, basados en el método *eigenvector*, son estimados de modo en que el primer componente principal esté orientado a la máxima variación y que explique la mayor proporción de la varianza total de las variables originales. El segundo componente principal define la mayor proporción posible de la varianza no explicada por el primer componente principal. El tercer y siguientes componentes principales, explican la

proporción restante de la varianza no explicada por los dos primeros componentes principales. La interpretación de los coeficientes de *eigenvalues* es extremamente útil para inferir variables correlacionables y detectar posibles explicaciones en la varianza de la matriz composicional.

Como refiere Glascock (1992), para la explicación de la varianza composicional utilizando esta técnica, es casi siempre posible explicar un 70% de la varianza total de la población muestral, utilizando únicamente los tres primeros componentes principales. Así, normalmente, como procedimiento estadístico estándar, sólo se consideran los componentes principales que presenten un valor *eigenvalue* superior a 1. La importancia del análisis de componentes principales es la de permitir resumir la información obteniendo un gráfico de ejes bi o tridimensional con los componentes principales, permitiendo diferenciar cualquiera grupo composicional. De la misma forma, permite representar gráficamente los componentes que se correlacionan, observando cómo los elementos afectan la estructura global de la composición química.

Para el presente trabajo, el análisis de conglomerados fue realizado en ambiente R 2.6.1 (R Development CoreTeam, 2007), utilizando el paquete "MASS" (Venables y Ripley, 2002) y el análisis de components principales fue realizado recurriendo al programa de estadística STATISTICA (StatSoft, Inc.). Para el tratamiento estadístico de los datos composicionales proporcionados por el análisis de ICP-MS y ICP-OES se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centrados (CLR) (Aitchison, 1986; Buxeda, 1999 y 2008) utilizando el paquete "Compositions" (Van der Boogaart, Tolosana & Bren, 2006) en ambiente R 2.6.1 (R Development CoreTeam, 2007).

Asimismo, tras el análisis multivariante, para una mejor descripción de los grupos identificados, las concentraciones de elementos traza fueron agrupadas según su grado de compatibilidad o incompatibilidad en elementos litófilos de alto radio iónico (LILE – *Large Ion Lithofile Elements*: Ba, Cs, Rb y Sr), elementos de alto potencial iónico (HFS – *High Field Strenght*: Hf, Nb, Ta, Th, U y Zr), elementos de transición (TTE – *Transition Elements*: Co, Cu, Ni, V y Zn) y tierras raras (REE – *Rare Earth Elements*: La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu). Las tierras raras, a su vez, han sido agrupadas en tierras raras ligeras (LREE – *Light REE*: La, Ce, Pr, Nd y Sm) y tierras raras pesadas (HREE – *Heavy REE*: Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu) (Rollinson, 1993).

5.3.3. Análisis Petrográfico

5.3.3.1. Introducción

El análisis petrográfico mediante lámina delgada se integra dentro de las técnicas de análisis mineralógico, constituyendo una poderosa herramienta de análisis de amplio aporte informativo en el estudio de la cerámica documentada en yacimientos arqueológicos. La cerámica presenta las características de una roca sedimentaria consolidada que ha sufrido un "metamorfismo" de origen antrópico y, como tal, puede ser evaluada mediante microscopio petrográfico para el análisis detallado de la matriz arcillosa y sus constituyentes no plásticos. Para este fín, se realiza una lámina delgada con 0,03 mm de espesor que se estudia mediante microscopio polarizador según técnicas procedentes de la petrografía.

El microscopio petrográfico es un aparato de investigación empleado en el campo de las ciencias de la tierra que permite observar las muestras bajo 500 aumentos. En general, un microscopio petrográfico esta compuesto por varios elementos que los diferencian de los restantes microscopios: (1) una fuente de iluminación por transmisión y reflexión, para la observación de minerales transparentes y opacos respectivamente, (2) dos láminas polarizadoras (polarizador y analizador), (3) condensador, (4) platina giratoria, (5) lente de Bertrand, (6) oculares, etc. De esta forma, el microscopio se encuentra provisto de un dispositivo que permite la polarización de la luz en un plano perpendicular (luz polarizada plana) o en dos planos perpendiculares (nícoles cruzados). Al someter la sección delgada de una cerámica a la observación microscópica es posible no sólo observar la matriz arcillosa, sino que también es posible identificar los constituyentes no plásticos (minerales, fragmentos de rocas, etc.), mediante la identificación de sus características ópticas y texturales, según las características que muestran cuando un haz de luz les atraviesa. Además, la relación entre la matriz arcillosa y los constituyentes no plásticos (tamaño, morfología, porcentaje, etc.) permite la definición de rasgos texturales.

En general, la petrografía de cerámica es considerada una técnica de análisis muy asequible, rápida y poco costosa, a tenor de la información histórica que puede aportar, aunque su manejo implique algún entrenamiento y conocimientos avanzados de petrología, mineralogía y análisis específico de la microtextura de cerámicas. Por este motivo, la petrografía es una de las técnicas más utilizadas en los estudios arqueométricos de cerámica, y sus potencialidades informativas son todavía más evidentes cuando la empleamos en el estudio de cerámicas de producción manual, fabricadas con pastas poco depuradas.

Los primeros trabajos en este campo fueron desarrollados por Anna O. Shepard (1942) al estudiar un conjunto de cerámica de Pecos (México). Esta autora comprobó la utilidad del estudio cerámico a través de técnicas petrográficas al definir varios grupos

tecnológicos según el desgrasante utilizado, evaluando la procedencia de la materia prima arcillosa al comparar los datos aportados con la geología del entorno. Más tarde, vuelve a enfatizar la importancia de la petrografía en su trabajo más destacado *Ceramics for the Archaeologist* (Shepard, 1956). En la misma época, hay que señalar otros trabajos igualmente importantes en la afirmación de esta técnica de análisis, como la investigación de Wayne Felts (1942), a propósito de algunas cerámicas de Troya, y la de Frederick Matson (1970) que, influenciado por el determinismo ecológico de la Nueva Arqueología, sugiere la utilización del estudio petrográfico en el análisis tecnológico y en la determinación de la procedencia de la materia prima, más allá de la descripción tipológica y/o estilística típica de la escuela Histórico-Cultural. En Europa, habría que enfatizar la importancia del estudio pionero de David Peacock (1968) sobre cerámica de la Edad del Hierro británica en la introducción de la técnica en el viejo continente. A su vez, en España habría que señalar los trabajos de Josefa Capel y colaboradores que, desde finales de la década de 70 en la Universidad de Granada, desarrollan sobre cerámicas neolíticas y de la *Edad del Bronce* de Andalucía y Castilla la Mancha (Capel y Delgado, 1978; Capel, Linares y Huertas, 1979).

En términos generales, la petrología de cerámicas se puede incluir en el seno de las denominadas técnicas de análisis mineralógico, aunque sus aportaciones sean mucho más amplias que la simple identificación de los elementos no plásticos, aportando igualmente información sobre la procedencia de la materia prima utilizada y los eventuales procesos tecnológicos empleados.

Al examinar cada espécimen, diferentes grupos pueden ser establecidos en base a la composición mineralógica o rasgos texturales (relación entre inclusiones, matriz y porosidad). En este sentido, el análisis petrográfico puede aportar informaciones de carácter tecnológico, como la presencia o no de desgrasante añadido voluntariamente por el ceramista, las estrategias de selección de la materia prima, las técnicas de manufactura (técnicas de modelado, acabado de superficies, etc.), el ambiente y temperatura de cocción de los recipientes, etc. Además, al comparar la composición mineralógica con la geología del entorno o con el análisis de sedimentos susceptibles de haber sido seleccionados por las comunidades del pasado, es posible determinar las fuentes de suministro y definir hipotéticas pautas de circulación de materia prima y/o productos. Del mismo modo, esta técnica puede aportar informaciones sobre eventuales contaminaciones post-deposicionales que pueden influenciar directamente los datos compocionales, como por ejemplo el crecimiento de calcita secundaria (Buxeda i Garrigós y Cau Ontiveros, 1995).

La comprensión de todos los mecanismos de producción, distribución y consumo a través del estudio petrográfico de cerámicas es una importante contribución para la explicación de las sociedades del pasado. No obstante, para ello, la petrografía de cerámica

debe ser evaluada en conjunción de otras técnicas, como el análisis químico (*vide supra* Apartado 5.3.2.) y mineralógico (*vide infra* Apartado 5.3.4.).

En este trabajo se han analizado del punto de vista petrográfico un total de 224 muestras de cerámica procedentes de los contextos de Cabezo Juré, La Junta y Valencina de la Concepción.

5.3.3.2. Rutina analítica en la preparación de muestras

El análisis petrográfico de cerámica arqueológica consiste en observar una pequeña muestra de 0,03 mm de grosor, previamente embutida en un porta muestras de vidrio, mediante microscopio óptico. Para este fin, las muestras han sido obtenidas a través del corte de una sección perpendicular al borde del recipiente, ya que de esta forma, al obtener informaciones sobre el desarrollo vertical, es posible de evaluar los rasgos particulares de los procesos de manufactura.

La preparación de las muestras de cerámica ha obedecido de modo general a la misma metodología empleada en la preparación de láminas delgadas pulidas de rocas poco consolidadas o sedimentos (Camuti y McGuire, 1999), ya que se trata de materiales poco resistentes y porosos.

Para la preparación en láminas delgadas pulidas, las muestras fueron extraídas en una cortadora de precisión *Minitom* de Struers de disco diamantado de 0,4 mm, con fluido refrigerante que evita las deformaciones del corte en seco. Tras ello, las muestras han sido impregnadas de resina y colocadas en un porta muestras de vidrio hasta su pegado definitivo. Posteriormente se ha realizado un esmerilado plano en desbastadora DISCOPLAN TS con muela diamandada de 70 micras y un esmerilado fino con abrasivo de carburo de silicio en suspensión acuosa con dureza de 2500 H_v y un tamaño de grano abrasivo de 400 a 1200 mallas, siempre en orden decreciente. El pulido se acometió en un pulidora Struers DAP-6 con brazo automático PEDEMIN mediante paños de fijación magnética y abrasivo de alumina policristalino de 6, 3 y 1 μm, bajo permanente observación en microscopio NIKON YS2H-POL. El grosor de la muestra es inferida por el color blanco o amarillento de los cristales de cuarzo que componen casi exclusivamente la matriz de la pasta. Este método, ligeramente distinto de la simple preparación de lámina delgada, permite la visualización de la muestra en cualquier microscopio óptico, además de en un Microscopio Electrónico de Barrido o Microsonda de Electrones. Todas las muestras de lámina delgada fueron preparadas en la Unidad de Preparación de Muestras Petrográficas de los Servicios Centrales de Investigación de la Universidad de Huelva.

Para el análisis de la matriz y el reconocimiento de sus constituyentes minerales y litológicos a través de sus propiedades ópticas y texturales, se ha empleado un microscopio

óptico trinocular NIKON OPTIPHOT 2-POL, de luz transmitida y reflejada, con lentes de 2x, 4x, 10x, 20 y 40x, dotado de micrómetro para la medición de granos y cámara acoplada para la adquisición de imágenes de alta resolución, perteneciente al Grupo de Investigación RNM 198 Tharsis, del Departamento de Geología de la Universidad de Huelva.

5.3.3.3. Metodología de análisis

El criterio seguido en el análisis de la textura de las láminas delgadas se ha basado en la descripción, clasificación e interpretación de los constituyentes minerales y fragmentos de roca, su tamaño absoluto y relativo, forma, orientación y distribución en la matriz. También se ha prestado atención a otros aspectos observables en microscopio como la orientación de la porosidad y la presencia o no de cristalización en los bordes.

El análisis petrográfico de los atributos observados en las muestras de lámina delgada de cerámicas se puede sintetizar con la descripción de cuatro parámetros: la matriz, las inclusiones, la porosidad y la relación textural entre estos atributos.

A pesar de la abundante literatura al respecto (Clop García, 2007; Courtois, 1976; Capel *et al.*, 1990; Échallier, 1984; Freestone, 1991 y 1995; Midleton y Freestone, 1991; Peterson, 2009; Quinn, 2013; Reedy, 2008; Whitbread, 1989, 1995 y 2001) y en la cual se ha basado el presente trabajo, consideramos oportuno señalar las claves interpretativas empleadas en este estudio para facilitar la comprensión de los datos obtenidos (García Heras, 1992). Todos los parámetros obtenidos en el análisis de cada lámina delgada fueron descriptos en una ficha que contiene todos los elementos a continuación detallados:

Color de la matriz

Elemento descriptivo que puede aportar información sobre la atmósfera de cocción del recipiente (*vide supra* Apartado 5.2.4.). Se han considerado los colores del núcleo de la pasta y de los bordes de la lámina (superficie interna y externa del recipiente), así como el tipo de transición, a través de su examen mediante luz polarizada,.

Vitrificación y propiedades ópticas de la matriz

La presencia de señales de vitrificación en la matriz suele ser un indicador de las temperaturas de cocción de los recipientes cerámicos. A tenor de la composición química y mineralógica, a partir de los 800/900º C., los minerales de arcilla que constituyen mayoritariamente la matriz arcillosa comienzan a vitrificarse, formando una matriz homogénea que disminuye desde el borde al núcleo. El grado de vitrificación de la matriz va

a influenciar sus propiedades ópticas. Así, una matriz anisótropa, ligeramente birrefringente y conservando sus propiedades ópticas, sugiere una temperatura de cocción inferior a 850º (Rice, 1987). En cambio, una matriz isótropa, completamente opaca, sin señales de birrefringencia y con textura vitrificada, sugiere una temperatura de cocción más elevada.

Homogeneidad de la matriz

La homogeneidad de la matriz puede aportar informaciones útiles sobre los procesos tecnológicos empleados en la manufactura del recipiente. En este caso, se debe estar alerta frente a la existencia de posibles diferencias de color o texturales en la matriz, ya que pueden sugerir el empleo de procesos tecnológicos distintos como, por ejemplo, la mezcla de arcillas. La utilización de diferentes tipos arcillas suele producir diferencias microscópicas significativas a nivel cromático y textural en la matriz.

Características de la matriz

En términos generales, a tenor de las características de la materia prima empleada, se suelen distinguir dos tipos de matrices: matriz arcillosa y matriz carbonatada. Además, dentro de cada tipo de matriz, se pueden observar rasgos texturales útiles a la hora de evaluar las características de la materia prima utilizada y de los procesos tecnológicos empleados en su preparación. Así, se han considerado los siguientes términos descriptivos: matriz fina, matriz laminar, matriz grumosa y matriz algodonosa (Clop, 2007).

Características de la porosidad

En este apartado se definen las características físicas y tipo de porosidad identificados en la matriz. En este sentido, se han considerado dos criterios descriptivos: poros simples formando pequeñas vacuolas y poros elongados formando canales.

Orientación de la porosidad

La orientación de los poros en la matriz ha sido clasificada en términos de orientados o no orientados en relación a los bordes del recipiente.

Tamaño de los poros

Para la clasificación del tamaño de los poros se han considerado cuatro términos descriptivos: mega poros (>2 mm); macro poros (0,5 a 2 mm); meso poros (0,05 a 0,5 mm); micro poros (<0,05 mm), según la terminología utilizada por Whitbread (1995). Además, se ha considerado, para cada parámetro de tamaño, su frecuencia en la lámina delgada, según los siguientes términos: predominante, presente o raro.

Caracterización de las inclusiones

En este apartado se procede a la identificación de las características de las inclusiones presentes en la matriz cerámica según su origen y naturaleza: inclusiones de origen mineral (fenocristales, fragmentos de roca, etc.), inclusiones de origen animal, inclusiones de origen vegetal e inclusiones de origen antrópico Además, para cada tipo de inclusión identificada, se ha determinado su frecuencia en la totalidad de la lámina en los términos frecuente, presente o raro.

Espaciamiento entre inclusiones

En este apartado fue adoptado el criterio descriptivo sugerido por Whitbread (Whitbread, 1989; Whitbread, 1995) que consiste en diferenciar el espaciamiento entre inclusiones según el siguiente orden: en contacto, cuando se observa un contacto entre las inclusiones; espaciamiento simple cuando la distancia entre inclusiones es menor que su diámetro; espaciamiento doble, cuando la distancia es similar al doble de su diámetro; bien espaciado, cuando la distancia entre inclusiones es superior al doble de su diámetro. En términos generales, el espaciamiento de las inclusiones en la matriz se encuentra determinado por su presencia porcentual.

Orientación de las inclusiones

Los términos utilizados en la descripción de este apartado han sido los siguientes: inclusiones no orientadas, inclusiones ligeramente orientadas o inclusiones orientadas a los bordes. Además, se han evaluado otros rasgos que podrían sugerir procedimientos tecnológicos asociados al proceso de manufactura, como la orientación circular de las inclusiones que sugiere la utilización de rollos sobrepuestos.

Distribución de las inclusiones

Los términos descriptivos utilizados en este apartado han sido los siguientes (Capel *et al.*, 1990): inclusiones dispersas en la matriz, inclusiones distribuidas en bandas (bandeadas) e inclusiones agrupadas.

Tamaño relativo de las inclusiones

En este apartado se han utilizado los siguientes términos descriptivos: distribución de tamaños análoga o unimodal, cuando las inclusiones presentan tamaños similares; distribución bimodal, cuando se aprecia una distribución dual de los tamaños de las inclusiones, lo que suele ser un indicador de la adición deliberada de desgrasante; distribución en gradación, cuando se observan inclusiones de varios tamaños sin una distribución aparente.

Morfología de las inclusiones

Los términos utilizados en la descripción de la morfología de las inclusiones ha sido los siguientes: morfología angular, morfología subangular, morfología subredondeada y morfología redondeada.

Análisis textural

Uno de los problemas en el análisis petrográfico de cerámicas es la dificultad de cuantificar objetivamente la proporción de las inclusiones presentes en la matriz, de cara a utilizar esa información en un análisis estadístico y textural con capacidad de comparación entre varios especímenes.

Del mismo modo, la estimación semicuantitativa realizada a través de comparación relativa con tablas estándar de referencia, en algunos casos diseñadas específicamente para el análisis petrográfico de cerámica (Mattew, Woods y Oliver, 1991), ha sido otro método igualmente utilizado en el análisis textural de la matriz y sus constituyentes. Se trata de un método muy rápido y fácil de utilizar aunque su precisión ha llevado a muchos autores a no adoptarlo en sus investigaciones.

Una de las técnicas más difundidas es el análisis modal, también referida como conteo de puntos, ampliamente utilizada en Geología, sobre todo en petrología sedimentaria (Chayes, 1956; Wandibba, 1982; Schubert, 1986; Stoltman, 1989, Whitbread, 1995). Éste se realiza a través de un soporte colocado sobre la platina del microscopio, donde se acopla la lámina delgada, y de un contador de puntos donde se hace el conteo. De este modo, a medida

que la platina se mueve (manual o automáticamente) en intervalos predeterminados, se presiona el botón correspondiente identificando y contando las inclusiones que se encuentran sobre el retículo puntual, lineal por bandas o superficial (Middleton, Freestone y Leese, 1985), según la metodología adoptada. Los resultados aportados son, en general, expresados en porcentaje de área o volumen y a menudo utilizados en análisis estadísticos. No obstante, este método de análisis requiere mucha atención y tiempo, y no está exento de errores de precisión o identificación. Las aportaciones que pueden proporcionar son indubitadamente una metodología que requiere mucha atención, tiempo de análisis y susceptible de errores.

Por otra parte, algunos autores prefieren emplear tablas estándar de referencia, en algunos casos diseñadas específicamente para el análisis petrográfico de cerámica (Mattew, Woods y Oliver, 1991), para la estimación semicuantitativa del contenido en inclusiones en la matriz. A pesar de tratarse de un método muy rápido y de fácil utilización, revela poca precisión en sus resultados.

Recientemente, el uso generalizado de ordenadores ha permitido desarrollar nuevas metodologías de observación textural de cerámicas a través de la aplicación de análisis digital de imágenes tomadas directamente del microscopio con una cámara digital de alta resolución (Dal Sasso, *et al.*, 2014; Livingood y Cordell, 2009; Reedy, 2006 y 2008; Velde, 2005; Velde y Druc, 1998) o, en casos específicos, adaptando un digitalizador de películas fotográficas diseñado para obtener imágenes de gran resolución (Polvorinos del Río, 2001ª y 2001b; Polvorinos, Gómez y Hurtado, 1999).

El trabajo de Livingood y Cordell (2009) hace una comparación entre los resultados de las técnicas tradicionales de análisis textural (análisis modal) y los datos aportados por el análisis digital de imágenes, en términos de tiempo de análisis, costes, precisión, viabilidad, etc. En términos generales, el análisis modal aporta una descripción más detallada a nivel composicional mientras que el análisis digital de imágenes ofrece más información numérica y descriptiva, como el porcentaje, tamaño, forma, posición y distribución de inclusiones, poros y matriz.

Asimismo, la aplicación de las potencialidades estadísticas ha permitido desarrollar técnicas alternativas de análisis textural aplicadas a la petrografía de cerámica. Una de ellas es el análisis mediante la codificación de los datos aportados por la observación en lámina delgada en varias variables y su posterior tratamiento estadístico con métodos multivariantes (Cau *et al.*, 2004). Se trata de un método que combina el análisis textural y composicional, revelando gran operatividad a la hora de analizar grandes conjuntos de muestras. Para ello, la codificación de las variables depende de las características mineralógicas y texturales del muestreo analizado y de los objetivos planteados por la investigación.

No obstante las metodología descritas en este apartado, para el presente trabajo se ha desarrollado un método alternativo que ha permitido resultados bastante eficientes. Así, la

estimación cuantitativa de los constituyentes minerales y poliminerales (inclusiones) presentes en las láminas delgadas se ha realizado a partir de microfotografías de 20 aumentos, aproximadamente 1 cm^2, obtenidas con cámara digital acoplada al microscopio y recurriendo al software de libre acceso *JMICROVISION* (www.jmicrovision.com). Para que el área analizada fuese representativa de toda la muestra se ha considerado un mínimo de dos imágenes por lamina, lo que representa cerca 2 cm^2 de la matriz. La estimación cuantitativa de la matriz y de los elementos no plásticos se ha realizado a través de conteo de puntos digital, considerando un mínimo de 300 puntos por imagen.

Asimismo, y con el objetivo de obtener una definición del tamaño de las inclusiones de cada muestra, se ha medido el radio máximo de las 10 inclusiones de mayor tamaño presentes en la matriz. Esta metodología se ha revelado muy rápida, operativa y con capacidad de hacer análisis rigurosos y comparativos entre los distintos grupos definidos.

5.3.4. Análisis Mineralógico pt Difracción de Rayos-X (DRX)

5.3.4.1. Introducción

La Difracción de Rayos X (DRX) es una técnica de análisis para el estudio e identificación de materiales y soluciones cristalinas, como los minerales. La técnica parte del principio de que cada mineral presenta una disposición periódica distinta de átomos, iones o moléculas que, cuando son excitados por un haz de rayos X, dan lugar a un patrón de difracción según la Ley de Bragg. Éstos pueden ser interceptados por detectores que analizan su posición e intensidad, dando lugar a un diagrama que puede ser interpretado (Cullity y Stock, 2001; Hurlbut y Klein, 1985), ya que cada mineral tiene una estructura única y es la que se identifica con la difracción. En general, los resultados de los diferentes ángulos y respectivas intensidades que se registran con el detector, se recogen en forma de gráfico (difractograma), donde los respectivos picos pueden ser identificados mediante paquetes informáticos y el banco de datos del Join Committee of Powder Diffraction Standards (JCPDS).

La Difracción de Rayos X es una de las técnicas más utilizada en el análisis y estudio de la cerámica arqueológicas (Weymouth, 1973), ya que es un método que se complementa perfectamente con el análisis químico y, sobre todo, con el análisis petrográfico, permitiendo identificar fases cristalinas que no han podido ser definidas a través de la simple observación de lámina delgada en microscopio petrográfico.

Esta técnica resulta muy útil en la evaluación de las fases cristalinas que no han sido identificadas por observación petrográfica, como por ejemplo la composición de las arcillas, en el supuesto de que éstas no hayan perdido su estructura a causa de las temperaturas

alcanzadas durante los procesos de cocción de los recipientes. Además, es un método analítico importante a la hora de estimar la temperatura máxima alcanzada por los recipientes cerámicos durante su proceso de cocción, en base a la aparición de minerales neoformados, como por ejemplo calcosilicatos (gehlenita, wollastonita y diópsido) - que son el resultado de la reacción de minerales de arcilla con minerales cálcicos -, magnesiosilicatos o ferrosilicatos. En este mismo sentido, la presencia o no de picos adscritos a minerales de arcilla como los pertenecientes a los grupo de la illita y clorita suelen ser otro indicador de las temperaturas, ya que éstos pierden su estructura cristalina a partir aproximadamente de los 800/900ºC y los 500/600ºC respectivamente (Cultrone *et al.*, 2001; Riccardi, Messiga y Duminuco, 1999).

En casos muy puntuales, los datos aportados por el análisis por difracción de rayos-X pueden ser una herramienta de evaluación de la procedencia de la materia prima empleada en la manufactura de recipientes de cerámica, ya que la presencia de algunas fases minerales como, por ejemplo, calcita, anfíboles o piroxenos puede aportar elementos sobre su origen geológico.

Uno de los incovenientes de esta técnica es que las cerámicas arqueológicas son un agregado poliminerálico, es decir, suelen presentar una composición mineralógica heterogénea entre lo que la matriz, las inclusiones y otros materiales hayan podido añadir por lo que a veces resulta compleja la interpretación de los difractogramas debido a las superposiciones de los picos de intensidad de todos estos componentes.

En total, para el presente trabajo se han analizado 193 muestras de recipientes de cerámica, 15 muestras de instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico (crisoles, toberas y vasijas de reducción) y 32 muestras de sedimentos arcillosos recogidos en el entorno de los yacimientos arqueológicos estudiados. Además, se han estudiado 5 muestras de polvo extraído de la pasta blanca incrustada en la cerámica campaniforme de Valencina de la Concepción.

5.3.4.2. Rutina analítica

Para el estudio mineralógico de las muestras de cerámica y sedimento por difracción de rayos-X se ha utilizado el método del polvo total, ya que es el idóneo para evaluar la composición mineralógica de una muestra policristalina como la cerámica.

La rutina analítica ha obedecido a los siguientes procedimientos metodológicos:

- Las muestras de cerámica fueron cortadas, limpiadas con una debastadora a efectos retirar impurezas superficiales adheridas y posteriormente trituradas en un molino de ágata RETSCH RM 100 durante 10 minutos aproximadamente, hasta adquirir un tamaño de partícula próximo a los 0,03 mm (30 μm). Las muestras de sedimento, tras su secado

en mufla durante 24 horas a 60 ºC, fueron pasadas por tamiz con malla de 0,03 mm (30 μm).

- Tras la pulverización, fueron colocadas en un porta muestras circular y prensadas para asegurar una orientación heterogénea, formando un conjunto de microcristales en todas las orientaciones posibles. Asimismo, durante la radiación, el porta muestras está en rotación constante para permitir una medición de todas las reflexiones de la geometría. De este modo, se asegura que las partículas cristalinas que forman la muestra satisfacen la ley de Bragg y que podrán ser determinadas por los detectores.

Los difractogramas de rayos-X fueron obtenidos en un difractómetro BRUKER, modelo D8 Advance, con potencia de 2000w, equipado con tubo de Rx de Cu, dotado de Analizador de Grafito y Contador de Rx de Centelleo, perteneciente a la Unidad de Rayos X de los Servicios Centrales de Investigación de la Universidad de Huelva. Se ha utilizado el método Bragg-Brentano (Θ-2Θ), con rendija de divergencia de 1,0 mm, rendija antidespersión de 1,0 mm y rendija de detector de 0,1 mm. En la mayoria del muestreo las condiciones de trabajo fueron las siguientes: rango de 3º - 65º (2Θ), velocidad de exploración de 2º por minuto, con potencia del tubo de Rx de 1200 W (40 Kv * 30 mA) y radio de trabajo de 250mm. No obstante, en relación al muestreo procedente de Cabezo Juré , las condiciones de trabajo han sido las siguientes: rango de 5º - 70º (2Θ), velocidad de exploración de 0,5º por minuto, con potencia del tubo de Rx de 1200 W (40 Kv * 30 mA) y radio de trabajo de 250mm.

La interpretación de los difractogramas y su evaluación cualitativa fue realizada mediante el paquete informático X-Powder (Martín, 2004) a través del banco de datos del Joint Committee of Powder Diffraction Standards (JCPDS).

5.3.4.3. Análisis semicuantitativo de las fases mineralógicas

La cuantificación objetiva de las fases cristalinas se puede realizar según varias metodologías. En algunos casos, la cuantificación de las fases mineralógicas por DRX se puede determinar a través de técnicas que requieren la utilización de un patrón de referencia, a menudo el corindón (Al_2O_3), para la comparación de las intensidades relativas de los picos de diagnóstico. Otras técnicas más potentes y complejas, como el método Rietveld, permiten una cuantificación más precisa de las fases cristalinas presente en una muestra.

No obstante, en el presente trabajo, para el análisis semicuantitativo de las fases mineralógicas se empleó el método de poderes reflectantes, siguiendo el criterio recomendado por Schultz (1964), Thorez (1976) y Mellinger (1979) que consiste en determinar las áreas de

los picos diagnóstico y dividir por los respectivos poderes reflectantes. No obstante, hay que tener en cuenta los distintos factores que pueden afectar la intensidad de la reflexión a analizar, como por ejemplo, la orientación de la muestra, la cristalinidad y homogeneidad de la muestra, las condiciones instrumentales, el ruido de sustancias amorfas, el solapamiento de picos de dos o más fases cristalinas, etc. (Mellinger, 1979).

Así, los datos aportados por este método de cuantificación son únicamente indicadores relativos de la concentración de cada mineral, con estimaciones de carácter semicuantitativo que no permiten su tratamiento estadístico.

Los picos diagnóstico seleccionados para la cuantificación y sus factores reflectantes según las fases cristalinas identificadas están referidos en el siguiente cuadro (Tabla 5.2):

Mineral	Pico (Å)	Factor Reflectante
Filosilicatos	4,45	0,1
Cuarzo	3,34	2
Feldespatos Alcalinos	3,21	1
Plagioclasa	3,18	1
Calcita	3,03	1
Dolomita	2,88	1
Hematita	2,68	1,3
Gehlenita	2,85	1
Diópsido	2,98	1
Anfíbol	8,45	1
Magnetita	2,52	1,4

Tabla 5.2 – Picos diagnóstico seleccionados para la cuantificación y sus factores reflectantes según las fases cristalinas identificadas.

Dado el carácter semicuantitativo de la técnica de análisis, los datos aportados han sido referidos en el trabajo de la siguiente forma (Tabla 5.3):

*****	> 50%
****	25% - 50%
***	10% - 25%
**	5% - 10%
*	< 5%
tr.	Trazas

Tabla 5.3 – Representación del análisis semicuantitativo por DRX.

5.3.5. Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)

5.3.5.1. Introducción

La Microscopía Electrónica de Barrido es una técnica de gran alcance informativo en el estudio de la cerámica arqueológica, aunque su aplicación resulta muchas veces minoritaria por cuestiones metodológicas. En líneas generales, las potencialidades de la aplicación del microscopio electrónico de barrido al estudio de la cerámica están orientadas sobre todo a la evaluación de la materia prima utilizada (tipo de arcilla, desgrasante, procedencia, etc.), informaciones relativas a la temperatura de cocción (evaluación del grado de vitrificación de la matriz arcillosa) y determinaciones de las características de la decoración (Froh, 2004; Tite, 1992; Tite *et al.*, 1982).

Una de las ventajas de la aplicación del MEB es la facilidad en la obtención de imágenes con grandes aumentos y resolución, siendo por lo tanto una técnica de observación microscópica más potente que el simple microscopio petrográfico, que a menudo sólo permite observaciones a 500/600x (Aballe *et al.*, 1996). El microscopio electrónico, sin embargo, permite la visualización de la microestructura de un fragmento de cerámica y la evaluación del grado de sinterizado de los minerales arcillosos así como el inicio o extensión de las fases de vitrificación. Por todo ello, es una metodología de diagnóstico complementaria a la observación petrográfica y al análisis químico o mineralógico ya que, además de las imágenes de gran resolución, se pueden realizar análisis elementales de la zona observada con posibilidades de hacer un tratamiento de la imagen según su composición química.

En líneas generales, un microscopio electrónico de barrido está compuesto por tres partes: la columna del microscopio, donde se genera, dirige y focaliza sobre la muestra el haz de electrones, los distintos detectores y los sistemas de observación y registro (pantalla, ordenador, etc.). Al contrario que un microscopio convencional, un microscopio electrónico de barrido utiliza electrones que inciden sobre una muestra a gran velocidad en el interior de una cámara. El haz de electrones barre la superficie de la muestra proporcionando información textural o composicional según los detectores utilizados en el análisis (Pérez *et al.*, 1996).

Los electrones retrodispersados, uno de los detectores utilizados, se producen por efecto del rebote sobre los átomos que componen la muestra. Asimismo, cuanto mayor sea la densidad del átomo (masa atómica), mayor es la intensidad de los electrones rebotados. Las imágenes que se producen en la pantalla corresponden a la representación de las distintas intensidades detectadas, con lo que se forman imágenes basadas en distintas composiciones químicas. Cuanto mayor el peso atómico de un mineral, mayor es su brillo en pantalla.

Los electrones secundarios, por otro lado, surgen de la inestabilidad energética producida en un átomo al absorber un electrón que ha impactado en él a gran velocidad, produciendo la emisión de algunos de sus propios electrones. La detección de estos electrones informa sobre la distancia que existe desde el punto de la muestra en el que emergen hasta el detector, originando imágenes topográficas y texturales con distintos grados de brillo y sombra.

Esta emisión de energía del rango de los rayos-X puede ser detectada y analizada obteniendo un espectro de intensidades para cada elemento analizado en la zona de la muestra donde incide el haz, proporcionando composiciones elementales semicuantitativas cuando son corregidas con modelos y estándares de referencia.

Para el presente trabajo, el microscopio electrónico de barrido fue utilizado principalmente en el análisis de la matriz arcillosa de los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico y para el análisis químico puntual de la decoración incrustada en la cerámica campaniforme de Valencina de la Concepción.

5.3.5.2. Rutina analítica

A fin de mejorar la conductividad de las muestras, éstas fueron preparadas por la técnica de *Sputtering* en un metalizador BALTEC-SCD 005 para su recubrimiento con carbono.

Para el análisis textural de la matriz arcillosa y la composición química elemental fue empleado un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-5410, perteneciente a la Unidad de Caracterización de Materiales del Departamento de Microscopía Electrónica de Materiales de la Universidad de Huelva, equipado con sistema de Microanálisis por Dispersión de Energía Rayos-X Link Isis de Oxford, detector A.T.W. Pentafet con ventana de berilio y resolución de 138eV con la KMn (5,9 KeV), rango de voltaje de acelaración de 0,5 Kv a 30 Kv y detector de electrones retrodispersados Tetra Link de Oxford, de 4 diodos. Los análisis químicos semicuantitativos han sido corregidos mediante modelo ZAF.

Las condiciones generales de trabajo se fijaron en 120 segundos de tiempo de aquisición, potencial de acelaración 20-25Kv, distancia de 20 mm, corriente de sonda de 3,7 x 10-10 Amp y diámetro de haz de 22 nm. Las principales líneas espectrales medidas fueron las de Si, P, Ca, K, Al y Fe.

Las imágenes representativas de la composión química se obtuvieron mediante electrones retrodispersados en adquisiciones generales y puntuales, mientras que las imágenes de la matriz arcillosa se obtuvieron mediante electrones secundarios, en un barrido genérico por toda la muestra con una ampliación entre 2000x y 3500x.

5.3.6. Microsonda de Electrones (EPMA)

5.3.6.1. Introducción

El análisis por microsonda de electrones es una moderna técnica de análisis elemental con amplio alcance informativo, precisión y sensibilidad, que lo cual permite el análisis químico a escala micrométrica (Pollard *et al.*, 2007). En términos generales, la microsonda de electrones es un analizador por sonda de electrones que emplea una técnica de caracterización elemental de amplio alcance, precisión y sensibilidad que permite el análisis químico de sustancias sólidas a escala micrométrica. Su funcionamiento consiste en la excitación de la superficie de una muestra mediante un haz de electrones focalizados en un diámetro de escasas micras con el fin de medir la longitud de onda e intensidad de los rayos X emitidos, siendo éstos detectados por los espectrómetros acoplados (WDS). La comparación de las intensidades de las líneas medidas con respecto a aquellas emitidas por los estándares (elementos puros con una composición conocida y certificada) posibilita la determinación cuantitativa de las concentraciones elementales presentes en la materia. En este sentido, el EPMA básicamente es un MEB diseñado y optimizado para el análisis de elementos a escala micrométrica y que está compuesto principalmente por un Sistema Óptico y Electrónico (EOS), un Espectrómetro dispersor de longitud de onda (WDS) y un Espectrómetro dispersor de energía (EDS). El EOS consiste en un cañón de electrones y una serie de lentes condensadoras y aperturas donde se genera el haz de electrones por emisión termoiónica, el cual es dirigido por una cámara de vacío y enfocado sobre la superficie de la muestra. El WDS es usado para los análisis cuantitativos y consta de un monocrómetro y un detector, siendo el monocrómetro un cristal que dispersa los rayos-X según la ley de reflexión de Bragg. La mayoría de microsondas están equipadas con varios WDS de diferente espaciamiento d, para permitir el análisis de un amplio rango de longitudes de onda de rayos-X. El EDS utiliza un detector en estado sólido para analizar simultáneamente todas las energías de los fotones de rayos-X.

La microsonda de electrones se complementa con otros métodos de análisis, como es el caso del microscopio electrónico de barrido, ya que permite obtener de forma rutinaria un análisis elemental cuantitativo de gran precisión (< 1% para elementos mayoritarios) y la determinación, con gran sensibilidad, de todos los elementos por encima del número atómico 10. Junto a ello, presenta límites de detección reducidos (< 50 ppm) para elementos traza, tiempos de análisis relativamente cortos y una resolución pequeña, del orden de 1 μm, facilitando la obtención de análisis de áreas muy pequeñas. De igual modo, permite obtener imágenes de gran resolución de electrones secundarios, electrones retrodispersados, rayos X y cátodoluminicencia.

En el caso del estudio de cerámicas arqueológicas, Ian Freestone (1982) ha demostrado grandes potencialidades informativas, sobre todo en lo que respecta a la evaluación de cuestiones tecnológicas como por ejemplo la composición de la matriz arcillosa, la composición de pinturas, barnices, esmaltes y estimaciones de la temperatura de cocción. La microsonda de electrones también ha demostrado sus potencialidades en la evaluación de la procedencia de la materia prima, mediante el análisis de los constituyentes no plásticos incorporados en la arcilla (minerales), como feldespatos, piroxenos o anfíboles (Bong *et al.*, 2010; Freestone, 1982)

Así, para testar su alcance informativo, en el presente trabajo solamente se han analizado inclusiones de anfíboles de las muestras de cerámica procedentes de los contextos de Nueva Valencina, cuyos resultados fueron posteriormente contrastados con el análisis de anfíboles detectados en muestras de sedimentos y con análisis previas realizadas en anfíboles de las rocas plutónicas del batolito de la Sierra Norte de Sevilla. La aplicación de esta técnica únicamente en Valencina de la Concepción se debió a las características particulares de las muestras analizadas y a las potencialidades desu comparación con la extensa base de datos existente de las rocas plutónicas del entorno (Rosa, 1992).

5.3.6.2. Rutina analítica

Para su análisis, las muestras de cerámica y sedimentos se embutieron con resina Mecaprex en moldes de 30 mm de diámetro y, posteriormente, se acometió un esmerilado plano en desbastadora DISCOPLAN TS seguido de un esmerilado fino con abrasivo de carburo de silicio (SIC), con tamaño de grano de 400 a 1200 mallas, en suspensión acuosa. El pulido se realizó en una pulidora BUEHLER PHOENIX BETA con brazo automático PEDEMIN mediante paños de fijación magnética y abrasivo de alumina policristalino de 6, 3 y 1μm.

Para su observación, y a fin de mejorar su conductividad, las muestras fueron previamente preparadas por la técnica de *Sputtering* en un metalizador BALTEC-SCD 005 para su recobrimiento con carbono.

Para la determinación de la composición química elemental mayoritaria de las muestras seleccionadas se ha empleado una Microsonda de Electrones JEOL modelo JXA-8200 SuperProbe perteneciente a la *Unidad de Caracterización de Materiales* del *Departamento de Microscopía Electrónica de Materiales* de la Universidad de Huelva. Este equipo está compuesto por 4 espectrómetros WDS, dos normales de cuatro cristales y detector de flujo, y otros dos de alta intensidad con dos cristales de gran superficie y detector sellado de Xe, además de un espectrómetro EDS (Si(Li)). Presenta un sistema de vacío con bomba turbomolecular y bomba iónica en el cañón, con posibilidad de operar con filamento de

tugsteno (W) o hexaboruro de lantano (LaB_6). Está equipado con detectores de catodoluminiscencia y electrones secundarios / retrodispersados, con un amplio rango de detección elemental ($_5B - _{92}U$) y adquisición de imágenes composicionales, topográficas, catodoluminiscentes y mapeo de rayos X.

Las condiciones generales de trabajo en las muestras de cerámica se han realizado a 20 Kv, con una corriente de sonda de 20^{-9} A y un diámetro de haz de 4 μm.

En la tabla siguiente se encuentran recogidos los elementos y líneas de rayos X utilizadas así como la identificación de los cristales espectrométricos de diferente espaciado cristalino que permiten el análisis de un amplio rango de longitudes de onda de rayos X (Tabla 5.4).

Elementos	Linea de rayos-X	Cristales Espectrométricos
Si	Ka	TAP
Ca	Ka	PETH
Fe	Ka	LIFH
Na	Ka	TAP
Al	Ka	TAP
K	Ka	PETH
Mn	Ka	LIFH
Mg	Ka	TAP
F	Ka	TAP
S	Ka	PETH
Ti	Ka	LIFH
Cr	Ka	PETJ
P	Ka	PETH
Ba	La	LIFH
Sr	La	PETH
Ni	Ka	LIFH

Tabla 5.4 – Elementos, líneas de rayos X y sus cristales espectrométricos.

Para el análisis cuantitativo de las concentraciones elementales se han utilizado los siguientes estándares de referencia (*Micro-Analysis Consultants Limited*) (Tabla 5.5 y Tabla 5.6):

Elemento	%	Estándar	Mineral
Si	SiO_2	M8-Wollast	Wollastonita
Ca	CaO	M8-Wollast	Wollastonita
Fe	FeO	M6-Fay	Fayalita
Na	Na_2O	M5-FdsK	Feldespato K
Al	Al_2O_3	M5-FdsK	Feldespato K
K	K_2O	M5-FdsK	Feldespato K
Mn	MnO	020-MnO	Óxido de Mn
Mg	MgO	M11-Forst	Forsterita
F	F	M9-Fluorita	Fluorita

Tabla 5.5 – Elementos químicos y sus estándares de referencia.

Elemento	%	Estándar	Mineral
S	SO_3	04-Barita	Barita
Ti	TiO_2	018-Rutilo	Rutilo
Cr	Cr_2O_3	019-CrO	Cromita (Cr_2O_3)
P	P_2O_5	M13-PTiK	Fosfato de Ti y K
Ba	BaO	04-Barita	Barita
Sr	SrO	011-SrBaNb	Óxido de Sr, Ba y Nb
Ni	NiO	024-NiO	Óxido de Ni

Tabla 5.6 - Elementos químicos y sus estándares de referencia (continuación).

5.3.7. Análisis de Porosidad

5.3.7.1. Introducción

Durante el proceso de preparación de la pasta cerámica y posterior cocción de la cerámica pueden producirse, naturalmente, pequeños huecos rellenos de aire entre las partículas sólidas. Éstos espacios surgen del aire liberado durante la cocción del recipiente y la contracción de la pasta, y pueden deberse no sólo a los pequeños espacios intersticiales de la propia arcilla como al tratamiento de la materia prima, a los elementos no plásticos o al tipo de cocción. En este sentido, los procesos de decantación, amasado, mezcla de arcillas y tratamiento de las superficies suelen tener como objetivo precisamente la eliminación del aire contenido en la pasta arcillosa.

No obstante, algunas soluciones tecnológicas realizadas por el ceramista durante el proceso productivo pueden favorecer la presencia de un mayor o menor volumen de poros en la matriz. Así, por ejemplo, la adición de determinados elementos a la arcilla, como materia orgánica, puede originar un aumento de la porosidad, ya que se volatiza durante la cocción formando poros en la estructura interior (Rice 1987; Rye 1981; Skibo *et al.,* 1989).

La porosidad puede influenciar a una gran variedad de propiedades funcionales de las vasijas de cerámica, como la conductividad o la resistencia al choque térmico. En este sentido, habría que evaluar si la porosidad de los recipientes está relacionada con elecciones conscientes y deliberadas de los ceramistas con el fín de optimizar las características físicas y refractarias de las cerámicas.

El comportamiento de la porosidad en la estructura interna de la pasta cerámica puede ser analizado mediante observación en microscopia óptica o electrónica, y su cuantificación evaluarse mediante pesada hidrostática. En este sentido, los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico (crisoles y toberas) de Valencina de la Concepción han sido analizados con el objeto de determinar el porcentaje de porosidad de la matriz. La selección de materiales procedentes únicamente del contextos metalúrgico de Valencina de la Concepción se debió a la necesidad de evaluar si la presencia abundante de materia orgánica en la pasta cerámica se relacionaba con una elección deliberada del ceramista en proporcionar porosidad a los instrumentos metalúrgicos.

5.3.7.2. Rutina analítica

El estudio de la porosidad de los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico, procedentes de los contextos arqueológicos de Valencina de la Concepción, ha seguido, en general, la metodología descripta por Xavier Clop García (2007) en su tesis doctoral. Así, tras la selección de las muestras a analizar, se han colocado en una estufa durante aproximadamente 24 horas, a una temperatura constante de 60 ºC al objeto de eliminar la humedad acumulada. Posteriormente se procedió a su peso en una balanza electrónica de precisión (P1). El paso siguiente consistió en colocar las muestras en una bomba de absorción de vacío con agua destilada durante aproximadamente 1 hora, con el objetivo de impregnar todos los poros. Cuando terminó este proceso, se procedió a una nueva pesada de las muestras (P2) e inmediatamente otra pesada (P3) colocando las muestras en un recipiente lleno de agua destilada (pesada hidrostática). Con los datos evaluados en las tres pesadas se calcula el volumen de los poros (VP) según:

$$VP = P2 - P1$$

Y, posteriormente, se procede al cálculo del volumen de la muestra cerámica (VM) atendiendo a la siguiente premisa:

$$VM = P2 – P3$$

Por último, se calcula la porosidad relativa (PR) de la muestra a través de la siguiente expresión:

$$PR = (VP/VM) \times 100$$

6. CABEZO JURÉ

6.1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de un proyecto de investigación arqueológico sobre la Prehistoria del Suroeste peninsular, extenso en su marco teórico de reflexión y original en la superación de los paradigmas historiográficos que hasta entonces se habían instalado en la prática arqueológica, fueron los motivos del diseño de una propuesta de análisis de las formaciones sociales del VI al II Milenio A.N.E., en la búsqueda de un marco adecuado de evaluación de las primeras relaciones desiguales entre sociedades y territorios (Nocete, 2001 y 2004; Nocete, Orihuela y Peña, 1993; Nocete *et al.*, 1993).

La provincia de Huelva, más concretamente el eje norte-sur definido por la cuenca del río Odiel, presentaba las características idóneas para evaluar los procesos sociales que llevaron a las primeras relaciones clasistas, centrando el estudio, principalmente, en el origen de la actividad minero-metalúrgica en el área de mayor concentración de sulfuros polimetálicos (Sáez, Almodóvar y Barriga, 1997; Sáez, Almodóvar y Pascual, 1996; Oliveira *et al.*, 2013; Tornos, 2008).

La ejecución del Proyecto ODIEL[23] necesitaba de una base empírica sólida, basada en el análisis sistemático del territorio, a través de su evaluación horizontal (prospecciones sistemáticas e intensivas), y en el análisis vertical, teniendo como base la excavación sistemática de asentamientos y necrópolis en constante articulación dialéctica entre diacronía/sincronía.

En lo que concierne a la actividad minero-metalúrgica, si los resultados de las prospecciones superficiales han permitido caracterizar, de forma satisfactoria, la organización de la cantería/minería para manufacturas talladas a través del estudio de las canteras de tufita y dacita del Cerrajón, Encercado y Púlpito (Linares, Nocete y Sáez, 1998; Nocete y Linares, 1999; Nocete, 2001 y 2004; Nocete *et al.*, 2004), el registro sistemático de superficie se mostró insuficiente para proceder a la evaluación de la minería/metalurgia del cobre.

La necesidad de un caso arqueológico idóneo para su evaluación determinó la selección del yacimiento de Cabezo Juré, un sitio inédito registrado durante las prospecciones sistemáticas, como primer laboratorio de evaluación empírica. El aparente buen estado de conservación, la existencia de evidencias constructivas y artefactuales asociadas a actividades metalúrgicas, la proximidad de zonas mineras con labores prehistóricas y la ausencia de ocupaciones posteriores, lo convirtió en el candidato ideal para poner en marcha el programa

[23] Proyectos concedidos por la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura de la Junta de la Andalucía. ODIEL I (Ref. IDPH/FT/CH) y ODIEL II (Ref. IDPH/ER/2005).

diseñado en el Proyecto ODIEL (Nocete, 2001 y 2004; Nocete, Orihuela y Peña, 1993; Nocete *et al.*, 1993).

6.2. LOCALIZACIÓN

El yacimiento arqueológico de Cabezo Juré se localiza en el término municipal de Alosno (Huelva), a 2 Km al noreste de su casco urbano, presentando las siguientes coordenadas geográficas UTM: 138836/4165207 UTM30 (ED50) (Figura 6.1).

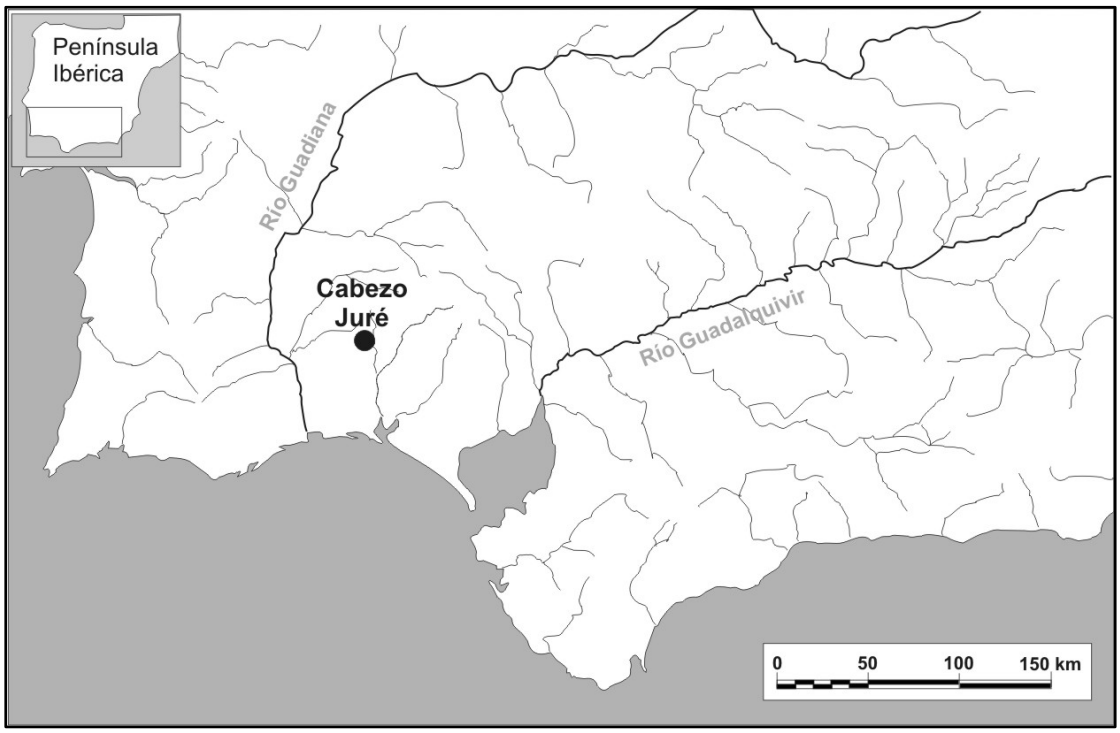


Figura 6.1 – Mapa con la localización de Cabezo Juré.

Se encuentra ubicado en el alto de un cerro con el mismo nombre, con una posición dominante en el territorio, que corresponde a un potente afloramiento de jaspe cuya exploración fue desarrollada desde los inicios del siglo XX para la explotación de manganeso, lo que ha supuesto la destrucción de más del 40% del registro arqueológico.

Su ubicación en la cumbre, protegido por fuertes pendientes, y su implantación sobre un afloramiento rocoso de gran entidad, señala una estrategia dónde privilegió una conducta defensiva, permitiendo el control visual de un amplio territorio de explotación. Además, esta estrategia locacional ha priorizado el control de las principales mineralizaciones de cobre de la región: Tharsis, Almagrera y La Lapilla.

6.3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

Las excavaciones arqueológicas que se han realizado en el yacimiento de Cabezo Juré, en el marco del proyecto ODIEL I (1995, 1998 y 1999) y ODIEL II (2007 y 2008), han documentado un contexto arqueológico que fue el efecto de una comunidad tecnológica y socialmente especializada en la metalurgia del cobre.

Esta especialización se manifiesta en la masiva presencia de minerales de cobre (malaquita, azurita, cuprita, tenorita, calcosina y covellina), instrumentos de producción (hornos, crisoles, toberas, etc.) y transformación metalúrgica(martillos, moldes, etc.), así como desechos (escorias) y manufacturas metálicas en los distintos procesos de su elaboración (hachas, cuchillos, sierras, etc.), frente a la ausencia de instrumentos y actividades que puedan señalar alguna intervención agrícola orientada a la producción de alimentos.

El registro polínico no sólo confirma la ausencia de taxones cerealíferos, sino que, además, documenta un proceso de deforestación que coincide con el constante y progresivo consumo de madera para alimentar los hornos de reducción y fundición de mineral.

Los análisis isotópicos sobre los minerales de cobre informan de una explotación selectiva de las zonas de enriquecimiento supergénico de los yacimientos de sulfuros masivos y que el distrito de Tharsis fue su origen (Sáez, Nocete y Cámalich, 2004; Sáez *et al*., 1999 y 2003). Ello revela tanto un laboreo en profundidad como una estrategia económica donde primó el control defensivo de los recursos, dado que la actividad metalúrgica no se desarrolló en el área extractiva, aumentando los costes de transporte del mineral y de la madera necesaria para su reducción y fusión. En este sentido, la alta presencia de restos de caballo en Cabezo Juré, su elevada correlación secuencial positiva con el mineral registrado en el asentamiento (0,9898) y su alta correlación negativa respecto a la distribución secuencial del polen arbóreo (-0,9404) y arbustivo (-0,9768), nos permiten inferir su vinculación al transporte de ambos (Riquelme, 2004; Riquelme y Nocete, 2004). Además, la presencia de minerales e instrumental de trituración en todos los ámbitos espaciales del asentamiento, revela que esta actividad involucró a toda la comunidad de Cabezo Juré.

Respecto al proceso de reducción de minerales, el estudio químico y textural de las escorias metalúrgicas señala que éste fue realizado en dos etapas: una primera de reducción en hornos metalúrgicos, con ayuda de fundentes, de ventilación forzada con toberas y fuelles y utilizando especies arbóreas y arbustivas con alto poder calorífico y combustibilidad, lo que ha supuesto rondar temperaturas de 1200ºC; una segunda etapa de refino en crisoles cerámicos, a temperaturas inferiores, alrededor de 1000ºC (Sáez *et al.*, 2003).

La evaluación de los contextos arqueológicos revela que esta actividad de reducción en los hornos metalúrgicos se ciñió a la ladera sur del asentamiento, en un espacio al aire libre

alejado de los ámbitos residenciales, con una distribución orientada a los vientos dominantes, señalando una división espacial del trabajo. Frente a ello, la presencia de escorias y crisoles en todos los ámbitos espaciales señala que la actividad de refino se desarrolló en todo el asentamiento.

Paralelamente, la intensidad de la producción metalúrgica en Cabezo Juré y, a la postre, en toda la comarca onubense, ha sido evaluada desde los efectos medioambientales (Nocete *et al.*, 2005a). Si los análisis de la columna polínica informaban de un proceso de deforestación sistemática de la cubierta arbórea y arbustiva del entorno (Ruiz Sánchez, 2004), el análisis químico de las conchas de molusco documentadas en el registro arqueológico de Cabezo Juré, indicaban la existencia de un proceso gradual de contaminación por metales pesados. Asumiendo que ún solo yacimiento como Cabezo Juré no puede generar un nivel de contaminación como los señalados, la explicación la debemos buscar en el modelo minero y metalúrgico que se desarrolló durante el III Milenio A.N.E. en el extremo peninsular, en la denominada *periferia minera occidental* (Nocete, 2001, 2004 y 2014).

Cuando comparamos esta dedicación especializada e intensiva a la actividad minero-metalúrgica con los contextos definidos por la unidad geomorfológica, se observan algunas peculiaridades en su organización interna y en su desarrollo secuencial.



Figura 6.2 – Detalle del sistema defensivo de Cabezo Juré en la Plataforma Superior (Procede de Nocete, 2011: Figura 2).

En la plataforma superior (Figura 6.2), protegido por los potentes afloramientos de jaspe que emergen y limitado por las construcciones antrópicas (muros de cierre, un gran contenedor de mampostería), se definió un conjunto de espacios sociales que han organizado este área. En el extremo más septentrional se concentran todas las actividades domésticas alrededor de un hogar, dónde destaca una gran concentración de fauna malacológica y de mamíferos, lo que sugiere práticas de consumo alimenticio generalizado, además de una concentración de pesas de telar que indican el desarrollo de una actividad textil. Separado de éste, un área dónde las evidencias arqueológicas (puntas de flecha en proceso de producción, restos de talla, etc.) sugieren una actividad de manufactura de puntas de flecha. A lo largo de toda la secuencia cronológica se observan algunos cambios en su organización espacial. En este sentido, mientras que durante la Fase 1 y 2 esta área no exhibe alteraciones en su dinámica organizativa, durante la Fase 3, no obstante, se observan algunas remodelaciones mediante tanto en la construcción de nuevos alzados de mampostería, ahora con bloques de mayores dimensiones, como en la colmatación y consecuente abandono del gran contenedor (cisterna/silo). Además, al contrario de lo que sucede en las laderas norte y sur, que a partir de 2200 A.N.E. son abandonadas, este área presenta evidencias de una ocupación puntual y agraria hasta el 2000 A.N.E. (Fase 4), con importantes implicaciones en la organización económica y social de la comunidad (Nocete 2001, 2004 y 2011; Nocete *et al.*, 2005c y 2011)

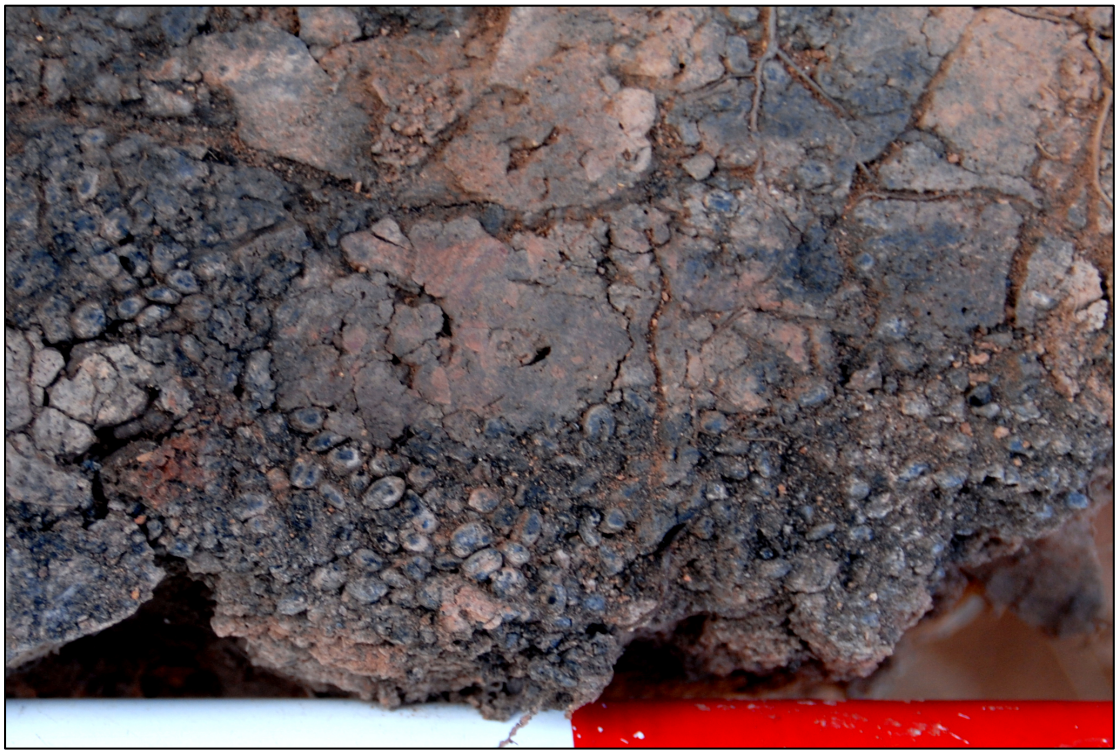


Figura 6.3 – Detalle del contenido de cereales en un recipiente cerámico de almacenamiento documentado en la Ladera Norte (Procede de Nocete, 2011: Figura 12).

En la ladera norte (Figura 6.3), la información arqueológica se encuentra sesgada, tanto por la minería contemporánea que ha truncado gran parte de este área, como por los efectos erosivos que han actuado de forma más intensa. Sin embargo, protegido por un potente afloramiento vertical, fue posible documentar un contexto arqueológico organizado alrededor de cubetas naturales que definen espacios polifuncionales. No obstante, durante la Fase 3, paralelamente a los cambios que se observan en la plataforma superior, la presencia exclusiva de grandes contenedores cerámicos (>50 litros) y la ausencia de indicadores de prácticas productivas o de consumo alimenticio, identifica un área de almacenaje de cereales, enfatizando aún más la rígida división del trabajo que se observa en Cabezo Juré durante esta fase.



Figura 6.4 – Detalle de las adherencias de escorias en el horno XXI (Ladera Sur) (Procede de Nocete 2011: Figura 7).

Con respecto a la organización del asentamiento en la ladera sur, se observa un comportamiento diametralmente opuesto. Los datos aportados durante las intervenciones arqueológicas enmarcadas en el proyecto ODIEL II, permitieron confirmar la información precedente al identificar la superposición de ocho suelos asociados a actividades metalúrgicas y, al menos, doce niveles discriminados de hornos para la reducción de mineral (Figura 6.4). Estos datos, no sólo ratifican la funcionalidad exclusiva de la ladera sur a la actividad metalúrgica con la instalación de hornos de reducción de minerales, sino que, además, sugieren la intensidad e importancia de esta actividad.

Como puede constatarse, los contextos espaciales de Cabezo Juré muestran la existencia de profundas diferencias en el nivel de su organización espacial y social. En la cumbre, de forma exclusiva y sin participar directamente en los trabajos minero-metalúrgicos, un sector de la población dispone tanto de los únicos medios de defensa (fortificación, armas, etc.) como de los principales productos de procedencia lejana, cuya capacidad de marcar distancia social se materializa hasta en el consumo de alimentos, dado el exclusivo acceso a pescado y moluscos procedentes de la costa (distante a 30 Km.) a los que el resto de la comunidad no tenía acceso.

El segundo grupo, extramuros del recinto fortificado, sin disponer de los medios de destrucción y sin acceso a tan singulares productos de procedencia lejana, mantiene la intensiva y especializada producción metalúrgica.

Todo ello determina una forma social profundamente disimétrica donde un grupo de población se expresa como clase dominante desde el monopolio del uso de la fuerza y de los productos simbólicos que pudieron funcionar coactivamente como aparatos ideológicos que justificasen la desigualdad y, posiblemente, desde una peculiar forma de propiedad particular (como clase) de un nuevo y crítico recurso, el cobre, colocando al resto de la población del asentamiento en una situación de desigualdad, permitiendo una producción especializada y garantizando la circulación de productos hacia el exterior.

6.4. CRONOLOGÍA

La excelencia del registro arqueológico disponible y documentado en Cabezo Juré, exigía la necesidad de generar una explicación histórica constrastada y contrastable basada en supuestos empíricos que permitiesen la evaluación de las prácticas sociales ocurridas en los diferentes espacios y áreas del yacimiento, en sus vertientes diacrónica y sincrónica.

El análisis de las relaciones estratigráficas entre los tres sectores que geomorfológicamente definen el sitio arqueológico (Plataforma Superior, Ladera Norte y Ladera Sur) no eran suficientemente precisos dada la existencia de rupturas generadas por afloramientos rocosos, construcciones antrópicas y por los desplomes naturales que han limitado la correlación entre sectores.

Tampoco los intentos de una seriación desde los correlatos artefactuales, cimentado en la pervivencia de una tradición histórico cultural orientada a la definición de horizontes culturales basados en fósiles directores, sobre todo los recipientes de cerámica como elementos más recurrentes en la seriación cronológica de la Prehistoria del Suroeste Peninsular, se han revelado del todo eficaces, dada su incapacidad de seriar unidades de ocupación y áreas de producción/consumo correspondientes a contextos sociales diferenciados/disimétricos.

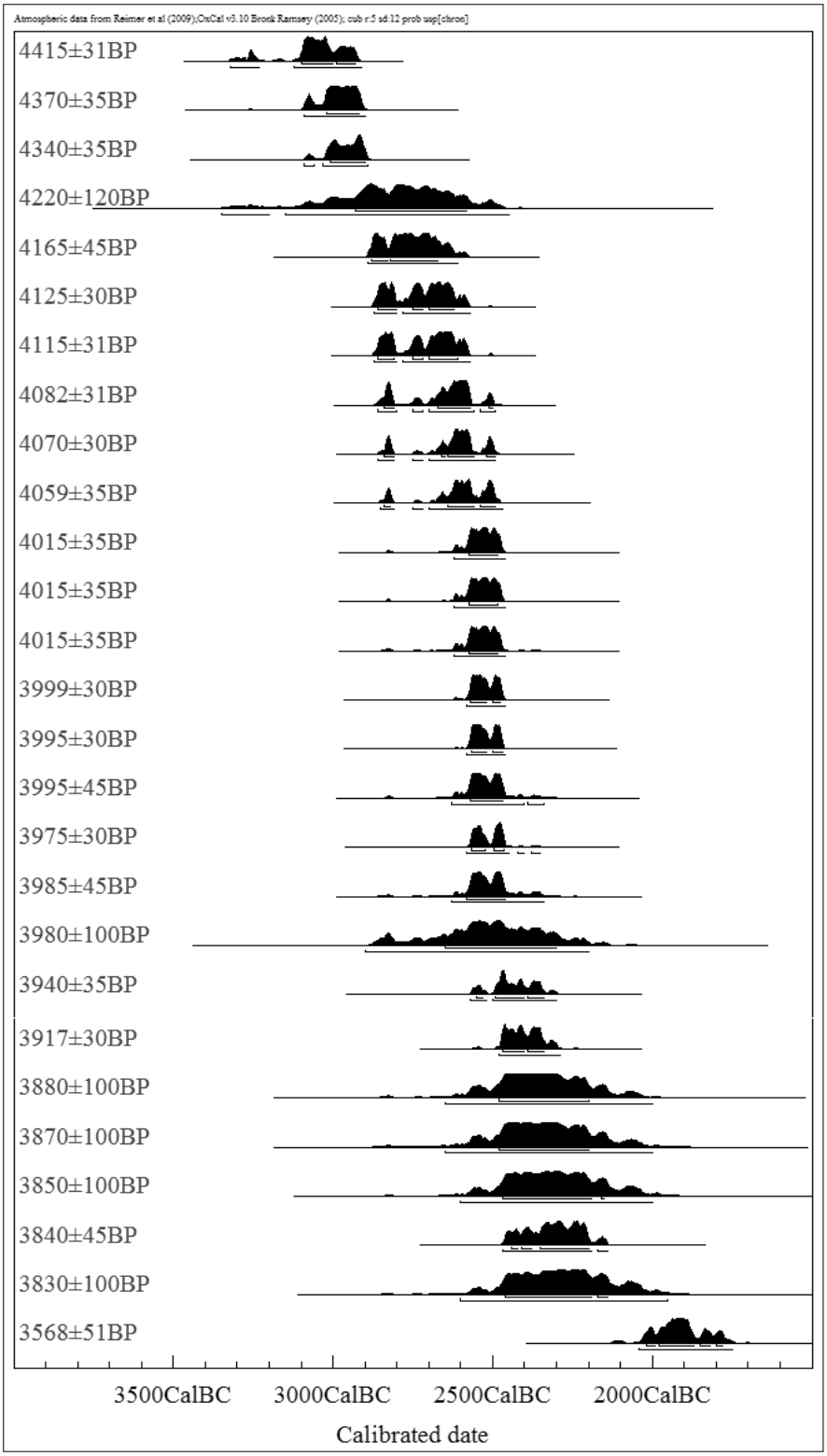


Figura 6.5 - Seriación radiocarbónica calibrada de Cabezo Juré.

Una alternativa de seriación que ha permitido correlacionar la Ladera Sur con los restantes contextos arqueológicos, se ha hallado en la exploración de bioindicadores como herramienta de evaluación indepediente. El análisis químico e isotópico de restos

malacológicos (*Tapes Decusata*) ha logrado establecer una correlación entre las unidades sedimentarias de la Ladera Sur con respecto a la Plataforma Superior. Además, gracias a la información aportada por los anillos de crecimiento de las valvas se ha podido determinar la época del año en que han sido recogidos y consumidos éstos moluscos, observándose una práctica de recolección pluriestacional, refutando (Bayona, 2008), así, la idea de que Cabezo Juré pudiera ser un centro estacional de producción.

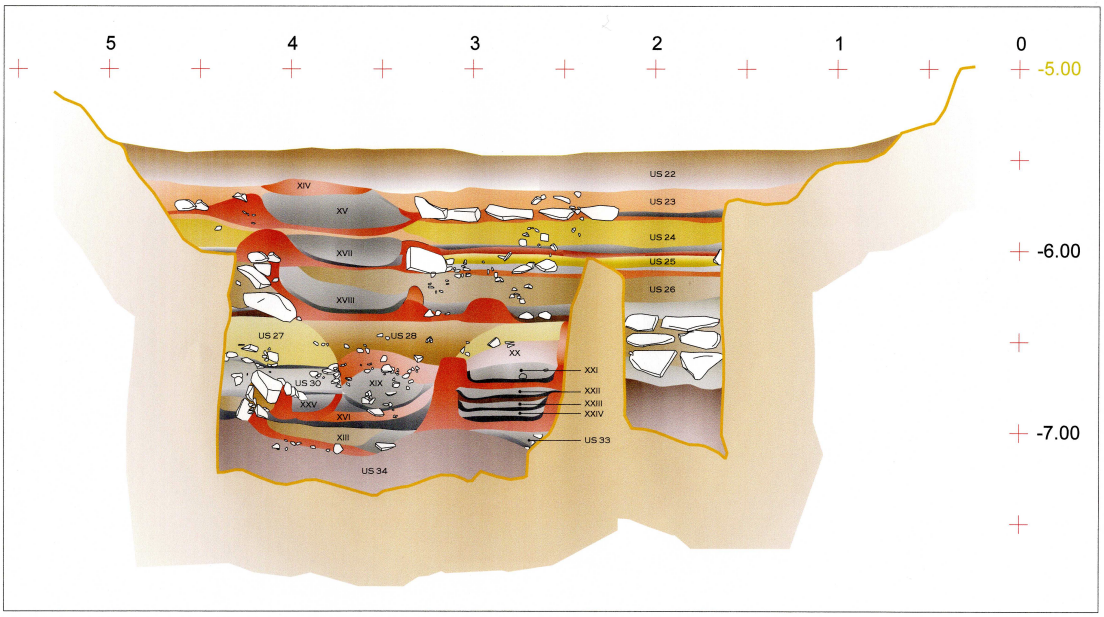


Figura 6.6 – Secuencia estratigráfica de la Ladera Sur (Procede de Nocete, 2011: Figura 5).

Sin embargo, para explorar las relaciones sincrónicas y diacrónicas de las práticas sociales se ha implementado un riguroso protocolo de dataciones radiocarbónicas de diferentes contextos arqueológicos. Para tal fín, en el marco de los Proyectos de Investigación ODIEL I y ODIEL II, se han realizado un conjunto de 27 dataciones radiocarbónicas en cuatro laboratorios de referencia (Beta Analytic, CSIC Madrid, Teledyne y Uppsala) para su contrastación, lo que ha supuesto una de las más amplias séries de dataciones realizadas hasta la fecha para contextos prehistóricos peninsulares (Nocete, 2001, 2004 y 2011; Nocete *et al.*, 2011) (Figura 6.6).

La evaluación de sus resultados permite atestiguar un marco cronológico de ocupación con más de mil años, desde finales del IV Milenio A.N.E. hasta principios del II Milénio A.N.E. Cuando se compara con el desarrollo secuencial de los contextos estratigráficos de los diferentes espacios definidos en el yacimiento, la cronología radiocarbónica de Cabezo Juré permite definir un ámbito diacrónico materializado en cuatro fases de ocupación bien individualizadas. Las dos primeras fases, comprendidas aproximadamente entre el 3100-2500 A.N.E., corresponden a un yacimiento especializado en

la minería y metalurgia del cobre. Durante la Fase 3, entre el 2500-2300 A.N.E., coincidiendo con el desmantelamiento de la red territorial de poblamiento asociado a la minería y metalurgia del cobre, se observa una intensificación en la producción metalúrgica, hasta su completo abandono al final de esta fase. Como ha sido referido en el apartado anterior (*vide supra* Apartado 6.3), la cumbre del cerro es objeto de una ocupación esporádica y puntual en los inicio del II Milenio A.N.E., con dedicación agraria y dónde la práctica metalúrgica esta restringida meramente al contexto doméstico (Nocete *et al.*, 2011).

6.5. CONTEXTO GEOLÓGICO

El yacimiento de Cabezo Juré, a tan sólo 3 Km al sudeste del distrito minero de Tharsis, se ubica en plena Faja Pirítica Ibérica, una de las provincias metalogenéticas más importantes del mundo, con una de las mayores concentraciones de sulfuros masivos (Sáez, Almodóvar y Barriga, 1997; Sáez, Almodóvar y Pascual, 1996; Oliveira *et al.*, 2013; Tornos, 2008) (Figura 6.7).

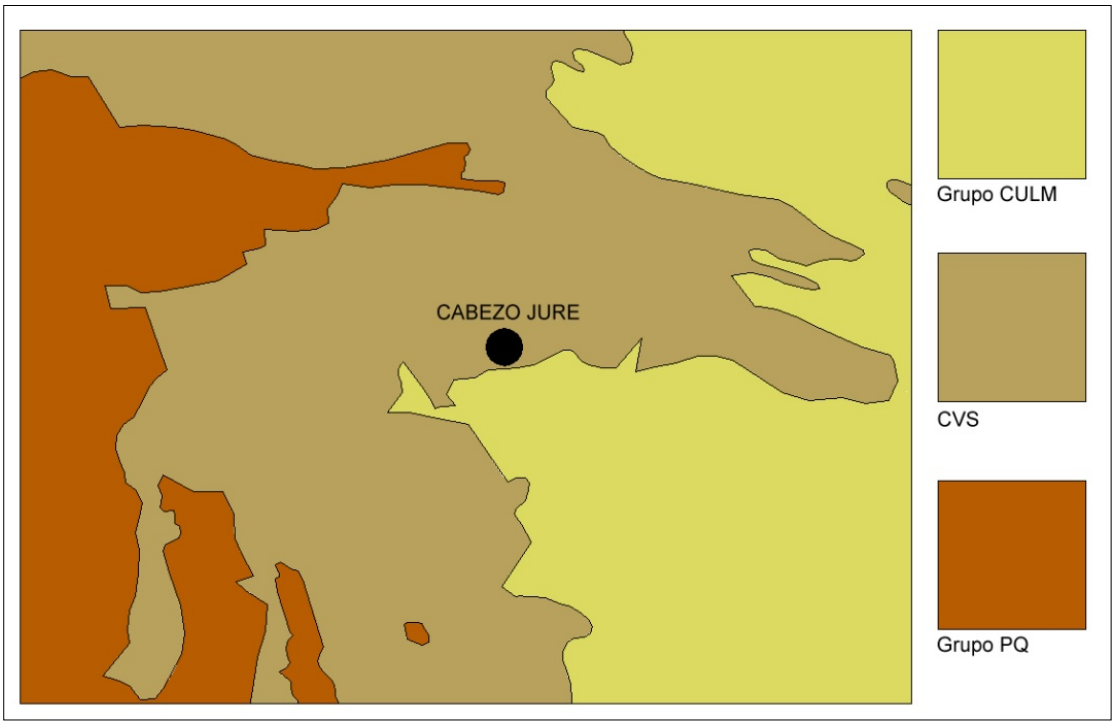


Figura 6.7 - Esquema geológico regional con indicación de las principales unidades geológicas en el entorno de Cabezo Juré (Adaptado de IGME, 1982b).

Sin embargo, a pesar de la secuencia relativamente sencilla (Schermerhorn, 1971) de la Faja Pirítica, el entorno del poblado de Cabezo Juré presenta una geología compleja, cuya

descripción litológica y mineralógica puede resultar más perceptible si se separan las distintas unidades geológicas que constituyen su marco general (IGME, 1982b) (Figura 6.8).

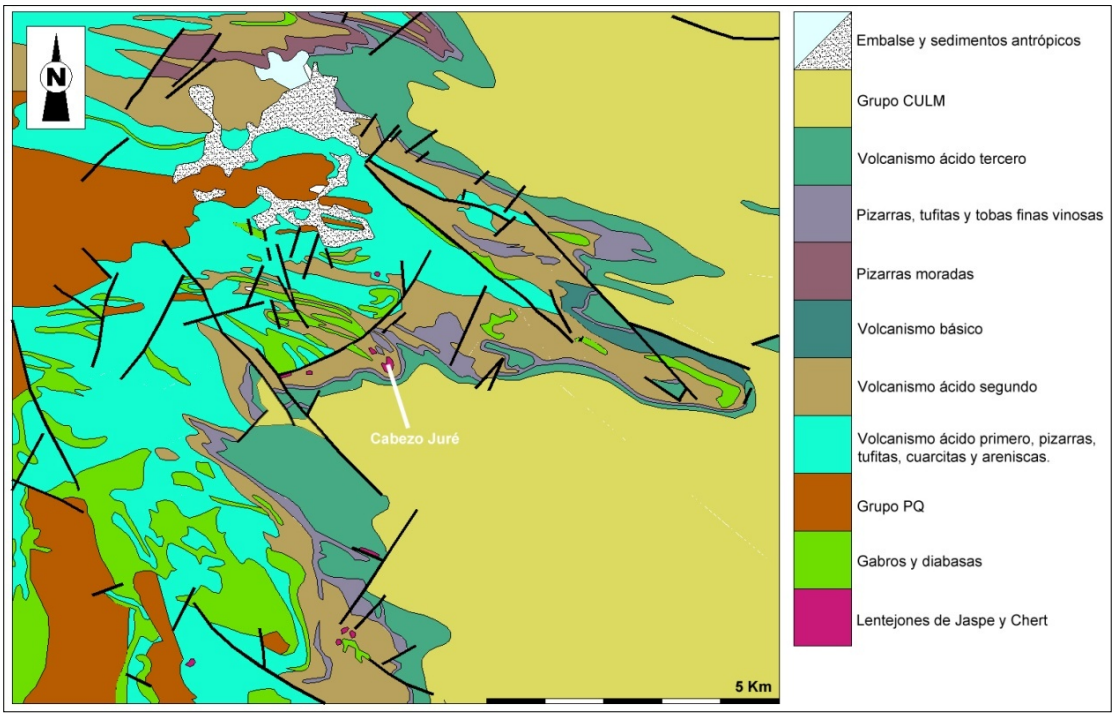


Figura 6.8 – Mapa geológico del entorno de Cabezo Juré (Adaptado de IGME, 1982b).

Al oeste del yacimiento, formando parte del límite oriental del anticlinorio de Puebla de Guzmán, afloran las rocas más antiguas de la secuencia, que se agrupan en el denominado Grupo PQ, pertenecientes del Devónico Medio al Superior. Consiste en una monótona secuencia detrítica con alternancia de pizarras, areniscas, cuarcitas y, en algunas áreas, lentejones de carbonatos en el nivel superior, marcando el límite entre el Grupo PQ y el Complejo Vulcano-Sedimentario (CVS) suprayaciente.

El Complejo Vulcano-Sedimentario (CVS) incluye una compleja secuencia volcánica máfica-félsica intercalada con pizarras y algunos sedimentos detríticos, volcánicoclásticos y químicos, datada del Famenniense superior a Viseense medio-superior. En líneas generales, se han distinguido tres episodios volcánicos de carácter ácido (esencialmente riolitas y dacitas) y dos de vulcanismo básico (basaltos), intercaladas por series vulcánico-sedimentarias. En el entorno de Cabezo Juré, en el cierre oriental del anticlinorio de Puebla de Guzmán, estas unidades se encuentran bien individualizadas.

A poniente y norte de Cabezo Juré está bien representado el primer episodio de vulcanismo ácido, constituido por rocas ácidas dónde predominan las tobas gruesas a finas y en menor proporción afloran lavas de composición riolítica, aglomerados y brechas. Vinculados a este momento volcánico se encuentran asociadas pizarras y tufitas. Las primeras

presentan, en general, una esquistosidad muy marcada y un color gris oscuro a negro que, por alteración, pasan a marrones. Entre este primer episodio volcánico y el segundo se puede observar una formación de material detrítico constituido por pizarras, areniscas y cuarcitas. Asociado a este vulcanismo inicial se encuentran los sulfuros masivos polimetálicos, siendo Tharsis la zona de mayor expresión.

El segundo evento volcánico ácido se manifiesta alrededor de Cabezo Juré. Está constituido, genéricamente, por riolitas, análogas al primero episodio. Sobre éste se depositó una unidad de pizarras, tufitas y tobas finas vinosas. En zonas asociadas a estos dos primeros episodios afloran algunas rocas intrusivas básicas. Corresponden, *grosso modo*, a diabasas con texturas ofíticas, compuestas por clinopiroxeno (augita), plagioclasa cálcica y, en menor proporción, anfíbol y biotita.

Al contrario del primero episodio, el segundo vulcanismo básico se encuentra bien representado a 3 Km al este del yacimiento arqueológico y corresponde a rocas lávicas de composición básica y de textura microlítica. Entre el segundo episodio volcánico ácido y el tercero, encontramos una formación de pizarras y tufitas violetas denominada "pizarras moradas", bien representadas al norte, en la zona de Tharsis. A techo de las pizarras moradas, se deposita el tercer episodio volcánico ácido que constituye el nivel superior del CVS, cuyo máximo desarrollo lo adquiere junto a Alosno, al sudoeste del yacimiento.

En este sentido, destacar la presencia en las varias formaciones del CVS de lentejones de jaspes de color rojizo y cherts que adquieren mayor dimensión cuando se asocian al vulcanismo ácido segundo, como es el caso del cerro donde se instala la comunidad de Cabezo Juré, sobre una mineralización de manganeso.

Por último, al sudeste del yacimiento, representando la cima de la secuencia paleozóica, aflora la unidad denominada Grupo Culm, depositada sobre el CVS y compuesta por una serie monótona de pizarras, grauvacas, areniscas y litoarenitas.

6.6. EL REGISTRO CERAMOLÓGICO

El análisis sistemático, integral y microespacial de la documentación arqueológica del yacimiento de Cabezo Juré ha permitido una primera definición de la producción, distribución y uso social de los recipientes cerámicos.

Desde el punto de vista morfológico, la cerámica recuperada en Cabezo Juré sigue los patrones formales de la cerámica del III milenio A.N.E. en el Sur de la Península Ibérica. Durante las intervenciones arqueológicas en el marco del Proyecto Odiel, se ha documentado cerca de un millar de registros de restos de recipientes que se han podido reconstruir en su totalidad formal, permitiendo así un primer ensayo de caracterización.

Con base en la clasificación morfológica descrita en el apartado 5.2.1. (*vide supra*), los morfotipos clasificados como platos y fuentes son los recipientes más característicos en los diferentes espacios sociales, manifestando ámbitos de consumo individual y colectivo alrededor de hogares. Presentan una gran heterogeneidad de tamaños, dónde los platos poseen, en general, una capacidad volumétrica inferior a 1 litro, mientras que las fuentes pueden llegar a alcanzar los 5 litros de capacidad. Son recipientes fabricados con una misma técnica de manufactura, la cual emplea molde de cestería u otro recipiente para modelar el formato pretendido. En algunos casos, sobre todo en aquellos dónde están presentes los denominados bordes engrosados o almendrados, se observa la introducción de un rollo de arcilla que confiere al recipiente mayor robustez. Las técnicas más utilizadas en el tratamiento de las superficies han sido el alisado o el bruñido en su cara interna, mientras que la externa raramente exhibe tratamiento cuidado. En relación al tipo de atmósfera de cocción, predominan las oxidantes y las oxidantes con enfriamiento reductor.

Los cuencos y vasos forman el segundo grupo al nivel de representatividad en el registro arqueológico de Cabezo Juré. Los cuencos presentan paredes oblicuas, bases ligeramente cóncavas y tamaños muy heterogeneos, que pueden alcanzar los 10 litros. Los vasos, con menor expresión numérica, exhiben paredes casi rectas, bases más planas y superficies bien cuidadas mediante alisado y/o bruñido. En aquellos casos dónde se ha podido reconocer la técnica de manufactura empleada, se identificó el método de rollos superpuestos. Predominan las cocciones en ambiente oxidante u oxidante con enfriamiento reductor, aunque también han sido identificados ejemplares cocidos en ambientes totalmente reductores.

Los recipientes cerrados se encuentran presentes tanto en ejemplares de pequeño como también los de mayor tamaño. Los primeros, comúnmente designados como ollas, presentan tamaños inferiores a 12 litros, con índice de achatamiento elevado, que les confiere un desarrollo morfológico horizontal, bases planas y reducido índice de cerramiento. Fueron manufacturados según la técnica de rollos superpuestos y exhiben superficies interna y externa bien cuidadas, casi siempre alisadas o bruñidas. La atmósfera de cocción predominante es la reductora. Su adscripción a tareas de preparación de alimentos se infiere por las huellas de fuego que, normalmente, manifiestan en su cara externa y además, de por su recurrente asociación a contextos de consumo alrededor de hogares o en el interior de éstos. Algunos ejemplares presentan junto al borde, para permitir su sujeción, pequeñas protuberancias de tipo mamelón en su superficie externa.

Los ejemplares de mayores dimensiones, que pueden alcanzar los 50 litros, están normalmente asociados a tareas de almacenaje. Son recipientes con una tendencia vertical y con índice de cerramiento superior. Algunos ejemplares presentan el arranque de lo que se puede denominar cuello o borde ligeramente engrosado. Fueron manufacturados con la técnica de rollos superpuestos como se observa en la fractura de algunos recipientes, y sus

superficies fueron alisadas o, mayoritariamente, bruñidas. Las pastas de colores claros sugieren cocciones en ambientes oxidantes.

Los morfotipos carenados están representados de forma residual en el registro ceramológico de Cabezo Juré. Por un lado, las tazas carenadas, uno de los paradigmas de la seriación cronológica, tienen una escasa presencia en los niveles más antiguos. Por otro, los recipientes de carena media, emergen en el registro arqueológico en los niveles pertenecientes a las fases 2 y 3. Son, en general, recipientes de pequeño tamaño (<10 litros) de pastas negras con ambas superficies bruñidas.

La cerámica decorada es escasa y se restringe a algunos ejemplares amorfos con finas incisiones en la superficie externa. La excepción es un pequeño recipiente, tipo olla con cuello, que presenta líneas incisas en la superficie externa. La cerámica campaniforme esta representada solamente por un recipiente de perfil en S y base ligeramente convexa, con capacidad volumétrica de 0,9 litros. Presenta decoración puntillada en la superficie externa, organizada en bandas horizontales y adscrito al estilo "Marítimo".

Cuando evaluamos la distribución de los distintos morfotipos en los espacios sociales de Cabezo Juré y en las fases cronológicas identificadas, la información es muy sugerente y los resultados nos permiten evaluar las diferentes prácticas sociales que ocurren en los espacios demarcados y su transformación a lo largo de la secuencia cronológica.

Desde los inicios de la ocupación de la cumbre de Cabezo Juré se discriminan tres áreas netamente diferenciadas en las prácticas sociales que ahí se desarrollaron. En la plataforma superior observamos una gran concentración de vasos de almacenamiento que, asociado a la construcción de la cisterna/silo, documenta una práctica intencional de reservas que garantizan la subsistencia a largo plazo. En la ladera sur, vinculado a las actividades metalúrgicas, se ha registrado un nivel de consumo generalizado dónde, asociado a fauna malacológica y de mamíferos, se recuperó un gran número de platos, fuentes y cuencos de pequeño tamaño que informan de consumos individualizados. En la ladera norte, por el contrario, el registro arqueológico muestra espacios residenciales organizados en unidades domésticas, dónde la presencia de platos y fuentes de mayores dimensiones sugieren prácticas de consumo colectivo y/o compartido.

Al iniciarse el segundo cuarto del III Milenio A.N.E. (Fase 2), la intensificación de la especializada intervención minerometalúrgica de Cabezo Juré muestra sus primeros efectos, observándose algunos cambios importantes, sobre todo en la plataforma superior, dónde paralelamente al abandono de la gran cisterna/silo, transformada ahora en basural, se observa una conversión en área doméstica, con el incremento de la fauna y de los recipientes de consumo (platos, fuentes, cuencos y algunas ollas). La posición de disimetría social que los residentes de la plataforma superior representan, se ve materializada en el consumo desigual (más proteínas) y restringido (almejas) de fauna, en el acceso a productos exógenos (caliza

oolítica silicificada, vasos de mármol, etc.), en la exhibición de algunos elementos de prestigio (oro) y en el uso desigual e ideológico de determinados simbolos de identidad social como las terracotas ginemorfas y, por primera vez, la cerámica decorada.

La Fase 3 supone la existencia de profundos cambios en la organización interna del asentamiento y el consumo de cerámica y las prácticas sociales a éste asociadas manifiestan ahora profundas alteraciones. En la ladera sur, se mantienen los rasgos que, desde el inicio del asentamiento, confieren a este espacio una intensidad de producción metalúrgica dónde la única actividad articulada a sualrededor es el consumo especializado e individualizado, materializado por pequeños recipientes (platos, fuentes y cuencos). En la ladera norte, ha sido registrada una nueva actividad que ratifica la compleja y rígida división espacial del trabajo que supuso esta fase de Cabezo Juré. Junto a un gran afloramiento, la única presencia de grandes recipientes alineados con restos de cereales en su interior, y a la ausencia de indicadores de actividades domésticas (hogares, fauna, etc.), señalan un área exclusiva de almacenamiento. En la plataforma superior, la transformación en la organización iniciada en la fase precedente, manifiesta ahora el máximo exponente. Junto a un hogar se define un espacio de consumo, preparación y manipulación alimentario asociado a abundante fauna y malacofauna. En el otro extremo, se define un espacio alrededor de un hogar geminado orientado exclusivamente al consumo y preparación de alimentos asociado a una única actividad: la manufactura de puntas de flecha. Paralelamente, en conexión con estos contextos, el surgimiento de la cerámica campaniforme en el asentamiento, vuelve a señalar la consolidación definitiva del grupo residente en el recinto fortificado de Cabezo Juré.

La Fase 4 de Cabezo Juré supone una drástica reducción en el espacio ocupado y una nueva estrategia económica dónde la metalurgia es ahora testimonial, de perfil doméstico y carente del instrumental tecnológico que caracteriza las fases 1, 2 y 3 (Nocete, 2001, 2004 y 2011). Se trata de una metalurgia orientada al consumo interno, que comparte el mismo espacio social con tareas domésticas y de consumo alimentario. Además, por primera vez, se documenta instrumental asociado a tareas agrícolas. Los recipientes cerámicos recuperados materializan esta nueva organización interna del asentamiento, dominando preferentemente aquellos asociados a tareas de consumo (platos, fuentes y cuencos) y preparación para el consumo (ollas).

6.7. EL MUESTREO ANALIZADO

Para el presente trabajo se han seleccionado un conjunto de 30 recipientes representativos de la variabilidad morfológica documentada en el yacimiento de Cabezo Juré (platos, fuentes, cuencos, vasos, ollas, recipientes de almacenamiento, etc.) (ANEXOS: Figura 1 a Figura 8). Con excepción de las muestras NFI-223 y NFI-224, que proceden de las

campañas de excavación de 1995 y 1999 del el Proyecto de Investigación Odiel I (Nocete, 2004), las restantes fueron documentadas durante las campañas de 2007 y 2008, en el marco de la continuación de dicho proyecto, Odiel II (Nocete, 2011). En la tabla 6.1 y 6.2 se recogen las características morfométricas generales del conjunto seleccionado, además de su contexto locacional y de su adscripción cronológica (ANEXOS: Tabla 1 y Tabla 2).

De acuerdo con los morfotipos establecidos en el Apartado 5.2.1., se han seleccionado 3 platos (10%), 10 fuentes (33%), 2 cuencos (7%), 3 cuencos hondos (10%), 2 vasos (7%), 4 ollas (13%), 1 vaso carenado (3%) y 4 recipientes de almacenamiento (13%). Para completar el muestreo analizado, se ha seleccionado el único recipiente de estilo campaniforme documentado en todo el poblado (NFI-224).

Como se infiere de este muestreo, los morfotipos clasificados como fuentes son las muestras más numerosas en la selección, pues son los ejemplares más representativos en el conjunto total de la cerámica de Cabezo Juré. Presentan, en general, un perfil muy estandarizado con una capacidad volumétrica siempre superior a 1 litro y pueden alcanzar los 7/8 litros, cuyo promedio presenta una capacidad volumétrica de 3,5 litros. Los restantes recipientes seleccionados exhiben características comunes con la cerámica del III Milénio A.N.E. Habría que destacar, no obstante, que la muestra NFI-225, un pequeño vaso con 0,75 litros, exhibe un pequeño mamelón alongado para sujeción, situado bajo el borde.

Los contenedores asociados a las tareas de almacenamiento seleccionados para este estudio, proceden de la Ladera Norte y del recinto fortificado de la Plataforma Superior. Los documentados en la Ladera Norte (NFI-226; NFI-228; NFI-245) proceden de los contextos de almacenamiento identificados en este sector del poblado y presentan una capacidad volumétrica superior a 40/50 litros, inferido por el diámetro de su borde. La muestra NFI-227, documentada en la parte alta y perteneciente a un recipiente de perfil cerrado, próximo a los 19/20 litros de capacidad, presenta dos orificios junto al borde, fruto del proceso de reciclaje al que ha sido sometido.

Para garantizar la eficiencia de los resultados y evaluar los patrones de producción y distribución en el interior de los contextos de consumo, se han seleccionado muestras procedentes de las diferentes unidades espaciales documentadas: Plataforma Superior, Ladera Sur y Ladera Norte, conforme las informaciones aportadas en el apartado 6.3 (*vide supra*). El grupo más numeroso procede de la Plataforma Superior con 13 muestras (43%), seguido de la Ladera Norte con 11 muestras (37%) y la Ladera Sur con 6 muestras (20%).

Con respecto al desarrollo diacrónico, el muestreo analizado ha pretendido abarcar toda la secuencia cronológica establecida en Cabezo Juré. No obstante, su desigual reparto se debe a los procesos diferenciales de conservación del registro arqueológico, lo que ha impedido una selección igualitaria. Así, de la fase 1 proceden ocho recipientes (27%), de la

Fase 2, cuatro recipientes (13%), de la Fase 3 diecisiete recipientes (57%) y, por último, de la fase final de ocupación fue seleccionado solamente uno registro (3%).

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Fase	Forma	Volume (litros)
NFI-223	AL-3/7381	Plataforma Superior	3	Vaso carenado	6,4
NFI-224	AL-3/7412	Plataforma Superior	3	Campaniforme	0,9
NFI-225	AL-3/5861-9	Ladera Sur	1	Vaso	0,75
NFI-226	AL-3/1308-1	Ladera Norte	3	Morfotipo cerrado	52,5
NFI-227	AL-3/9069	Plataforma Superior	1	Morfotipo cerrado	19,5
NFI-228	AL-3/1441-2	Ladera Norte	3	Morfotipo cerrado	41,5
NFI-229	AL-3/8703-2	Plataforma Superior	4	Olla	14.2
NFI-230	AL-3/1520	Ladera Norte	3	Olla	-
NFI-231	AL-3/1516	Ladera Norte	3	Fuente	3,1
NFI-232	AL-3/5826-3	Ladera Sur	2	Fuente	4,9
NFI-233	AL-3/5879	Ladera Sur	1	Olla	1,1
NFI-234	AL-3/9125	Plataforma Superior	1	Fuente	4,3
NFI-235	AL-3/9029	Plataforma Superior	3	Fuente	1,2
NFI-236	AL-3/9080	Plataforma Superior	1	Cuenco	9,2
NFI-237	AL-3/13021	Plataforma Superior	3	Cuenco hondo	3
NFI-238	AL-3/1338	Ladera Norte	3	Fuente	1,6
NFI-239	AL-3/1624	Ladera Norte	2	Cuenco	0,3
NFI-240	AL-3/13041-3	Plataforma Superior	3	Fuente	2,7
NFI-241	AL-3/1601B-2	Ladera Norte	3	Fuente	2,7
NFI-242	AL-3/1738	Ladera Norte	1	Plato	0,8
NFI-243	AL-3/13049	Plataforma Superior	3	Vaso	5,2
NFI-244	AL-3/1672-6	Ladera Norte	1	Olla	0,9
NFI-245	AL-3/1679	Ladera Norte	2	Morfotipo cerrado	>50
NFI-246	AL-3/5926	Ladera Sur	3	Fuente	4,3
NFI-247	AL-3/1725	Ladera Norte	1	Plato	1,5
NFI-248	AL-3/2850-3	Ladera Sur	3	Plato	0,2
NFI-249	AL-3/13088	Plataforma Superior	3	Cuenco hondo	1,1

Tabla 6.1 – Características morfométricas, contexto y cronología del conjunto seleccionado.

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Fase	Forma	Volume (litros)
NFI-250	AL-3/2857-1	Ladera Sur	3	Fuente	7,5
NFI-251	AL-3/8786	Plataforma Superior	2	Cuenco hondo	0,3
NFI-252	AL-3/13041-2	Plataforma Superior	3	Fuente	0,4

Tabla 6.2 - Características morfométricas, contexto y cronología del conjunto seleccionado. (Continuación).

6.8. RESULTADOS

Los resultados del análisis arqueométrico de las 30 muestras de cerámica del poblado de Cabezo Juré han permitido un primer acercamiento a la definición de la variabilidad química y mineralógica del conjunto.

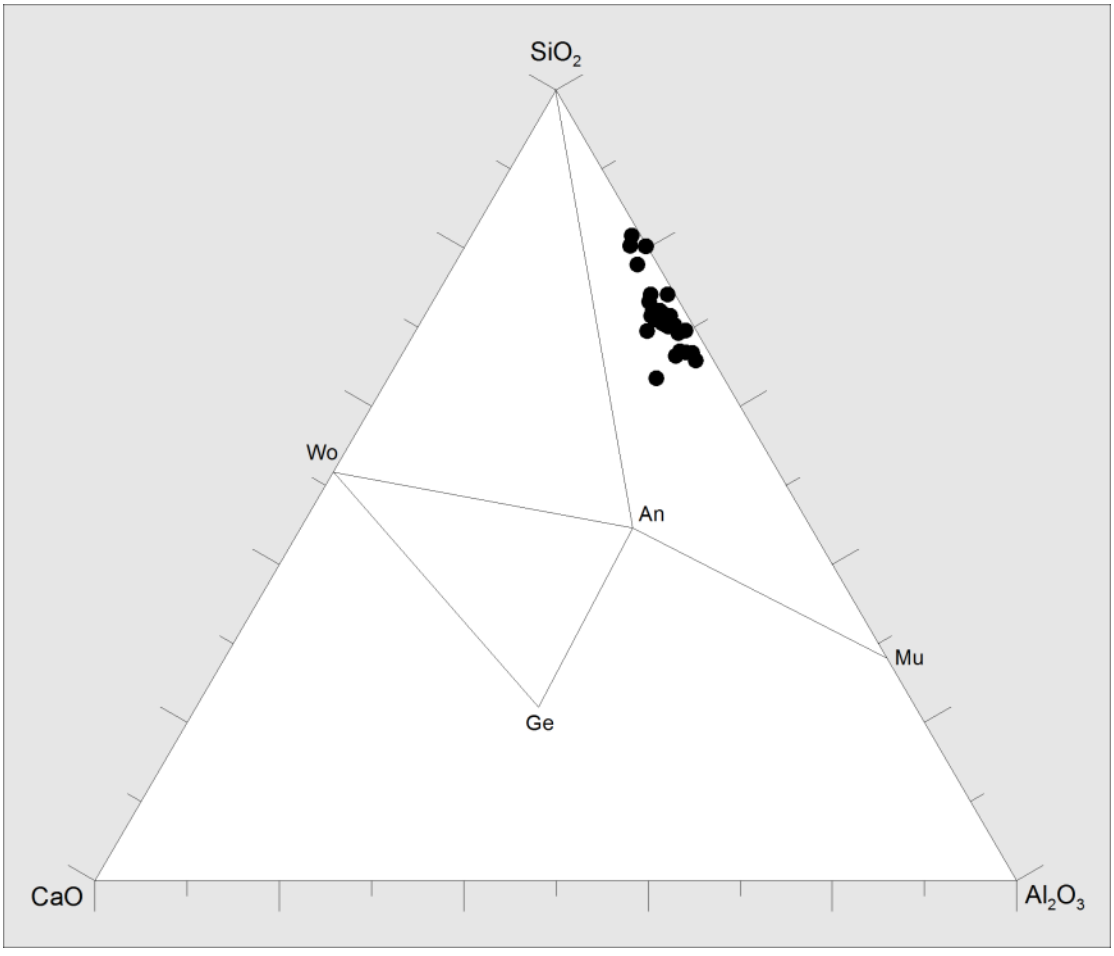


Figura 6.9 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$.

Una aproximación a la realidad composicional ha permitido evaluar las características químicas del muestreo analizado (ANEXOS: Tabla 3 a Tabla 6). En relación a los elementos

mayoritarios, el contenido en SiO_2 es claramente el más abundante (*X*=50,8%), seguido del Al_2O_3 (*X*=18%) y Fe_2O_3 (*X*=10,3). Los restantes componentes presentan valores residuales (MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO), con especial significación para el contenido en CaO que presenta valores que no sobrepasan los 4,9% (*X*=1,8%). Como se puede apreciar en figura 6.9, todas las muestras se encuentran en el interior del triangulo de equilibrio SiO_2/Anortita/Mulita, indicando claramente la utilización de arcillas no calcáreas para la manufacturación de recipientes. Sin embargo, una visualización detenida del gráfico permite apreciar la existencia de al menos dos grupos de muestras que se diferencian por su contenido en sílice.

Para el tratamiento estadístico de los datos composicionales proporcionados por el análisis de ICP-MS y ICP-OES se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centrados (CLR) (Aitchison, 1986; Buxeda i Garrigós, 1999 y 2008). Antes de proceder con el análisis estadístico se han descartado los elementos Be, Sn, W, Cd, Sb, Bi, Se, Mo, Cd, Ag, Au, Hg y Tl debido a imprecisiones, indeterminaciones o por presentar valores por debajo del límite de detección determinado por los equipos empleados por el laboratorio. Asimismo, el P_2O_5 y el Cu han sido excluidos del análisis estadístico por la contaminación de origen tafonómico que manifiestan. El Cu presenta valores anómalos en algunas muestras, cuya presencia debe ser explicada como el efectos de la contaminación procedente de los contextos metalúrgicos del propio yacimiento. Los valores anómalos de P_2O_5 por encima del 0,5% que presentan algunas muestras, raramente se encuentran en suelos o arcillas y podrían revelar una contaminación por el uso del recipiente y/o del contenido orgánico o por procesos post-deposicionales que han facilitado la fijación de fosfato de origen secundario en los poros de la cerámica (Collomb y Maggetti, 1996; Freestone, Meeks y Middleton, 1985; Klein *et al.*, 2004, Maritan *et al*., 2009).

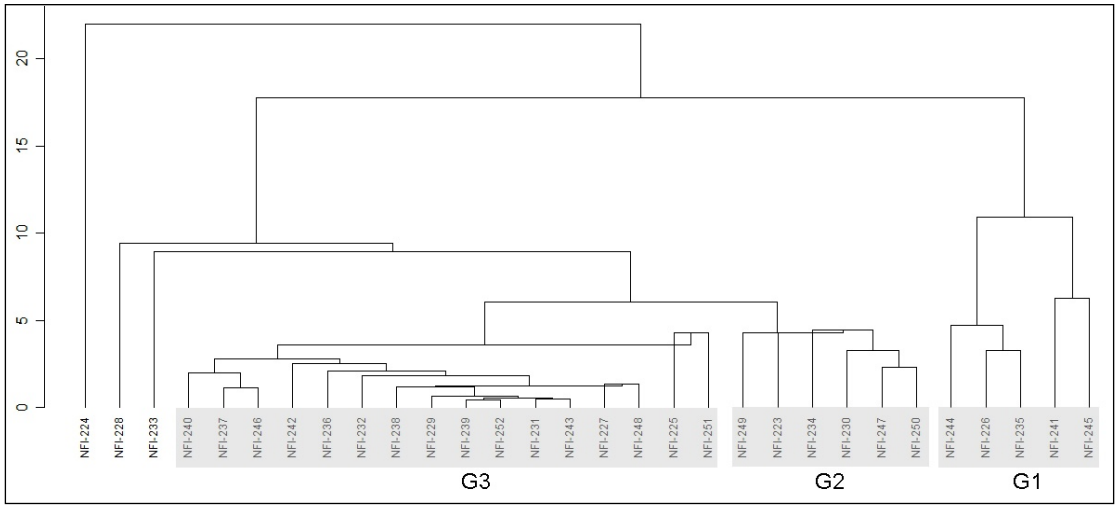


Figura 6.10 - Dendograma resultante del análisis *cluster* utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

El análisis estadístico se ha realizado con los siguientes elemento: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO, Cr_2O_3, As, Ba, Co, Cs, Cu, Ga, Hf, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, Sc, Ta, Th, U, V, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu.

El resultado del análisis estadístico se puede visualizar en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación (Figura 6.10). En el examen preliminar de su estructura se puede observar la existencia de tres grupos bien diferenciados y la presencia de tres muestras que tiene un comportamiento en el gráfico como posibles *outliers* (NFI-224; NFI-228; NFI-233).

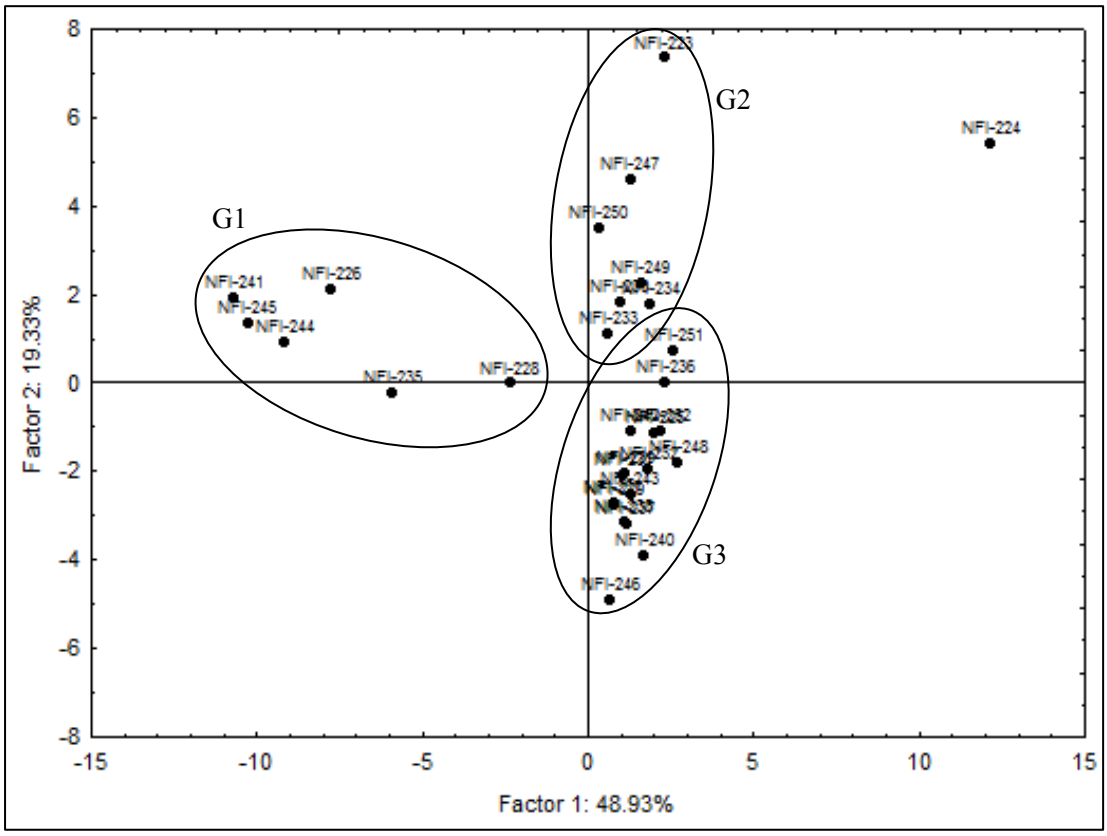


Figura 6.11 – Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras y sus agrupaciones según la puntuación en los dos primeros factores.

El análisis de componentes principales confirma las inferencias extraídas desde el análisis *cluster*. Como puede apreciarse en la figura 6.11, los tres grupos definidos por el análisis de agrupamiento se diferencian nitidamente en el gráfico, dónde los dos primeros factores explican el 68,26% de la varianza total. El primer factor (48,93%) discrimina el Grupo 1 de los Grupos 2 y 3, y es influenciado positivamente por el Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, TiO_2, MnO y V, y negativamente por los elementos Hf, Ta, Th, U, Y, Zr y REE con excepción de Eu (Tabla 6.12). El segundo factor, explicando el 19,33% de la varianza total,

separa los grupos 2 y 3 y es influenciado positivamente por el K_2O, Rb, Cs, Th y U, y negativamente por Y y tierra raras pesadas (Figura 6.13).

	Factor 1	Factor 2		Factor 1	Factor 2
SiO_2	-0.312	0.453	Ta	-0.654	-0.441
Al_2O_3	0.699	0.054	Th	-0.761	0.553
Fe_2O_3	0.904	-0.207	U	-0.739	0.533
MgO	0.787	-0.288	V	0.880	0.096
CaO	0.772	0.083	Y	-0.714	-0.634
Na_2O	0.659	-0.495	Zn	0.238	0.289
K_2O	-0.424	0.793	Zr	-0.925	-0.119
TiO_2	0.760	-0.242	La	-0.894	0.240
MnO	0.764	-0.514	Ce	-0.877	0.263
Cr_2O_3	0.391	-0.277	Pr	-0.937	0.156
As	-0.282	0.177	Nd	-0.948	0.051
Ba	-0.318	0.502	Sm	-0.949	-0.084
Co	0.899	-0.243	Eu	-0.027	-0.594
Cs	-0.275	0.649	Gd	-0.809	-0.515
Ga	0.525	0.194	Tb	-0.762	-0.614
Hf	-0.921	0.014	Dy	-0.716	-0.644
Nb	-0.463	-0.530	Ho	-0.650	-0.705
Ni	0.472	-0.460	Er	-0.647	-0.687
Pb	-0.364	0.239	Tm	-0.731	-0.550
Rb	-0.467	0.773	Yb	-0.740	-0.521
Sr	0.732	-0.213	Lu	-0.709	-0.517
Sc	0.901	-0.170			

Figura 6.12 – Análisis factorial de las variables del análisis químico.

A tenor de la información proporcionada por el análisis estadístico de la composición química de las 30 muestras seleccionadas procedentes del poblado de Cabezo Juré, se han establecido tres grupos que presentan, además, características petrográficas y mineralógicas distintas.

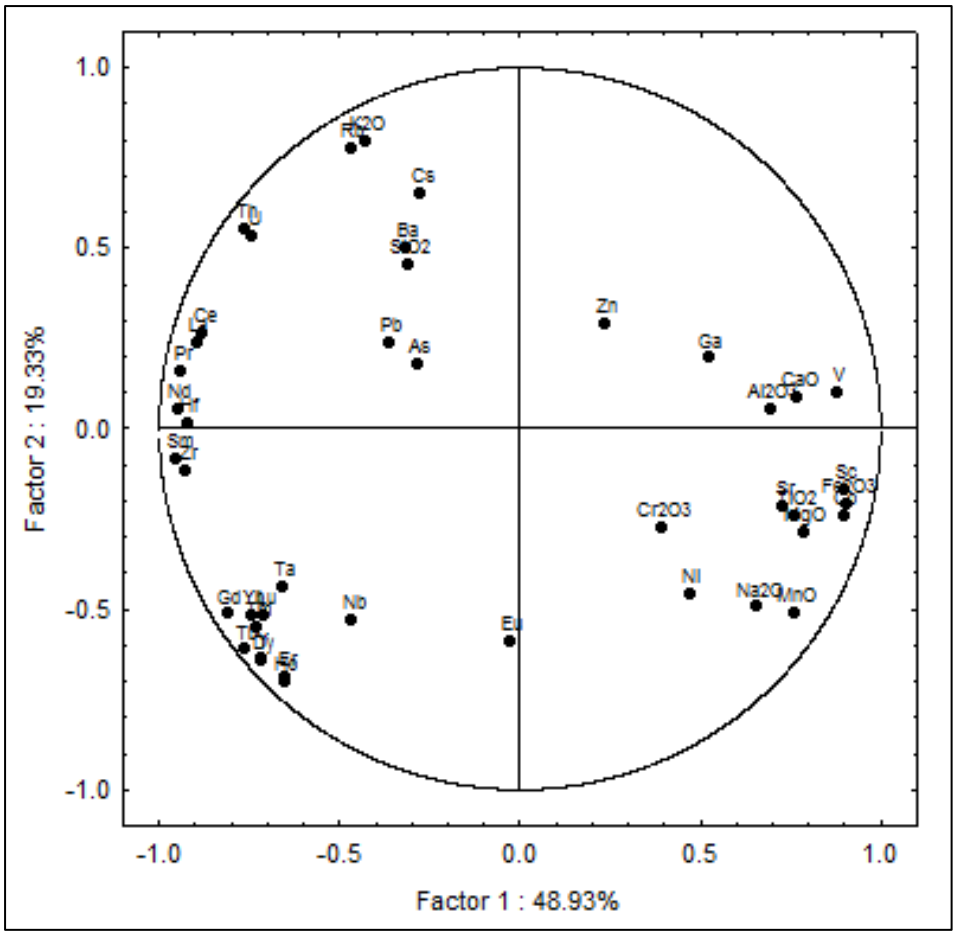


Figura 6.13 – Análisis de componentes principales. Peso de las variables en los dos primeros componentes.

Grupo 1

El Grupo 1 lo forman cinco muestras (NFI-245, NFI-241, NFI-235, NFI-226 y NFI-244) y presenta valores químicos muy heterogéneos, como se aprecia en su variación total (4,2597) (Buxeda i Garrigós y Kilikoglou, 2003). Sin embargo, como se puede observar en las tablas 6.3 y 6.4, algunos elementos lo discriminan perfectamente de los Grupos 2 y 3. Presenta valores elevados de SiO_2 y valores reducidos en los restantes óxidos en comparación con los otros grupos. Con respecto a los elementos traza, presenta valores elevados de HFS (Hf, Nb, Ta, Th, U y Zr), As, Ba y valores más reducidos de TTE (Co, Cu, Ni, V, Zn), Cs, Ga, Sr y Sc. En relación a las tierras raras, presenta el sumatorio más elevado de estos elementos (∑REE=158,4).

El análisis mineralógico y petrográfico ha permitido remarcar algunas características de estas producciones y explicar su composición química. Los difractogramas procedentes del análisis mineralógico han identificado una composición muy homogénea, con cuarzo, plagioclasas y filosilicatos como fases mineralógicas mayoritarias, y porcentajes importantes

de feldespatos alcalinos en algunas muestras (NFI-226, NFI-241 y NFI-245) (Tabla 6.5 y Tabla 6.6). Las muestras NFI-235 y NFI-241 presentan picos de clorita bien desarrollados en 14Å.

	Grupo 1		**Grupo 2**		**Grupo 3**		**Outliers**		
	X	σ	*X*	σ	*X*	σ	NFI-233	NFI-224	NFI-228
SiO_2	60.9	4.0	50.9	2.9	48.0	3.8	52.3	42.5	51.7
Al_2O_3	14.4	1.0	18.6	0.7	18.9	1.2	18.0	19.5	17.5
Fe_2O_3	6.3	0.6	10.1	1.1	11.5	0.8	8.2	13.7	11.6
MgO	0.9	0.5	2.6	1.1	3.1	0.6	1.3	1.6	1.8
CaO	0.8	0.7	2.2	0.9	1.8	0.6	2.9	4.9	0.5
Na_2O	0.7	0.4	1.1	0.2	2.0	0.7	1.1	2.2	2.1
K_2O	1.8	0.3	1.7	0.5	0.8	0.3	0.9	0.7	1.0
TiO_2	0.8	0.1	1.1	0.2	1.6	0.1	0.9	3.6	1.5
P_2O_5	2.8	2.5	1.0	0.6	1.8	1.5	0.7	2.1	2.0
MnO	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
Cr_2O_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
As	65.5	50.3	35.3	8.3	39.5	15.5	38.6	46.6	95.6
Ba	342.8	73.8	254.0	43.1	223.6	108.4	159.0	225.0	245.0
Co	11.4	4.9	32.5	11.3	36.8	4.4	14.6	50.4	32.2
Cs	3.9	1.3	7.2	4.3	2.1	0.9	2.7	0.7	3.1
Cu	59.6	28.6	56.0	12.6	101.2	161.8	51.5	50.8	133.0
Ga	16.8	1.7	20.0	0.8	19.6	1.3	18.0	18.2	20.5
Hf	6.3	0.6	3.6	0.3	3.7	0.3	3.4	1.5	5.2
Nb	13.6	1.4	11.3	2.6	14.5	2.2	6.1	3.1	17.5
Ni	29.9	12.4	71.3	27.9	89.7	18.1	8.0	25.3	97.9
Pb	14.3	2.1	26.7	21.4	10.2	6.0	8.8	2.5	83.1
Rb	76.5	18.0	67.8	17.0	26.5	10.5	26.1	19.5	48.1
Sr	117.7	94.1	202.6	62.1	263.7	74.7	244.9	344.5	267.0
Sc	16.0	3.3	29.5	3.4	35.0	2.4	31.0	48.0	27.0
Ta	1.0	0.1	0.7	0.1	0.9	0.1	0.4	0.3	1.2
Th	10.3	1.3	5.8	1.6	3.2	0.5	3.0	2.5	7.9
U	2.4	0.2	1.5	0.6	0.9	0.1	0.8	0.6	1.8
V	101.6	19.1	208.0	26.6	214.6	20.6	174.0	656.0	167.0
Y	29.3	4.2	22.3	2.7	26.3	2.8	18.8	10.4	34.7
Zn	52.4	23.7	85.0	47.0	60.2	10.9	60.0	39.0	156.0
Zr	234.1	26.0	136.1	11.5	146.4	10.3	109.4	48.3	193.3

Tabla 6.3 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis *cluster*.

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Outliers		
	X	σ	*X*	σ	*X*	σ	NFI-233	NFI-224	NFI-228
La	29.5	2.8	18.5	4.5	14.7	2.4	9.0	6.5	22.6
Ce	63.0	6.4	42.1	9.5	32.3	5.1	20.0	14.4	50.5
Pr	7.8	0.8	4.9	1.0	4.2	0.6	2.8	1.8	6.1
Nd	31.5	3.2	19.9	4.0	18.4	2.4	11.5	7.3	24.6
Sm	6.0	0.6	4.2	0.5	4.2	0.5	2.7	1.8	5.2
Eu	1.3	0.2	1.1	0.2	1.4	0.1	0.8	0.9	1.2
Gd	5.4	0.6	4.1	0.5	4.6	0.5	2.9	2.0	5.3
Tb	0.9	0.1	0.7	0.1	0.8	0.1	0.6	0.4	1.0
Dy	5.1	0.6	4.0	0.4	4.7	0.4	3.2	2.1	6.0
Ho	1.0	0.1	0.8	0.1	1.0	0.1	0.7	0.4	1.3
Er	3.0	0.5	2.5	0.3	2.8	0.3	2.1	1.1	3.7
Tm	0.5	0.1	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4	0.2	0.6
Yb	3.0	0.4	2.5	0.3	2.8	0.2	2.3	1.0	3.7
Lu	0.5	0.1	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4	0.2	0.5
LILE	540.9	144.7	531.6	87.6	515.8	113.5	432.7	589.7	563.2
HFS	267.6	28.0	158.9	10.9	169.5	13.0	123.1	56.3	226.9
TTE	254.8	47.9	452.7	66.4	502.4	175.2	308.1	821.5	586.1
∑REE	158.4	11.0	106.0	19.7	92.7	12.2	59.4	39.8	132.2
∑LREE	137.8	11.4	89.5	19.0	73.8	10.6	46.0	31.8	108.9
∑HREE	20.6	2.3	16.5	1.9	18.9	1.7	13.4	8.1	23.3
Eu*	1.01	0.1	1.27	0.1	1.43	0.1	1.3	2.1	1.1

Tabla 6.4 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis cluster (Continuación).

Desde el punto de vista petrográfico, este grupo exhibe características muy homogéneas a nivel composicional y textural (ANEXOS: Figura 11 a Figura 14). Todas las muestras presentan una matriz de composición fina/laminar a grumosa, de color marrón rojiza, marrón grisácea y negra, ópticamente activa, poco depurada y con una porosidad elevada, observándose poros y grietas superiores a 2 mm (macro y mega poros) ligeramente orientadas a los bordes en algunas muestras. El contenido en inclusiones oscila entre el 10% y el 22% (*X*=15%), se encuentra disperso en la matriz, no orientado y con espaciamiento de doble a bien espaciado. Todas las muestras tienen una fracción fina menor de 0,2 mm constituida por cuarzo de tendencia subangular y subredondeado y, en menor número, plagioclasa y laminillas de filosilicatos (biotita y moscovita). La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo (monocristalino) y en menor proporción por feldspatos alcalinos (NFI-226) y fragmentos de rocas metamórficas (NFI-235) de tendencia subangular a subredondeada, con tamaños máximos que oscilan entre 0,5 y 2,25 mm (*X*=1,23

mm) y tamaños medios entre 0,42 y 1,41 mm (*X*=0,82 mm) (ANEXOS: Tabla 9). En la muestra NFI-226 se observa un predominio de los fragmentos de roca metamórfica en relación a las inclusiones de cuarzo que presentan, en general, mayores tamaños. Además, se pueden reconocer fenocristales de plagioclasa, micas (biotita y moscovita), óxidos de Fe y Ti (opacos) y zircones (NFI-226), además de fragmentos de cuarzo criptocristalino (jaspe). En algunos ejemplares la distribución de las inclusiones evidencia un manifiesto bimodalismo (NFI-241 y NFI-244) y en otras (NFI-241 y NFI-244) fueron identificados fragmentos de cerámica molida (chamota). La presencia de cuarzo es la responsable de los elevados contenidos en SiO_2, mientras que algunos valores (Ba, Hf y Zr) podrían estar relacionados con la presencia de feldspatos alcalinos y zircones.

Cuando comparamos las cinco muestras con los restantes grupos se observa una clara diferenciación en relación a su textura, sobre todo respecto al tamaño de las inclusiones en la matriz, presentando un tamaño medio inferior (Figura 6.14 y Figura 6.15).

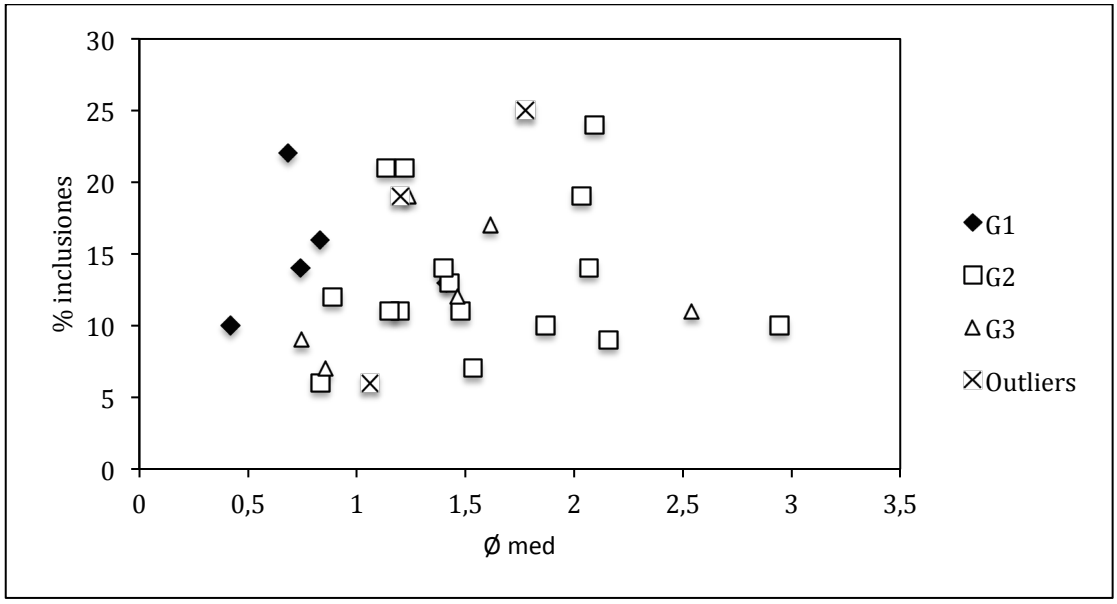


Figura 6.14 – Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

Grupo 2

El Grupo 2 esta formado por seis ejemplares (NFI-250, NFI-247, NFI-230, NFI-234, NFI-223 y NFI-249) y presenta una composición química más homogénea, con una variación total de 2,2875 (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Como ha podido constatarse, este grupo manifiesta diferencias respecto al grupo 1 y, a su vez, afinidades composicionales con el Grupo 3, además de algunas características que lo discriminan del grupo mayoritario (Tabla 6.3 y Tabla 6.4). Los ejemplares del Grupo 2 presentan en general valores reducidos de Na_2O

y contenidos elevados en K_2O, Cs, Th, U y en ∑REE en comparación con el Grupo 3. Exhiben asimismo, todos ellos, una marcada anomalía positiva de Eu entre 1,23 y 1,44 (*X*=1,27).

El análisis mineralógico y petrográfico ha permitido una lectura adicional y complementaria de la características composicionales evaluadas. La observación de los difractogramas procedentes de este grupo ha identificado filosilicatos, cuarzo y plagioclasa como fases mineralógicas mayoritarias (Tabla 6.5 y Tabla 6.6). Los feldespatos alcalinos están presentes residualmente en las muestras NFI-223, NFI-230, NFI-234 y NFI-247. Por otro lado, las muestras NFI-223 y NFI-249, que se alejan de los restantes miembros en el dendograma del análisis *cluster*, exhiben picos de piroxenos y anfíboles respectivamente (Figura 6.9). Por último, indicar que las muestras NFI-223 y NFI-247 presentan evidencias de picos de minerales del grupo de las cloritas (14Å).

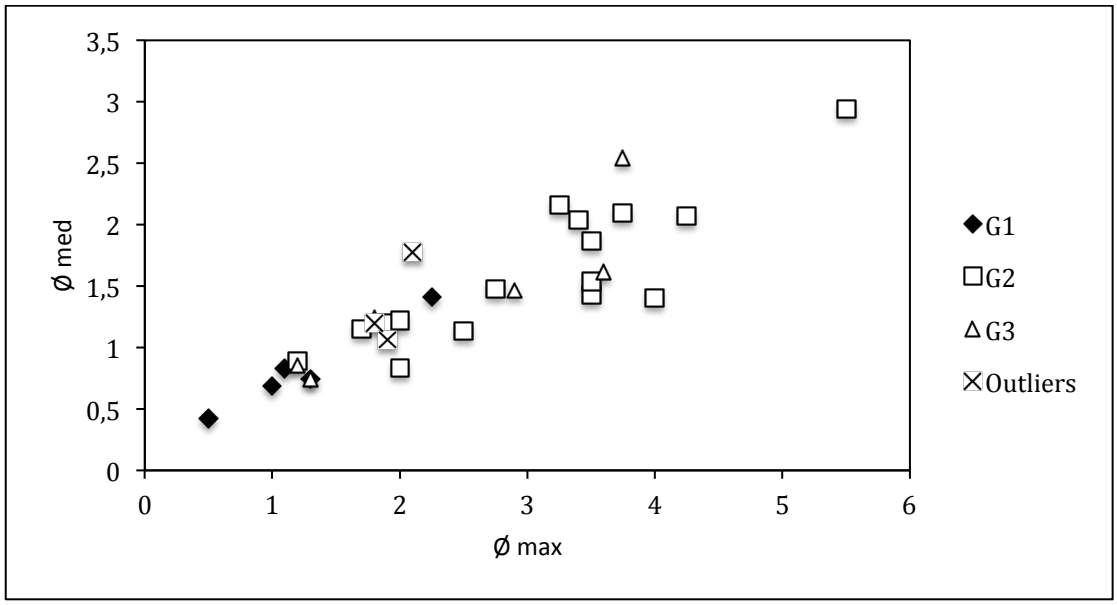


Figura 6.15 - Análisis textural: relación entre el diámetro máximo y medio de las inclusiones.

Desde el punto de vista petrográfico, sin embargo, se observan algunas características heterogéneas (ANEXOS: Figura 15 a Figura 18). Todas las muestras presentan en general una matriz ópticamente activa, fina a laminar con algunos grumos arcillosos, poco depurada y de color marrón rojizo (NFI-247) a marrón oscuro o grisáceo. La porosidad está formada por grietas y poros superiores a 2 mm (meso, macro y mega poros) ligeramente orientadas a los bordes en algunas muestras. Desde el punto de vista textural se han podido diferenciar dos grupos. Las muestras NFI-247 y NFI-249 manifiestan un contenido en inclusiones alrededor del 8%, con una fracción gruesa con inclusiones que no sobrepasan los 1,3 mm de diámetro máximo (*X*=0,8 mm) (Figura 6.14 y Figura 6.15) y una fracción menor que 0,2 mm

constituida por cuarzo y plagioclasa. En la muestra NFI-247 dominan las inclusiones con distribución seriada y dispersa en la matriz de roca metamórfica de tipo pizarroso, con menor presencia de cuarzo, micas, opacos y cuarzo criptocristalino subredondeados y restos de posible materia orgánica. La muestra NFI-249 evidencia fracción gruesa mayoritariamente con cuarzo, fragmentos de roca metamórfica y cuarzo criptocristalino y menor contenido en plagioclasa, opacos, feldspatos alcalinos y zircones, de tamaño seriado y morfología subredondeada.

Sigla	Grupo	Filosil.	Clorita	Cuarzo	Feld. Alc.	Plag.	Pirox.	Anfib.	Hem.
NFI-223	2	*****		**	tr.	***	*		
NFI-224	Outlier	****		***	tr.	*****		**	
NFI-225	3	*****		***	tr.	***			tr.
NFI-226	1	****		****	**	**			
NFI-227	3	*****		****		***			
NFI-228	Outlier	****		***		****			
NFI-229	3	****		***		****			**
NFI-230	2	*****		****	tr.	***			
NFI-231	3	***		***		*****			
NFI-232	3	*****	*	***	tr.	***			
NFI-233	Outlier	*****		***		***			
NFI-234	2	*****		***	tr.	***			
NFI-235	1	*****	*	****		***			
NFI-236	3	*****	*	***		***			
NFI-237	3	****		***		*****		tr.	
NFI-238	3	****		***		****			
NFI-239	3	****		***		****			
NFI-240	3	****		**		****			
NFI-241	1	****	*	****	**	**			
NFI-242	3	*****		**	tr.	****			
NFI-243	3	****		***	tr.	****			
NFI-244	1	****		*****	tr.	**			
NFI-245	1	****		****	***	tr.			

Tabla 6.5 – Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de Cabezo Juré.

Sigla	Grupo	Filosil.	Clorita	Cuarzo	Feld. Alc.	Plag.	Pirox.	Anfib.	Hem.
NFI-246	3	tr.		***		*****	tr.		
NFI-247	2	*****	tr.	***	tr.	**			
NFI-248	3	****	tr.	****		****			
NFI-249	2	*****		***		***		*	
NFI-250	2	*****		****		***			
NFI-251	3	*****	*	****		***			
NFI-252	3	*****	tr.	***	tr.	****		tr.	

Tabla 6.6 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de Cabezo Juré (Continuación).

Las restantes muestras de este grupo presentan una textura con inclusiones de mayor tamaño, hasta 3,75 mm, y porcentajes que varían entre el 11% y el 19% (*X*=15%) como puede observarse en la Figura 6.8. Los ejemplares NFI-230, NFI-234 y NFI-250 presentan una composición similar dónde dominan las inclusiones de cuarzo, roca metamórfica (filita y fragmentos con textura pizarrosa) y plagioclasa, y menores contenidos en cuarzo criptocristalino y óxidos. La muestra NFI-234 presenta evidencias de cerámica molida (chamota) y la muestra NFI-250, además de chamota, contiene vestigios de piroxenos y anfíboles asociados a las plagioclasas. La distribución de las inclusiones exhibe un manifiesto bimodalismo y morfología subangular.

La muestra NFI-223 destaca por exhibir elevados contenidos en plagioclasa y menores en cuarzo, litoclastos, cuarzo criptocristalino y raros piroxenos, de morfología subangular a subredosndeada y distribución de tendencia bimodal, en una matriz poco porosa y más compacta (meso poros).

Grupo 3

El Grupo 3, mayoritario en el muestreo analizado en Cabezo Juré, está constituido por 16 muestras (NFI-251, NFI-225, NFI-248, NFI-227, NFI-243, NFI-231, NFI-252, NFI-239, NFI-229, NFI-238, NFI-232, NFI-236, NFI-242, NFI-246, NFI-237 y NFI-240). Desde el punto de vista geoquímico es el grupo más homogéneo ya que presenta la variación total más inferior (1,7432) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). En comparación con el Grupo 2, éste presenta valores más reducidos en SiO_2, K_2O, Pb, Rb, Th y U, y valores elevados de NaO_2, Cs, Ni, Sr, Sc y V. Con respecto a las tierras raras (REE), los individuos de este grupo presentan el valor más bajos de su sumatorio (*X*=92,7), una marcada anomalía positiva de Eu

comprendida entre 1,33 y 1,52 (X=1,43) y un empobrecimiento en tierras raras ligeras (Tabla 6.3 y Tabla 6.4).

Por otro lado, desde el punto de vista mineralógico se observa una gran homogeneidad con un predominio de filosilicatos, cuarzo y plagioclasas. Éstas manifiestan porcentajes más elevados que los de los grupos anteriores y, en algunos casos, incluso en mayor proporción que los del cuarzo. Además se han detectado feldespatos alcalinos (NFI-225, NFI-231, NFI-242, NFI-243 y NFI-246), hematites (NFI-225 y NFI-229) y trazas de minerales ferromagnesianos (NFI-237: piroxenos y NFI-246: anfíboles) presentes de forma residual en algunas muestras. Asimismo, habría que destacar la presencia de minerales del grupo de las cloritas en las muestras NFI-232, NFI-236, NFI-247, NFI-248, NFI-251 y NFI-252 (Tabla 6.5 y Tabla 6.6).

El análisis petrográfico ha permitido observar un grupo muy heterogéneo desde el punto de vista textural, con un contenido en inclusiones entre el 6% y el 24% (X=13%), y diámetros medios entre con valores entre 0,83 y 2,94 mm (X=1,59 mm), resultando que en algunos individuos la fracción gruesa exhibe inclusiones mayores que 3 mm (ANEXOS: Tabla 9). Todas las muestras presentan una matriz de composición de fina/laminar a grumosa, de color marrón rojiza, marrón grisáceo y negro, ópticamente activa, poco depurada y con una porosidad elevada, observándose poros y grietas superiores a 2 mm (macro y mega poros) ligeramente orientados a los bordes en algunas muestras. Dependiendo del porcentaje en inclusiones, éstas se presentan con un espaciamiento de simple a bien espaciado, dispersas en la matriz y no orientadas (Figura 6.14 y Figura 6.15).

La mayoría de las muestras de este grupo presentan una fracción fina menor que 0,2 mm, rica en cuarzo, plagioclasas y, en algunos casos, micas, opacos, rocas metamórficas y cuarzo criptocristalino. La composición de la fracción gruesa, a pesar de las nítidas diferencias entre muestras, se presenta genéricamente constituida por fragmentos de roca metamórfica y, en menor proporción, cuarzo monocristalino, policristalino y criptocristalino, con distribución de seriada a bimodal y morfología de subredondeada a subangular. La gran proporción de grumos arcillosos, opacos y cuarzo criptocristalino es característica de algunos recipientes que exhiben estas inclusiones en porcentajes considerables (NFI-225, NFI-227, NFI-237, NFI-238, NFI-248 y NFI-251). La presencia de chamota se encuentra también documentada en las muestras NFI-229, NFI-231, NFI-232 y NFI-239. De forma residual y aislada, se han identificado inclusiones de calcita (NFI-227), rocas volcánicas de composición básica (piroxeno y plagioclasa) (NFI-231 y NFI-237), areniscas (NFI-243), feldspatos alcalinos (NFI-236) y andalucita (NFI-243) (ANEXOS: Figura 19 a Figura 26).

Outliers

En este conjunto se incluyen las tres muestras que no han podido ser asignadas a ninguno de los grupos definidos por los análisis *cluster* y de componentes principales (Figura 6.10 y Figura 6.11): NFI-233, NFI-228 y NFI-224.

La muestra NFI-233 presenta una composición química compatible con los grupos 2 y 3 aunque manifiesta valores reducidos de Nb, Ni, Pb, V, Y, Zr y, sobre todo, sumatorio elevado de tierras raras. Además, presenta ligero empobrecimiento en tierras raras ligeras y anomalía positiva de Eu (Eu*=1,3). El individuo NFI-228 también presenta una composición con algunas similitudes con los grupos 2 y 3, aunque con valores elevados de Nb, Ni, Pb, Zn y ∑REE. Sin embargo, manifiesta una débil anomalía positiva de Eu (Tabla 6.3 y Tabla 6.4).

Desde el punto de vista mineralógico, el análisis del difractograma de ambas muestras identificó solamente micas, cuarzo y plagioclasas como fases mineralógicas mayoritarias (Tabla 6.5 y Tabla 6.6). El análisis petrográfico también ha permitido identificar una compatibilidad con los Grupos 2 y 3, tanto a nivel textural como composicional (ANEXOS: Figura 27 y Figura 28). Asimismo, predominan los fragmentos de roca metamórfica (filita, cuarcita), cuarzo y cuarzo criptocristalino y menores contenidos en plagioclasas, opacos, feldspatos alcalinos, micas y chamota (NFI-233).

La muestra NFI-224 presenta una composición química y mineralógica diferente de todo el muestreo, por lo que debemos considerar la posibilidad de un origen distinto. Exhibe valores reducidos de SiO_2, HFS, Pb y ∑REE (39,8) y elevados de Fe_2O_3, CaO, Na_2O, TiO_2, TTE, Sr, Sc y V. Además, manifiesta una anomalía positiva de Eu de 2,1 (Tabla 6.3 y Tabla 6.4). Desde el punto de vista mineralógico, ha sido posible identificar fases mineralógicas de filosilicatos, plagioclasas y, en menor contenido, cuarzo y anfíbol, además de trazas de feldespatos alcalinos (Tabla 6.5 y Tabla 6.6).

En cuanto al análisis petrográfico (ANEXOS: Tabla 9), este recipiente exhibe una matriz arcillosa fina, compacta, de color marrón oscuro a negro, con porosidad (grietas y poros) ligeramente orientada a los bordes y fracción fina menor que 0,1 mm rica en plagioclasas y cuarzo. El contenido en inclusiones se sitúa alrededor del 19% y la fracción gruesa está constituida predominantemente por rocas ígneas de textura diabásica (plagioclasa y piroxenos) y plagioclasas con un tamaño máximo de 1,8 mm (X=1,2 mm) (Figura 6.14 y Figura 6.15). Asimismo, en menor proporción, se encuentran presentes inclusiones de cuarzo, rocas metamórficas, anfíbol y chamota. Su tamaño sugiere un cierto bimodalismo y la morfología es de subangular a subredondeado.

6.9. PROCEDENCIA

Los análisis petrográficos y mineralógicos descritos, al ser comparados con la geología del entorno, indican la existencia de características afines. Desde el punto de vista mineralógico y litológico, todas las muestras presentan características compatibles con la geología del entorno más inmediato al yacimiento (*vide supra* Apartado 5.5). La presencia de cuarzo, plagioclasas, filosilicatos, óxidos de hierro, anfíboles, zircones pero, sobre todo, la abundancia de fragmentos de rocas metamórficas y metasedimentarias (cuarcitas, filitas, pizarras, etc.) en todas las muestras, comunes y relacionadas con el metamorfismo regional del Complejo Volcánico Sedimentario de la Faja Pirítica, señala el empleo de sedimentos procedentes de la alteración superficial de estas rocas y no de arcillas puras. Aún así, en base a la información aportada por los análisis químicos, se ha podido discriminar dos posibles orígenes: el Grupo 1, con un claro predominio de una fracción arcillosa más rica en tierras raras y mayor contenido en SiO_2 y debido a la presencia de cuarzo, podrá indicar la utilización de arcillas más maduras. Por su parte, los grupos 2 y 3 se caracterizan por ser más pobres en tierras raras y presentar un mayor contenido en fragmentos de rocas metamórficas.

La muestra NFI-224 manifiesta una mineralogía y litología distinta a la de los demás, con predominio de plagioclasas y fragmentos de rocas básicas compuestas por plagioclasas y piroxenos, señalando una fuente de aprovisionamiento alternativa. La materia prima utilizada para la manufactura de este recipiente podría tener su origen en las formaciones de rocas diabásicas pertenecientes al Complejo Volcánico y Sedimentario que afloran al oeste del yacimiento. Éstas corresponden a diabasas con texturas ofíticas finas compuestas por clinopiroxeno (augita), plagioclasas, anfíbol (hornblenda) y biotita.

No obstante, con el objetivo de evaluar las posibles fuentes de aprovisionamiento de materia prima arcillosa, además de para comparar los resultados proporcionados por el análisis petrográfico y mineralógico con las características geológicas, se ha procedido a la recogida en el entorno del poblado de cuatro muestras de sedimentos susceptibles de haber sido empleados en la manufactura cerámica (SED-18, SED-19, SED-20 y SED-21) (Figura 6.16). Para tal, se han elegido los depósitos detríticos más cercanos al poblado, situados en las áreas de mayor concentración de materia prima arcillosa junto a las orillas de los principales cursos de agua adyacentes al cerro dónde se ubica Cabezo Juré (Barranco de Juré y Ribera de los Agustanos), que dada la homogeneidad geológica de la zona los podemos considerar representativos de la geología del entorno (ANEXOS: Tabla 8).

La fracción arcillosa menor que 0,02 mm fue sometida al análisis mineralógico por DRX y al análisis químico por ICP-OES e ICP-MS para su contrastación. Los resultados del análisis mineralógico pueden ser consultados en la Tabla 6.7, en los que se puede observar diferencias entre los distintos tipos de sedimentos. La muestra SED-18 presenta una

mineralogía compuesta por filosilicatos y cuarzo como fases mayoritarias, plagioclasas y piroxenos como fases minoritarias y anfíboles como trazas. La muestra SED-21, exhibe una composición similar, aunque con mayor contenido en plagioclasas, trazas de piroxenos y ausencia de anfíboles. La muestra SED-19, recogida en el Barranco de Juré, presenta filosilicatos, plagioclasas y cuarzo como fases mineralógicas mayoritarias y trazas de feldespatos alcalinos. El sedimento SED-20, exhibe una composición similar, aunque con menor porcentaje de plagioclasa. Asimismo, como puede apreciarse, las fases detectadas en los difractogramas de los sedimentos recogidos en el entorno de Cabezo Juré presentan una composición similar y compatible con los individuos estudiados.

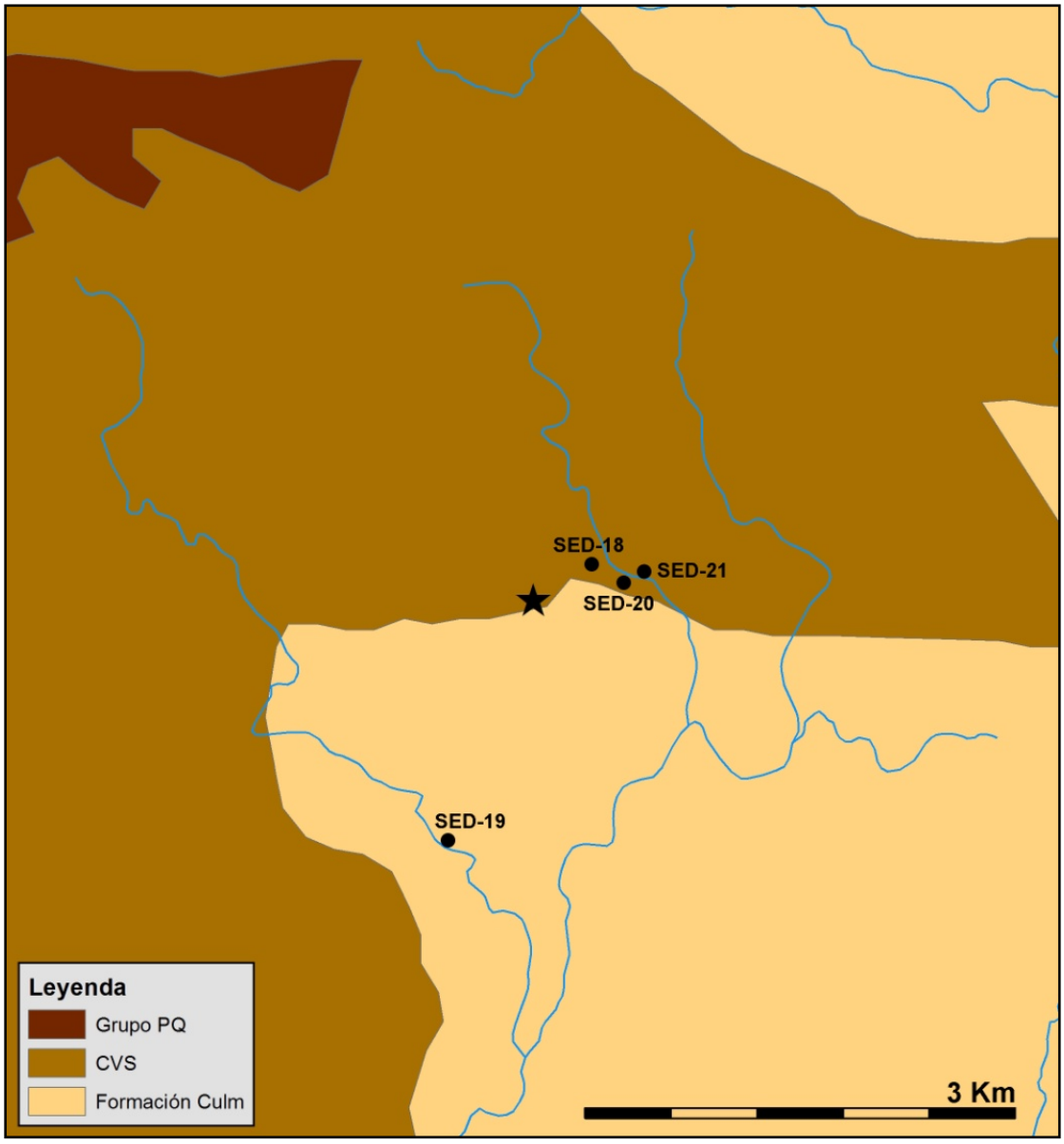


Figura 6.16 – Esquema geológico del entorno de Cabezo Juré y localización de las muestras de sedimento analizadas.

Sigla	Filosilicatos	Clorita	Cuarzo	Feld. Alc.	Plagioclasa	Piroxenos	Anfiboles
SED-18	*****	tr.	****		*	*	tr.
SED-19	****		***	tr.	****		
SED-20	*****		****	tr.	*		
SED-21	*****	tr.	****		**	tr.	

Tabla 6.7 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de sedimento.

El resultado del análisis estadístico de la composición química de recipientes de cerámica y sedimentos se puede visualizar en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descrita en el apartado 6.8 (Figura 6.17). El examen preliminar de su estructura permite observar la existencia de algunas similitudes entre las muestras de sedimento y los recipientes de cerámica. La muestra SED-19 se encuentra asociada a los individuos pertenecientes a los grupos 2 y 3, mientras que la muestra SED-18 presenta semejanzas composicionales con los individuos englobados en el Grupo 1.

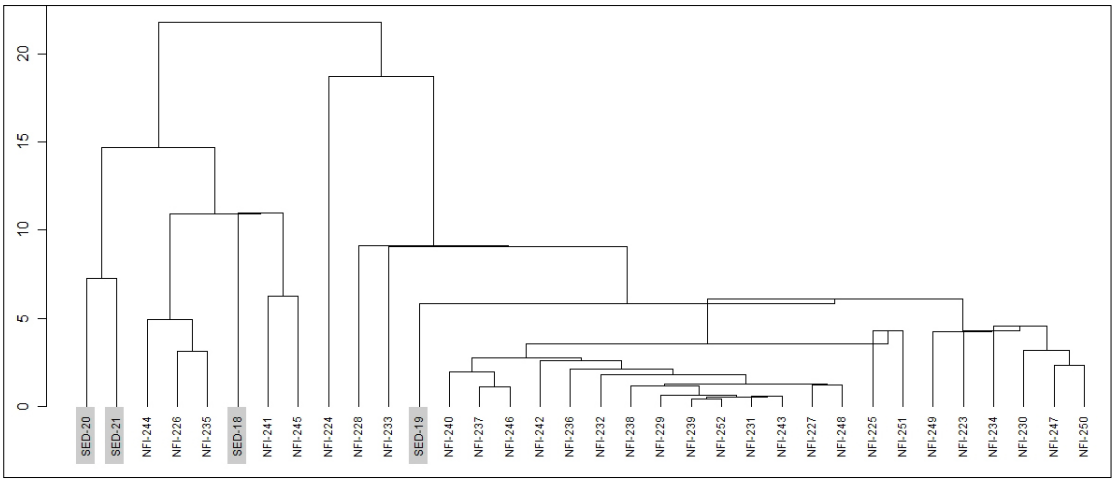


Figura 6.17 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

Estas similitudes son aún más nítidas cuando se aprecia el gráfico extraído del análisis de componentes principales (Figura 6.18). Los dos principales factores, que explican el 69,31% de la varianza total, permiten observar la compatibilidad entre muestras de sedimento y cerámica. En este caso, las muestras SED-18 y SED-21 se encuentran dentro del rango del Grupo 1 mientras que la muestra NFI-19, presenta un comportamiento químico que se puede asociar al Grupo 3.

No obstante, a pesar de la información aportada por el análisis estadístico para la evaluación de la procedencia de la materia prima utilizada en la manufactura cerámica, se ha comprobado cómo resulta especialmente útil la interpretación de los contenidos en tierras raras (REE). Los contenidos en REE presentan ventajas en relación a la utilización de otros elementos químicos, ya que poseen una gran resistencia al fraccionamiento durante la meteorización, diagénesis o sedimentación (Taylor y McLennan, 1985; Condie, 1991; Rollinson, 1993; Cogswell, Neff y Glascock, 1996; Mommsen, 2001; Neff, 1992), bajos índices de volatilización durante la cocción del recipiente cerámico y menor probabilidad de contaminaciones externas, siendo por tanto muy útiles para la determinación del origen de la materia prima empleada (Pollard y Heron, 2008; Prudêncio, 2004; Prudêncio *et al.*, 2012). Este hecho ha llevado a la exploración de esta herramienta para la contrastación efectiva de la compatibilidad entre sedimentos y cerámicas.

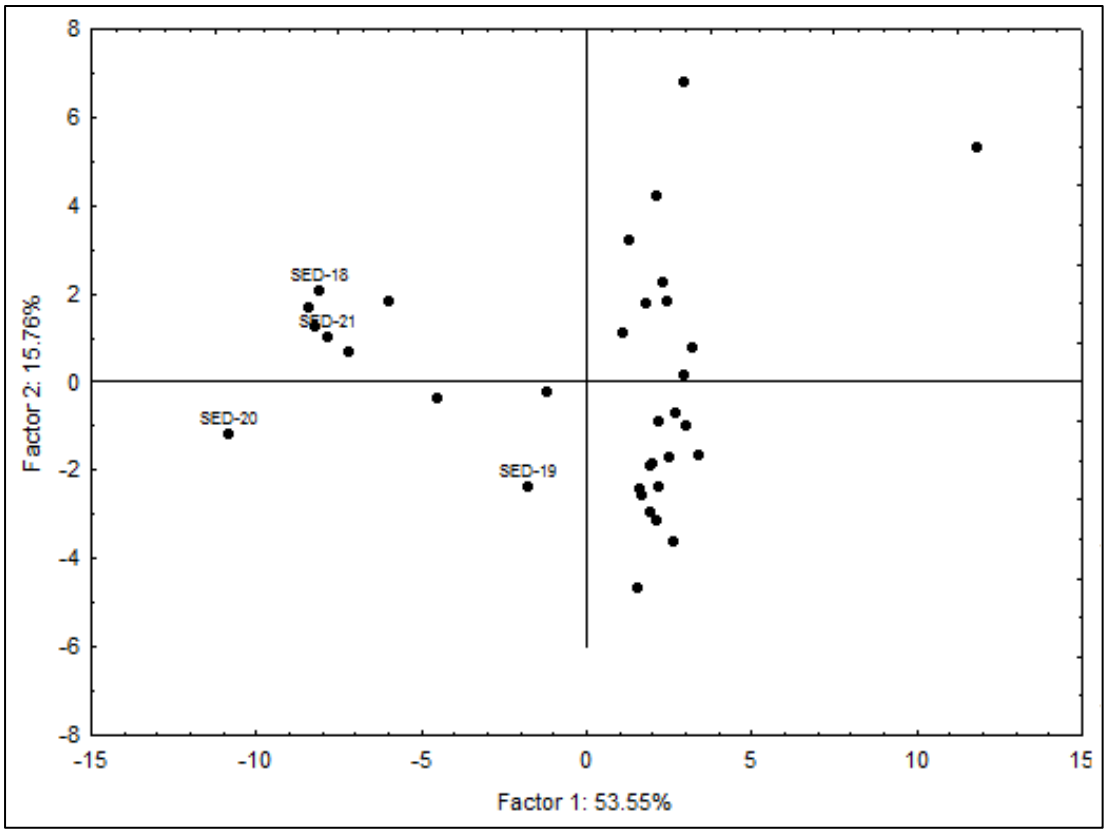


Figura 6.18 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y sedimentos. Representación según la puntuación en los dos primeros factores.

Para este estudio, los contenidos en tierras raras fueron normalizados frente a un patrón estándar, el *NASC* (North America Shale Composite) (Taylor y McLennan, 1985; Rollinson), cuyos valores han sido obtenidos en Gromet *et al.,* (1984) y expresados en una escala logarítmica (Log_{10}) (Figura 6.19).

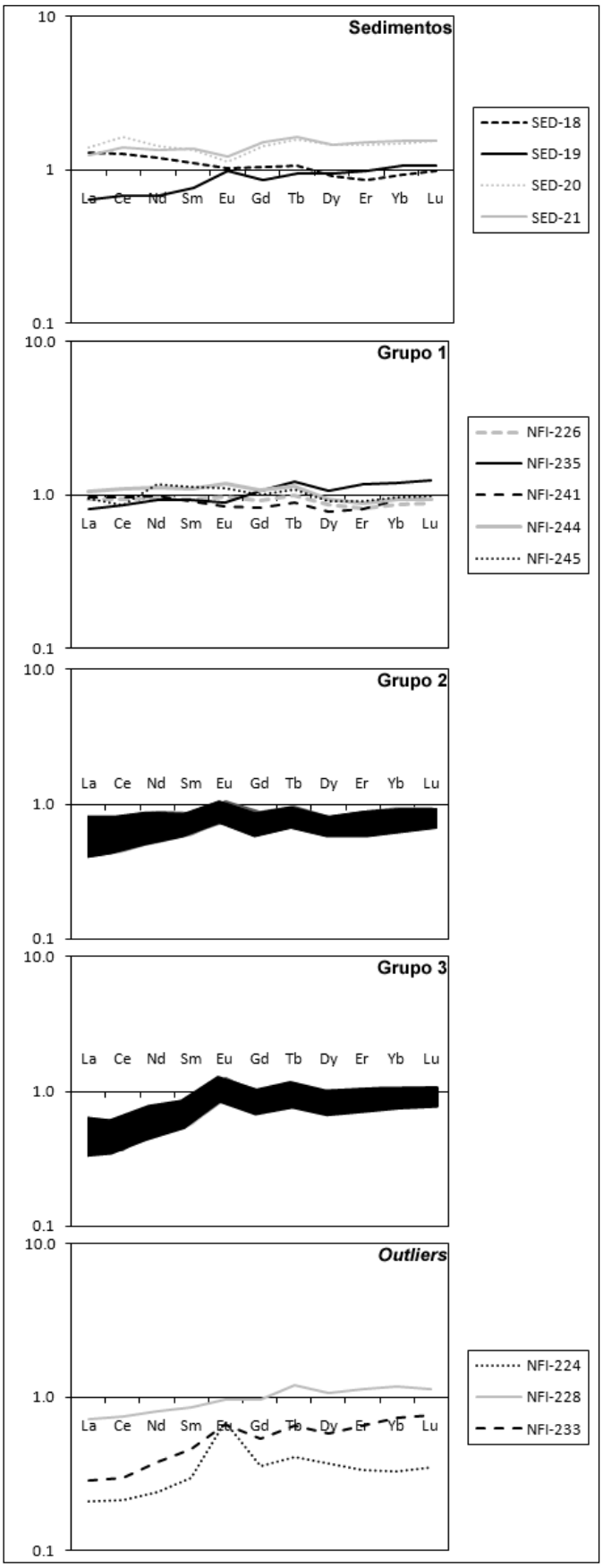


Figura 6.19 – Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de cerámica y sedimentos de Cabezo Juré.

En la Figura 6.19 se pueden comparar las muestras de sedimento y los diagramas de los individuos cerámicos, distribuidos según el grupo. En el primer gráfico, es posible evaluar que la distribución de tierras raras en los sedimentos se manifiesta de forma muy heterogenea. Tal y como el análisis estadístico multivariante ya había sugerido, la muestra SED-19 es la única que exhibe un diagrama de distribución de tierras raras compatible con los individuos de cerámica de los grupos 2 y 3 y algunos *outliers* (NFI-228 y NFI-233). En general, evidencian una marcada anomalía positiva de Eu y Tb, con leve empobrecimiento en tierras raras ligeras.

El diagrama multielemental del primer grupo de recipientes manifiesta un comportamiento más heterogéneo, que viene a corroborar los datos petrográficos y estadísticos referidos anteriormente, con algunas similitudes con las muestras de sedimento SED-18, SED-20 y SED-21.

La muestra NFI-224, a pesar de exhibir un patrón similar al muestreo de los grupos 2 y 3, destaca por una elevada anomalía positiva de Eu, cuyo significado y explicación se debe buscar en la cantidad de plagioclasa que contiene y en el origen geológico diferenciado de dónde proviene la arcilla que fue utilizada en su manufactura.

De esta forma, los datos aportados por el análisis estadístico y por la observación del comportamiento de tierras raras de las muestras de cerámica y sedimentos estudiados, sugieren que el origen de la arcilla utilizada en la manufactura de recipientes cerámicos del poblado de Cabezo Juré es de ámbito local.

6.10. CERÁMICA METALÚRGICA

6.10.1. Consideraciones preliminares

En las intervenciones arqueológicas que se han desarrollado en el asentamiento de Cabezo Juré, en el ámbito de los proyectos de investigación ODIEL I y ODIEL II, han permitido documentar más de sesenta registros identificados como crisoles y cuatro fragmentos de vasijas de reducción.

Los crisoles representan prototipos muy homogéneos en su formato, similares a los identificados en Santa Justa y João Marques (Gonçalves, 1989), La Junta (Inácio, 2008; Nocete, 2008), Valencina de la Concepción (Nocete *et al*., 2008; Inácio *et al*., 2010 y 2011), Amarguillo (Bayona, 2008), etc. Se trata de recipientes abiertos, de formato sub-rectangular, base plana, que presentan en general pastas muy deshidratadas con evidentes signos de termoalteración, dado que su participación en el procesado final de la producción metalúrgica (refinado/reciclado) los sometió a altos gradientes térmicos. Además, frecuentemente

manifiestan adherencias escoriáceas en las superficies internas, sobre todo en los bordes. La mayoría de los fragmentos estudiados evidencian grosores medios de paredes de 1,3±0,3 cm, profundidades medias de 1,9±0,8 cm y anchuras medias de 5,9±0,6 cm. Junto a los fragmentos, se han podido documentar, no obstante, dos crisoles casi completos con una longitud de 15,2 y 14,4 cm que han permitido calcular la capacidad volumétrica respectiva: 170 y 110 cm^3. Cuando comparamos estos valores con los calculados para el yacimiento de Valencina de la Concepción (Inácio *et al.*, 2010 y 2011) observamos que los crisoles de ambos yacimientos presentan rangos de tamaño homogéneo, sugeriendo el empleo de una tecnología similar, que abarcaría todo el Sur de la Península Ibérica, en función de de los recientes hallazgos en el Sureste (Cámalich y Martín Socas, 1999). Además, esta normalización en sus formatos está orientada a favorecer su sujeción lateral ya que presentan una altura de sus paredes externas constante, entre 2,43 y 3 cm, coincidente con la anchura, estandarizada, de las hojas de caliza oolítica silicificada documentadas en Cabezo Juré y Valencina de la Concepción, utilizadas como pinzas de manipulación según demuestran los signos de alteración térmica en sus extremidades distales (Nocete *et al.*, 2005b).

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Fase	Forma
CER-25	AL-3 8266A	Plataforma Superior	4	Vasija de reducción
CER-26	AL-3 6003(2)	Ladera Norte	4	Vasija de reducción
CER-27	AL-3 7093	Plataforma Superior	4	Vasija de reducción
CER-28	AL-3 6253	Ladera Norte	1	Crisol
CER-29	AL-3 5251	Ladera Sur	1	Crisol
CER-30	AL-3 3561	Ladera Norte	4	Vasija de reducción
CER-31	AL-3 5189	Ladera Sur	2	Crisol
CER-32	AL-3 5112	Ladera Sur	3	Crisol
CER-33	AL-3 3502(4)	Ladera Norte	3	Crisol
CER-34	AL-3 3501	Ladera Norte	3	Crisol
CER-35	AL-3 3421	Ladera Norte	3	Crisol

Tabla 6.8 - Muestras de cerámica metalúrgica seleccionada para el análisis arqueométrico.

Con respecto a la información contextual, la presencia de crisoles coincide temporalmente con la de los hornos identificados en la Ladera Sur y se mantiene a lo largo de las tres primeras fases de ocupación, estando ausentes en la Fase 4. Su registro en todos los ámbitos del asentamiento, revela que toda la comunidad estuvo involucrada en su manipulación (Nocete, 2004). Esta información sugiere que, frente a la fusión primaria desarrollada exclusivamente en los hornos de la Ladera Sur, la fase de refino (fusión

secundaria) fue una actividad desarrollada por toda la comunidad y en toda las áreas del asentamiento.

La tecnología de las vasijas de reducción se encuentra presente solamente en los contextos pertenecientes a la Fase 4 de Cabezo Juré. Como se ha detallado en las páginas precedentes (*vide supra* Apartado 6.3.), la presencia de vasijas de reducción frente a la ausencia de crisoles y hornos, lejos de sugerir involución, se explica desde la transformación de una comunidad especializada en la actividad metalúrgica, a una comunidad donde dicha actividad se desenvuelve en una esfera no intensificada, carente de división técnica del trabajo y orientada a satisfacer una necesidad estricta de consumo local (Bayona, 2008; Nocete, 2004). Los ejemplares de vasijas de reducción documentados en Cabezo Juré presentan formas que podemos adscribir morfológicamente a fuentes o cuencos, mayoritariamente de paredes espesas y bordes ligeramente engrosados, evidenciando adherencias escoriáceas y signos de elevadas alteraciones térmicas.

Para el estudio arqueométrico de crisoles y vasijas de reducción de Cabezo Juré, se han seleccionado siete muestras de crisoles, procedentes de las diferentes fases de ocupación y de los diferentes contextos espaciales y cuatro muestras de vasijas de reducción (Tabla 6.8).

6.10.2. Análisis petrográfico

El análisis petrográfico ha sido realizado sobre la totalidad del muestreo seleccionado y su estudio ha permitido una primera aproximación a la definición de las características de la materia prima utilizada, su procedencia y rasgos tecnológicos.

Los crisoles presentan, en general, una matriz de composición de fina a laminar, de color grisácea a negra, anisótropa y signos de vitrificación junto a los bordes. La porosidad es elevada, de gran tamaño (macro y mega) y constituida mayoritariamente por grietas cuyo desarrollo sugiere la presencia de materia orgánica volatilizada.

El contenido en inclusiones oscila entre el 7% y el 15% (X=11%) y se encuentra disperso en la matriz, no orientado y con espaciamiento de doble a bien espaciado. Todas las muestras presentan una fracción fina menor que 0,2 mm constituida por cuarzo de tendencia subangular y subredondeado y, en menor número, plagioclasas y opacos. La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo (monocristalino y criptocristalino) y, en menor proporción, fragmentos de roca metamórfica y metasedimentarias, en proporción variable, de formato tendencialmente subangular/angular y tamaños máximos que oscilan entre los 3,2 y 8 mm (X=4,6 mm) y tamaños medios entre 1,88 y 4,78 mm (X=2,87 mm). El tamaño relativo sugiere una tendencia al bimodalismo.

La muestra CER-28 presenta en su matriz restos de conchas cuyo significado tecnológico es difícil de evaluar al no haber sido posible observar si su presencia es deliberada y fruto de una elección del alfarero o accidental.

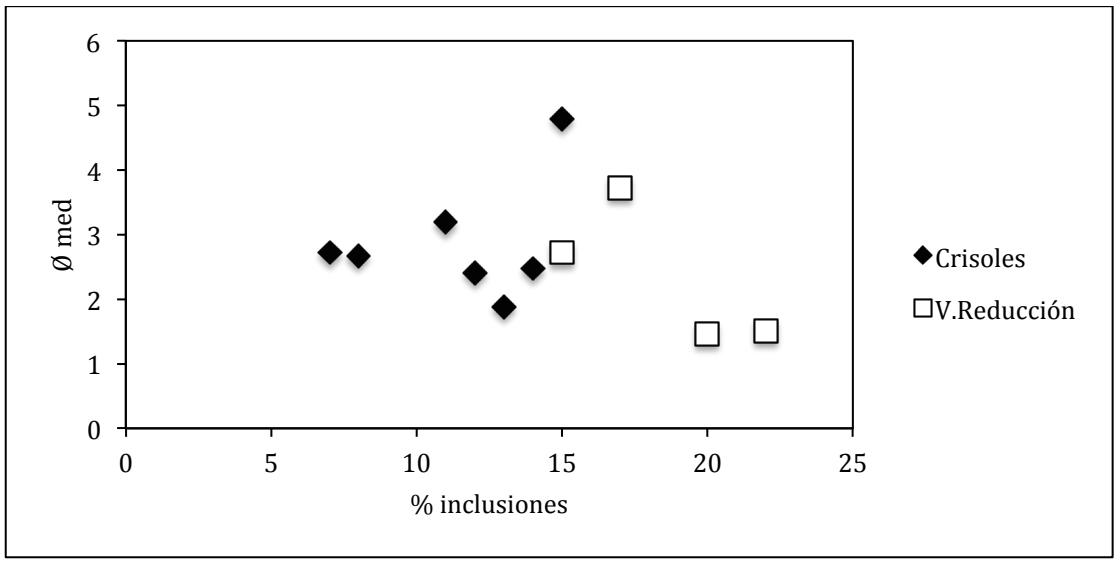


Figura 6.20 - Análisis textural de muestras de cerámica metalúrgica de Cabezo Juré: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

En relación a las vasijas de reducción, los individuos estudiados exhiben una matriz de composición de fina a laminar, de color marrón rojizo a negro, con evidentes signos de vitrificación en algunas muestras (CER-25, CER-26 y CER-30). La porosidad esta formada por poros y grietas, presentando en algunos casos una ligera orientación paralela al borde. En las muestras CER-25 y CER-30 la fracción fina es muy rica y esta constituida fundamentalmente por fenocristales de cuarzo (ANEXOS: Figura 29 a Figura 38).

El contenido en inclusiones de las vasijas de reducción oscila entre el 15% y el 22% (X=19%) y se encuentra disperso en la matriz, no orientado y con espaciamiento de simples a doble. En la composición mineralógica dominan los fragmentos de rocas del entorno y cuarzo (monocristalino, policristalino y criptocristalino), con tamaños máximos entre 2,00 y 5,10 mm (X=3,43 mm) y tamaños medios entre 1,46 y 3,73 mm (X=2,35 mm), de morfología subangular y tamaño relativo de seriado a bimodal (ANEXOS: Tabla 10)

Por su parte, el análisis de la muestra CER-26 ha determinado la presencia chamota utilizada como desengrasante.

Desde el punto de vista textural, se observan algunas diferencias entre crisoles y vasijas de reducción. Si exceptuáramos la muestra CER-28 (crisol), no habría diferencias significativas en lo relativo al tamaño de grano. Sin embargo, en lo referente al porcentaje de inclusiones en la matriz, se observa que las muestras de crisoles exhiben un contenido menor en comparación con el de las vasijas de reducción. Los crisoles presentan valores que se

asemejan a las muestras de recipientes del Grupo 1, mientras que las vasijas de reducción manifiestan valores más elevados compatibles con los individuos cerámicos de los grupos 2 y 3 (Figura 6.20).

6.10.3. Análisis químico

Para el estudio químico de las muestras se han seleccionado cinco muestras de cerámica asociadas al proceso metalúrgico: CER-25, CER-28, CER-30, CER-33 y CER-35.

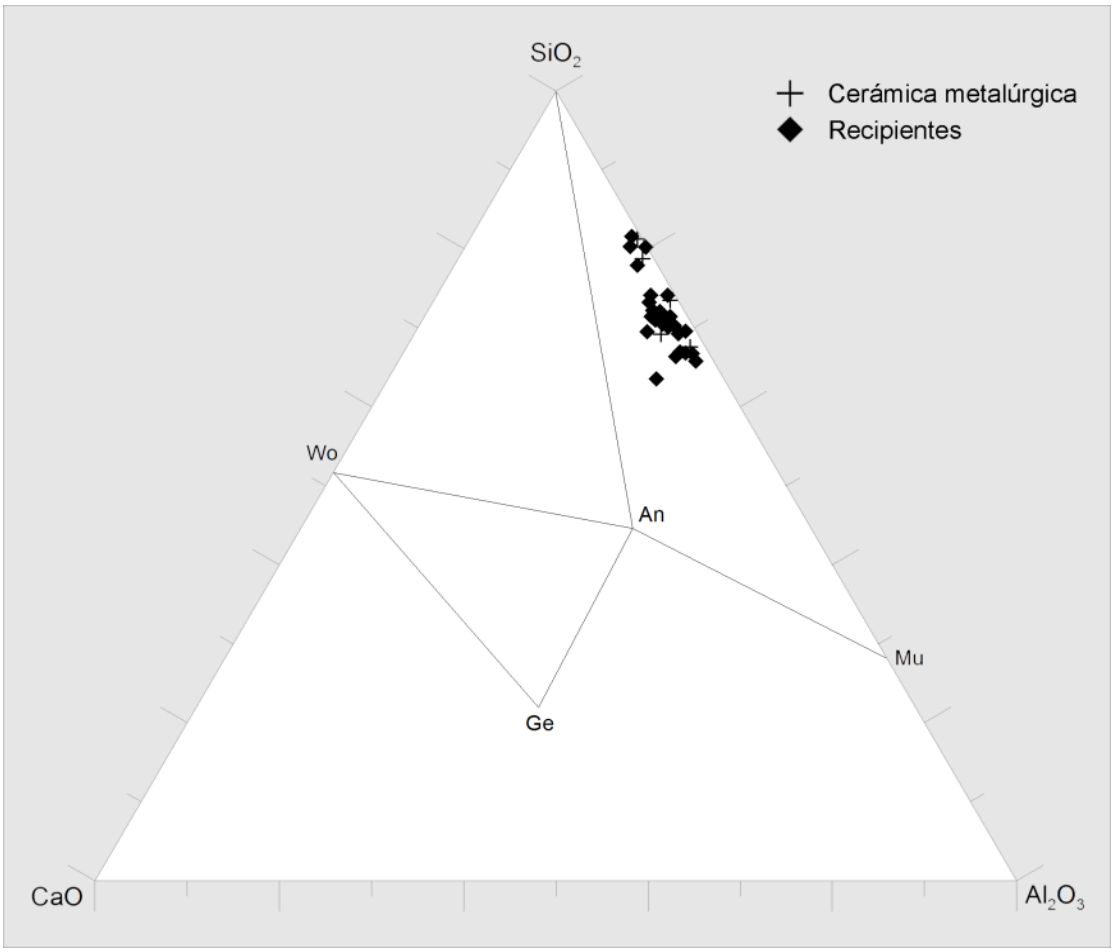


Figura 6.21 - Representación de las muestras de analizadas en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$.

Una aproximación preliminar a la realidad composicional ha permitido evaluar las características químicas del muestreo analizado. En relación a los elementos mayoritarios, el contenido en SiO_2 es nítidamente el más abundante (X=58%), seguido del Al_2O_3 (X=18,7%) y del Fe_2O_3 (X=8,5%). Los restantes componentes presentan valores residuales (MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO), con especial significación del contenido en CaO, que presenta valores de hasta el 3,1% (X=1,3%). Como se puede apreciar en la Figura 6.21, todas las

muestras se encuentran en el interior del triangulo de equilibrio SiO_2/Anortita/Mulita, indicando la utilización de arcillas no calcáreas para la manufacturación de dichos recipientes, compatible con las muestras de cerámica común estudiadas.

Cuando comparamos las muestras de crisoles (CER-28, CER-33 y CER-35) con las de vasijas de reducción (CER-25 y CER-30) se observan diferencias como las del contenido en SiO_2, más elevado en los primeros casos (X=63,5% y X=49,8%) (ANEXOS: Tabla 7).

El resultado del análisis estadístico de la composición química de cerámica metalúrgica y cerámica doméstica se puede evaluar en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descrita en el apartado 6.8. (Figura 6.22).

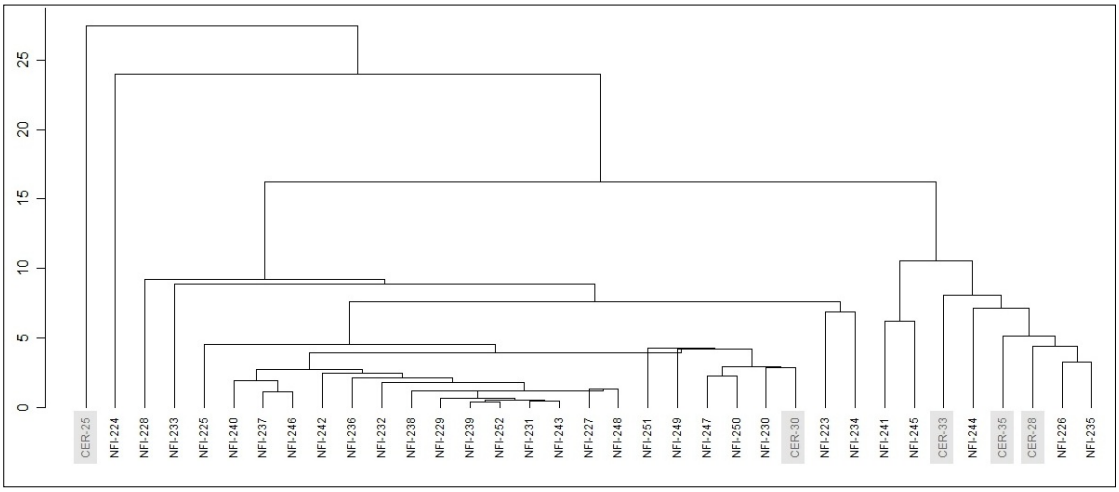


Figura 6.22 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y cerámica metalúrgica utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

El examen preliminar permite observar la existencia de algunas similitudes entre las muestras de cerámica metalúrgica y los recipientes de cerámica común. Los crisoles (CER-28, CER-33 y CER-35) evidencian un comportamiento similar al grupo 1 mientras que el individuo CER-30, perteneciente a una vasija de reducción, se encuentra asociado al grupo 2. El recipiente CER-25 presenta un comportamiento anómalo en el análisis *cluster* que, como podrá constatarse, puede deberse a las elevadas temperaturas a que ha sido sometido durante los procesos de reducción de minerales de cobre. Este ejemplar manifiesta valores anómalos de As, Ni, Pb y Zn, aunque estos elementos pueden haber sido alterados por el proceso metalúrgico y por los altos gradientes térmicos que han soportado.

Estas similitudes se evidencian también en el gráfico extraído del análisis de componentes principales (Figura 6.23). Los dos principales factores, que explican el 67,1% de

la varianza total, permiten observar la compatibilidad entre recipientes de uso doméstico y cerámica vinculada al proceso metalúrgico.

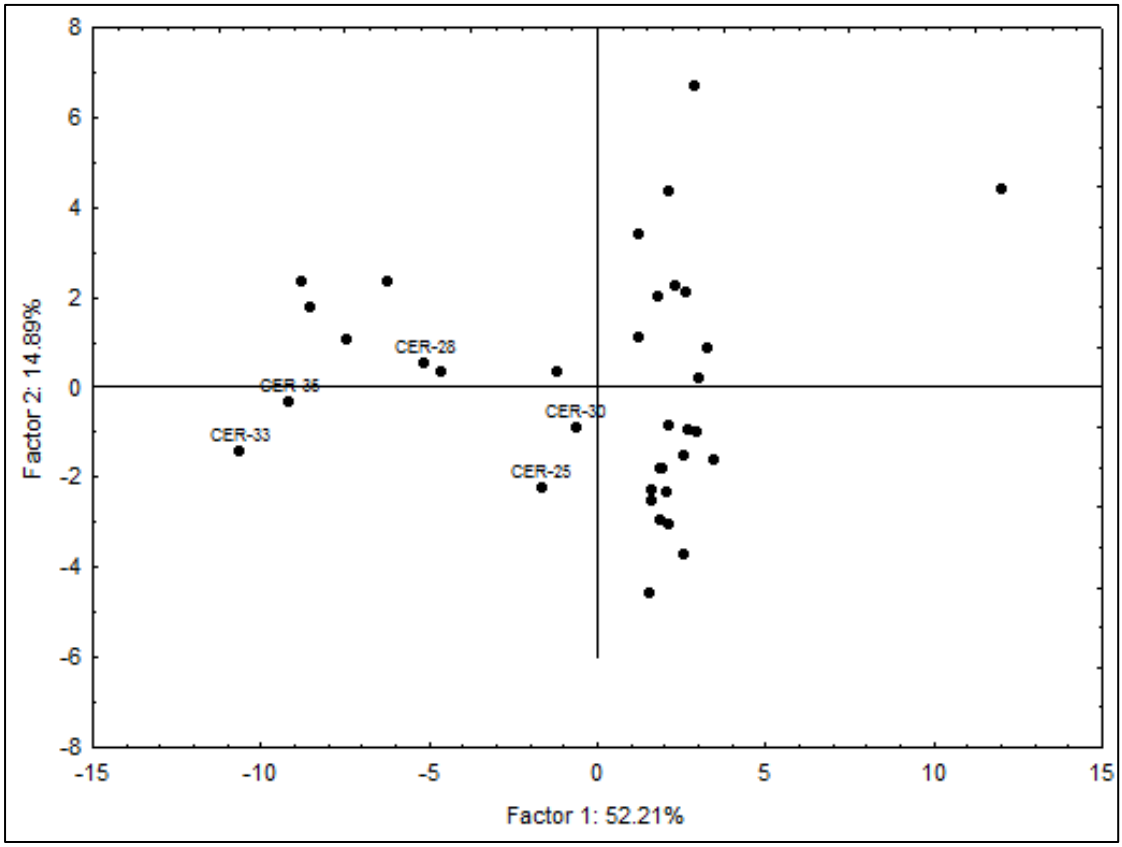


Figura 6.23 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y cerámica metalúrgica. Representación según la puntuación en los dos primeros factores.

Sin embargo, una vez más, se ha comprobado la utilidad del estudio del comportamiento de las tierras raras, normalizadas según un patrón de referencia (NASC), para la evaluación de la procedencia de la cerámica metalúrgica y su comparación con la cerámica de uso común.

Como se puede apreciar en la Figura 6.24, las muestras CER-28, CER-33 y CER-35 presentan un comportamiento heterogéneo, destacando la anomalía negativa de Eu detectada en el crisol CER-33. Cuando las comparamos con las muestras de sedimentos y de cerámica pertenecientes al grupo 1 (Figura 6.19), se observa una cierta compatibilidad que sugiere que los crisoles de Cabezo Juré han sido manufacturados con arcillas locales, aunque con evidentes diferencias en comparación con la mayoría de recipientes.

Con respecto a las vasijas de reducción estudiadas (CER-25 y CER-30), aunque manifiesten un comportamiento distinto en el análisis *cluster*, ambas presentan un comportamiento de tierras raras muy homogéneo con evidentes similitudes con el diagrama del grupo 3 y con la muestra de sedimento SED-19 (Figura 6.19): moderado empobrecimiento

de tierras raras ligeras y marcada anomalía positiva de Eu. De esta forma, se constata el hecho de que las vasijas de reducción fueron manufacturadas con arcilla local, similar a la utilizada en la manufactura de recipientes de cerámica doméstica. No obstante, no debe ser descartada la hipótesis de reutilización de recipientes domésticos en el proceso metalúrgico de reducción de minerales cupríferos.

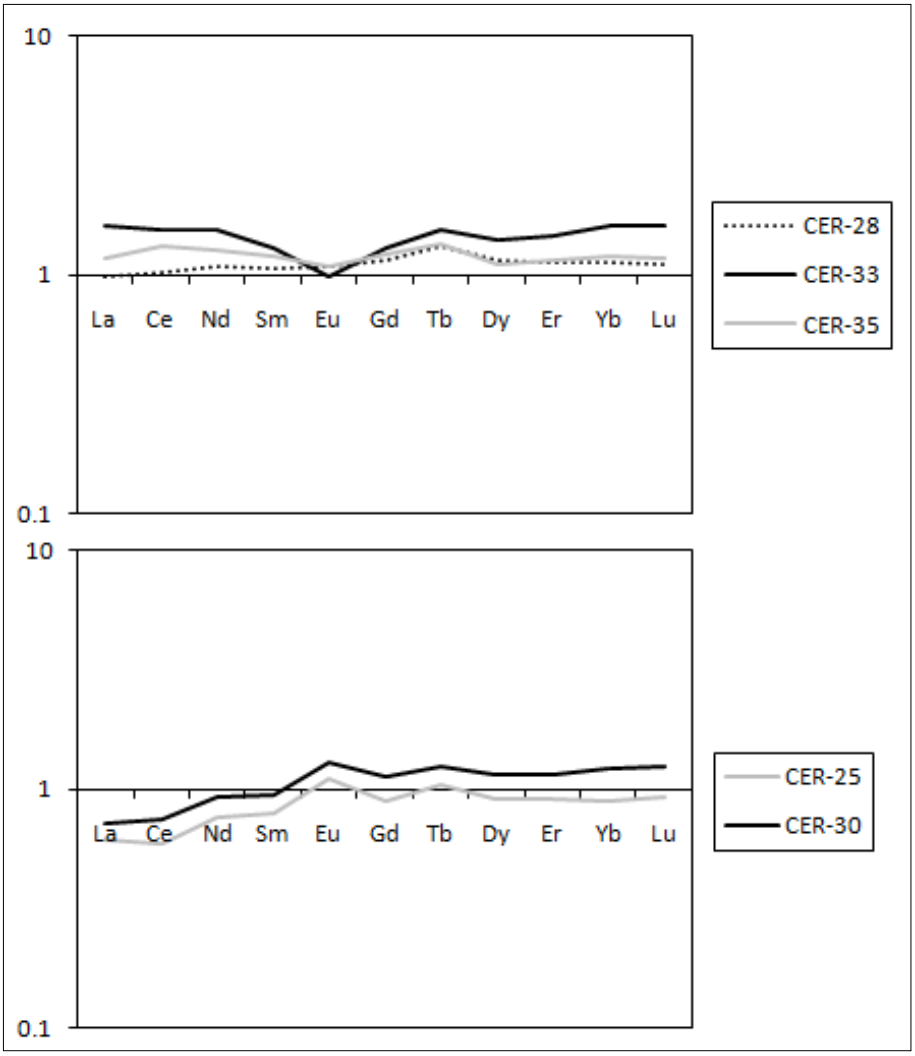


Figura 6.24 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC.

6.10.4. Estimación de temperaturas

Para evaluar la temperatura a la que han sido sometidos los crisoles y vasijas de reducción durante el proceso metalúrgico se han seleccionado cinco muestras (CER-25, CER-28, CER-30, CER-33, CER-35) para su análisis mineralógico. Posteriormente, se ha procedido a a la observación de fracturas frescas en microscopio electrónico de barrido (MEB) para evaluar las modificaciones en la microtextura arcillosa. Siempre que ha sido

posible, se han muestreado zonas próximas a las superficies interna y externa de los recipientes donde macroscópicamente se han detectado evidencias de termoalteración.

Como se ha constatado anteriormente (vide *supra* Apartado 6.10.3), la cerámica metalúrgica de Cabezo Juré fue manufacturada con arcillas poco calcáreas. En estos casos, los altos gradientes térmicos manifiestan cambios en su composición mineralógica, favoreciendo la aparición de magnesiosilicatos y ferrosilicatos.

Desde el punto de vista mineralógico todas las muestras presentan cuarzo, plagioclasa y, en menor proporción, feldespatos alcalinos. Sin embargo, teniendo en cuenta la presencia/ausencia de algunas fases cristalinas, el análisis de difractogramas ha permitido determinar, al menos, tres rangos de temperatura (Tabla 6.9):

- El primer grupo está representado por las muestras CER-28, CER-30 y CER-35 y se caracteriza por la presencia de picos de illita/moscovita bien desarrollados (10Å) que no se han descompuesto por efecto de los gradientes térmicos. Ello supone temperaturas inferiores a 800/900ºC.

- El segundo grupo, representado por la muestra CER-33, se distingue del anterior por la total ausencia de picos de illita/moscovita, indicando que estas fases cristalinas se han descompuesto por las temperaturas a las que han sido sometidos los crisoles. En este caso, los resultados sugieren una temperatura ligeramente más elevada que puede haber alcanzado los 900/950ºC.

- El tercer grupo está representado por la muestra CER-25 que pertenece a una vasija de reducción. Se distingue de las demás por presentar un difractograma donde los picos de illita/moscovita están ausentes y por el desarrollo de fases de neoformación como hematites y piroxenos, probablemente enstatita ($Mg_2Si_2O_6$), un silicato de magnesio. Ello supone que esta vasija ha sido sometida a gradientes térmicos suficientemente elevados (1000/1100º) para la formación de estas fases de alta temperatura.

La observación de las imágenes obtenidas en el MEB ha confirmado las estimaciones sugeridas por el análisis mineralógico (Figura 6.25). Las muestras dentro del primer rango presentan una microtextura que aún conserva una estructura arcillosa con morfología laminar bien desarrollada. La muestra CER-33 presenta algunos signos de vitrificación con pequeñas vacuolas formadas por la sinterización de la estructura arcillosa. Por último, la muestra CER-25 exhibe una matriz con vitrificación continuada, entre los rangos *Vitrificación Extensiva* /

Vitrificación Continuada según los términos definidos por Maniatis y Tite (1981), lo que indica la exposición continuada a altos gradientes térmicos.

Sigla	Filosilicatos	Cuarzo	Feld. Alc.	Plagioclasa	Piroxenos	Hematite
CER-25		****	tr.	****	***	**
CER-28	tr.	*****	tr.	***		
CER-30	****	****	tr.	***		
CER-33		*****		**		
CER-35	tr.	*****	*	tr.		

Tabla 6.9 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica metalúrgica.

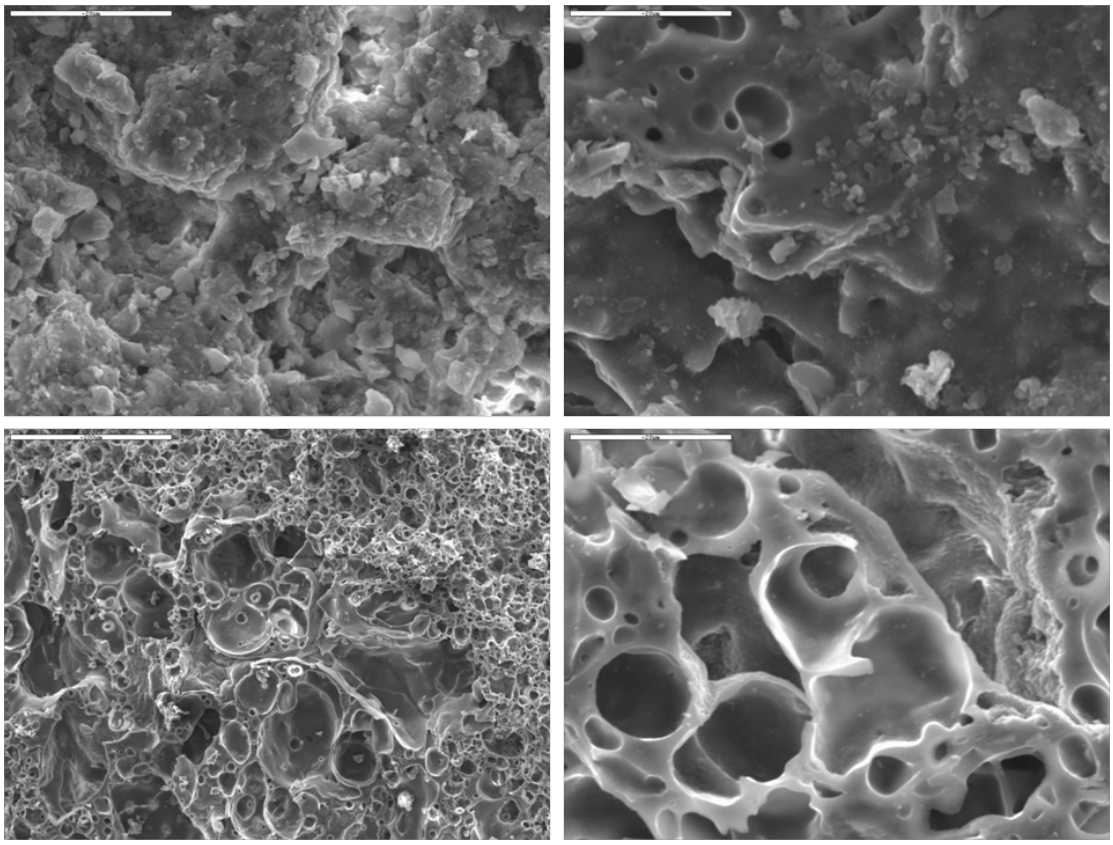


Figura 6.25 – Imágenes de electrones secundarios obtenidas en microscopio electrónico de barrido. Arriba: CER-28 y CER-33. Abajo: CER-25

6.11. DISCUSIÓN

6.11.1. La procedencia y el aprovisionamiento de materia prima

La excavación extensiva y sistemática de los registros arqueológicos de Cabezo Juré no ha permitido identificar evidencias de contextos o indicios de actividades alfareras en el interior del poblado (hornos, desechos, medios de producción, etc.). Ello sugiere que este sector artesanal se desarrolló en su exterior, definiendo una separación espacial entre los contextos de producción y consumo. En este sentido, los datos aportados por el análisis arqueométrico son concluyentes en la definición del origen de la materia prima utilizada en la fabricación de los recipientes cerámicos.

La observación de láminas delgadas en microscopio óptico de transmisión y reflexión, a nivel general, ha identificado una matriz dónde abundan los elementos no plásticos cuya mineralogía y litología sugiere una compatibilidad con el entorno geológico del poblado. Éstos, constituidos por granos de cuarzo monocristalino y criptocristalino, fragmentos de rocas metamórficas y metasedimentarias (cuarcitas, pizarras, filitas, etc.) y, en menor proporción, plagioclasas, podemos relacionarlos con el metamorfismo regional del Complejo Volcánico Sedimentario de la Faja Pirítica, lo que sugiere la utilización de sedimentos procedentes de la alteración superficial de estas rocas y no de arcillas puras.

Los resultados aportados por el análisis químico y petrográfico han permitido reconocer, al menos, tres fuentes de materia prima arcillosa. El Grupo 1 define una de las áreas y se caracteriza por un contenido elevado en SiO_2, entre otros elementos (HFS, REE, etc.). Las inclusiones de cuarzo dominan claramente la fracción fina y gruesa presente en la arcilla, secundado por los valores reducidos de otros constituyentes, como litoclastos, plagioclasas, feldespatos alcalinos, micas, etc. El análisis textural del tamaño y proporción de éstos constituyentes en la matriz apunta a la utilización de arcillas más depuradas y composicionalmente más maduras, aunque los datos de la variabilidad química sugieren un aporte de materia prima muy heterogéneo.

Los Grupos 2 y 3 representan otra área de aprovisionamiento y exhiben un menor contenido en SiO_2 y REE. La presencia de una anomalía positiva de Eu es una de las características que definen estos grupos. La fracción gruesa la componen mayoritariamente fragmentos de roca de origen local (metamórficas y metasedimentarias), de mayor variabilidad y tamaño relativo, indicando una fuente de aprovisionamiento cuyo origen debemos localizar en los sedimentos procedentes de la alteración superficial de las rocas del entorno. Se trata de arcillas menos depuradas, con mayor contenido en inclusiones, pero más homogéneas teniendo en cuenta la variación química total presentada. Al incluir la casi

totalidad de recipientes y presentar una mayor homogeneidad química, sugiere que esta fuente de aprovisionamiento fue la más explotada por la comunidad de Cabezo Juré.

El recipiente campaniforme (NFI-224) se diferencia de todo el muestreo por presentar una composición química y mineralógica distinta, constatando una fuente alternativa de aprovisionamiento que, al compararla con la geología del entorno, podemos considerar de ámbito incluso comarcal. No obstante, lo reducido del muestreo analizado no permite evaluar si esta fuente de aprovisionamiento es exclusiva de este tipo de cerámica.

Sin embargo, resulta especialmente sugerente la comparación de las muestras de cerámica con los sedimentos recogidos en el entorno del poblado. Los datos procedentes del análisis estadístico y, fundamentalmente, del análisis de los diagramas de tierras raras, sugieren que la cerámica de Cabezo Juré fue manufacturada con arcilla local, siendo posible identificar con precisión las áreas probables de aprovisionamiento de materia prima. Éstas se encuentran en el entorno inmediato al yacimiento, permitiendo definir las pautas de producción y distribución de recipientes de cerámica en esta formación social.

Por todo lo expuesto, Cabezo Juré define un modelo económico de producción local, basado en el aprovisionamiento y explotación de los territorios inmediatos que aprovecha las áreas de concentración de arcillas secundarias e inmaduras para la manufactura de recipientes cerámicos. Sin embargo, la ausencia de contextos de producción en el interior del asentamiento no permite evaluar si ésta se materializaría en los espacios domésticos o, por el contrario, cerca de las fuentes de aprovisionamiento.

6.11.2. Aprovisionamiento y consumo

Materia prima y sociedad

Para evaluar la relación entre la producción y el consumo de cerámica en el interior de Cabezo Juré se ha comparado los grupos identificados en el análisis arqueométrico con las distintas áreas sociales del poblado. Como puede comprobarse en la tabla de contingencia Tabla 6.10, no existe relación aparente entre grupos químicos y los diferentes ámbitos sociales, pues todos los conjuntos identificados se encuentran presentes en las diferentes plataformas del poblado. En este sentido, los resultados señalan la existencia de un aprovisionamiento de materia prima compartido por toda la comunidad, lo que excluye una apropiación de la materia prima arcillosa por algún grupo social de Cabezo Juré.

	G1	G2	G3	Outliers	Total
Plataforma Superior	1	3	8	1	13
Ladera Sur	-	1	4	1	6
Ladera Norte	4	2	4	1	11
Total	5	6	16	3	30

Tabla 6.10 – Relación entre los diferentes ámbitos sociales de Cabezo Juré y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

Materia prima y uso social

Del mismo modo, para evaluar la relación entre la producción y el uso social de los recipientes de cerámica recuperados en el interior de Cabezo Juré se han comparado los diferentes grupos identificados en el análisis arqueométrico con los grupos morfotipológicos. El estudio de esta relación podría indicar la existencia de estrategias de aprovisionamiento organizadas, o no, en base a la funcionalidad de los recipientes (consumo, preparación o almacenaje). En la observación de la tabla de contingencia Tabla 6.11 no se constatan diferencias significativas en relación a las dos variables consideradas en el análisis, lo que sugiere que los factores que intervinieron en la selección de la materia prima no estuvieron relacionados con el uso social del recipiente.

	G1	G2	G3	Outliers	Total
Plato/Fuente	2	3	8	-	13
Cuenco/Vaso	-	1	6	-	7
Olla (<15 litros)	1	1	1	1	4
Recipiente Almacenamiento	2	-	1	1	4
Campaniforme	-	-	-	1	1
Carenada	-	1	-	-	1
Total	5	6	16	3	30

Tabla 6.11 - Relación entre los diferentes morfotipos cerámicos y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

6.11.3. Producción y diacronía

Para evaluar las estrategias de captación de recursos arcillosos desde una perspectiva cronológica, se han comparado los diversos grupos identificados durante el análisis arqueométrico con las distintas fases de ocupación del asentamiento de Cabezo Juré. En la

Tabla 6.12 se puede observar que desde el inicio de la ocupación del asentamiento, las dos principales fuentes de materia prima arcillosa identificadas son explotadas y que esa estrategia se prolongó durante todo el III Milenio A.N.E., no siendo posible observar cambios significativos entre las Fases 1 y 3. No obstante, debido al reducido muestreo analizado no se ha podido evaluar si las dos fuentes de aprovisionamiento identificadas fueron explotadas al mismo tiempo durante la ocupación de la Fase 4. En este sentido, la única muestra analizada perteneciente a esta fase cronológica se enmarcada en el Grupo 3, lo que señala una continuidad en las estrategias productivas hasta el inicio del II Milenio A.N.E.

	G1	G2	G3	Outliers	Total
Fase 1	1	2	4	1	8
Fase 2	1	-	3	-	4
Fase 3	3	4	8	2	17
Fase 4	-	-	1	-	1
Total	5	6	16	3	30

Tabla 6.12 – Distribución de los diferentes grupos identificados en el análisis arqueométrico por la secuencia cronológica de Cabezo Juré.

6.11.4. Tecnología, proceso de manufacturación y uso social

Tecnología y desgrasante

Los datos aportados por el análisis arqueométrico de los productos cerámicos de Cabezo Juré permiten constatar diferentes aspectos relacionados con el proceso de manufacturación.

En lo referente al tratamiento tecnológico, algunos indicios sugieren que determinadas muestras de cerámica han podido estar sujetas a un tratamiento previo a través de la adición de desengrasante. Esta información es confirmada por la presencia de inclusiones de gran tamaño y, fundamentalmente, por su distribución bimodal en algunas muestras, como por ejemplo en la NFI-225, perteneciente a un pequeño vaso con mamelón de sujeción, donde se observó un tamaño de desengrasante superior a 5,5 mm. Además, la presencia de chamota en un gran número de recipientes (n=12) es otra característica que sugiere que el desengrasante fue añadido voluntariamente por los alfareros de Juré.

La utilización de chamota como desengrasante es un importante rasgo tecnológico del conocimiento que las poblaciones pretéritas tuvieron de las propiedades refractarias de estos elementos. En Cabezo Juré, este rasgo tecnológico se encuentra asociado a producciones de

todos los grupos químicos, señalando una homogeneidad en el proceso productivo. No obstante, resulta significativa su relación con algunos morfotipos, lo que indica que su introducción es intencional, como es el caso de los morfotipos clasificados como ollas. Todos estos recipientes asociados al procesado de alimentos mediante su exposición al fuego (NFI-229, NFI-230, NFI-233 y NFI-244) presentan inclusiones de chamota que sugieren un tratamiento de la materia prima diferenciado según la funcionalidad del recipiente. La chamota, al tener un índice de expansión térmica similar a la propia arcilla, presenta propiedades idóneas para reducir posibles micro fracturas que podrían ocurrir durante la preparación de alimentos al fuego (Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2003).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
Plato/Fuente	NFI-231	3.4	2.035	19
Plato/Fuente	NFI-232	3.25	2.16	9
Plato/Fuente	NFI-234	3.6	1.615	17
Plato/Fuente	NFI-235	2.25	1.411	13
Plato/Fuente	NFI-238	1.9	1.2	11
Plato/Fuente	NFI-240	4.25	2.067	14
Plato/Fuente	NFI-241	1.1	0.83	16
Plato/Fuente	NFI-242	3.5	1.536	7
Plato/Fuente	NFI-246	2	1.221	21
Plato/Fuente	NFI-247	1.2	0.856	7
Plato/Fuente	NFI-248	3.5	1.867	10
Plato/Fuente	NFI-250	3.75	2.541	11
Plato/Fuente	NFI-252	4	1.4	14
X± σ		2,9±1,07	1,6±0,52	13±4,4
Cuenco/Vaso	NFI-225	5.5	2.944	10
Cuenco/Vaso	NFI-236	1.2	0.888	12
Cuenco/Vaso	NFI-237	2.5	1.135	21
Cuenco/Vaso	NFI-239	2.75	1.475	11
Cuenco/Vaso	NFI-243	1.7	1.15	11
Cuenco/Vaso	NFI-249	1.3	0.745	9
Cuenco/Vaso	NFI-251	2	0.833	6
X± σ		2,42±1,47	1,31±0,76	11,4±4,7

Tabla 6.13 – Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos.

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
Olla	NFI-229	3.5	1.425	13
Olla	NFI-230	2.9	1.465	12
Olla	NFI-233	1.9	1.06	6
Olla	NFI-244	1.3	0.74	14
X± σ		2,4±0,99	1,17±0,34	11,3±3,6
R. Almacenamiento	NFI-226	1	0.685	22
R. Almacenamiento	NFI-227	3.75	2.095	24
R. Almacenamiento	NFI-228	2.1	1.775	25
R. Almacenamiento	NFI-245	0.5	0.42	10
X± σ		1,84±1,44	1,24±0,82	20,3±6,9
Vaso Carenado	NFI-223	1.8	1.238	19
Campaniforme	NFI-224	1.8	1.2	19

Tabla 6.14 – Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (Continuación).

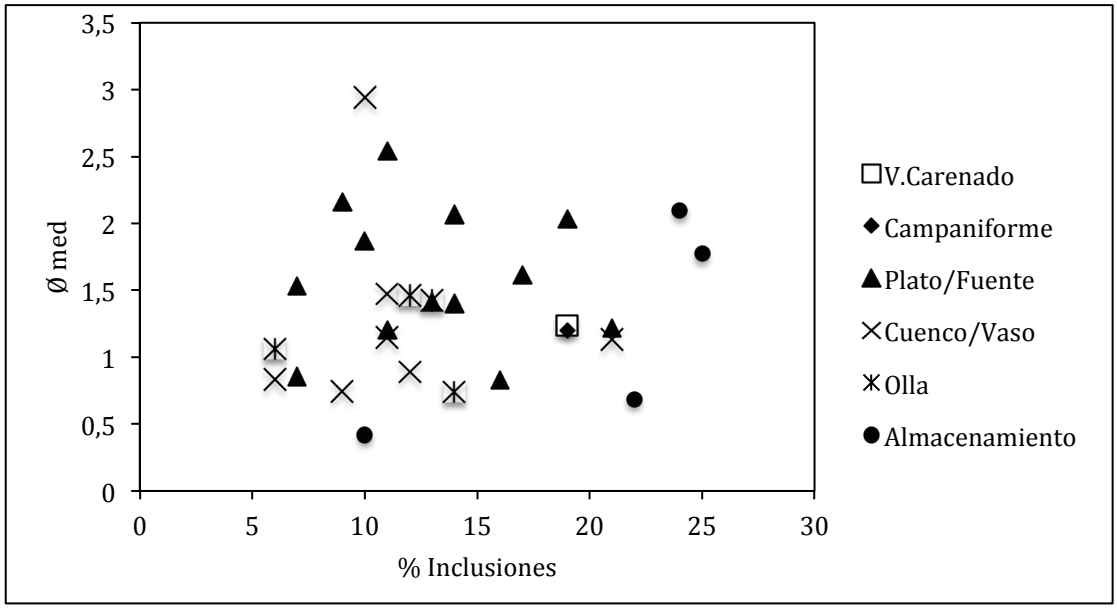


Figura 6.26 - Análisis textural de muestras de Cabezo Juré: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones según los diferentes morfotipos.

Por otro lado, al comparar el tamaño y el porcentaje de desgrasante en la matriz con los diferentes morfotipos (Tabla 6.13, Tabla 6.14 y Figura 6.26), es posible observar algunas características de la producción alfarera de Cabezo Juré. Para evaluar el significado estadístico de éstos atributos en relación a los diferentes recipientes, se ha procedido a una comparación múltiple de medias de los valores considerados. Respecto al tamaño del

desgrasante, la comparación de las medias según los morfotipos señalan que no hay diferencias significativas entre los distintos tipos de recipientes, es decir, el tamaño del desgrasante no estuvo determinado por la funcionalidad de las vasijas. No obstante, en lo que concierne al porcentaje de desgrasante en la matriz, los resultados apuntan algunas diferencias entre los distintos morfotipos. En este sentido, la comparación entre los recipientes de almacenamiento y los cuencos/vasos exhiben una diferencia estadística significativa (*p-value*=0,042 para una probabilidad de error de 5%). Asimismo, la comparación de las medias entre recipientes de almacenamiento y platos/fuentes (*p-value*=0,080), y recipientes de almacenamiento y ollas (*p-value*=0,082) muestran diferencias marginalmente significativas para la misma probabilidad de error. Además de la adición de chamota a la cerámica asociada a recipientes relacionados con tareas de preparación de alimentos al fuego, los datos obtenidos señalan que no existe un tratamiento tecnológico diferenciado de la materia prima según la funcionalidad de los recipientes. La única excepción parece haber sido los recipientes destinados al almacenamiento, los cuales presentan un mayor contenido de desgrasante. Este rasgo tecnológico que diferencia los grandes contenedores de Cabezo Juré facilitaría su proceso de moldeo y aumentaría su resistencia mecánica.

Temperatura de cocción

En lo referente a la temperatura de cocción, la observación de los difractogramas de las 30 muestras analizadas señala la ausencia de minerales de neoformación (magnesiosilicatos, ferrosilicatos, mullita, etc.), lo que sugiere cocciones a baja temperatura. Además, la presencia de picos bien desarrollados de illita/moscovita (10Å) indica que la temperatura de cocción de los recipientes nunca sobrepasó los 800/900ºC. En ensayos termodinámicos previos sobre arcillas poco calcáreas, varios autores han demostrado que estas fases mineralógicas desaparecen completamente a temperaturas superiores a las consideradas, perdiendo su estructura cristalina (Linares, Huertas y Capel, 1983; Cultrone *et al.*, 2001; García Heras, 1997a; Ricciardi, Messiga y Duminuco, 1999; Riccardi *et al*., 2007; Rice, 1987; Thér y Gregor, 2011), siendo, por lo tanto, un indicador significativo en la determinación de la temperatura de cocción equivalente (Roberts, 1963). Asimismo, tan sólo la muestra NFI-246 puede haber alcanzado temperaturas de cocción superiores, a tenor de la ausencia de los picos característicos de illita/moscovita (10Å) en el difractograma. No obstante, en algunos casos, la presencia de picos de clorita (14Å) sugiere que algunos recipientes, principalmente fuentes, platos y cuencos (recipientes abiertos de escaso volumen), fueron cocidos a temperaturas incluso inferiores. En este sentido, la información procedente del análisis de las atmósferas de cocción ha permitido observar algunas diferencias entre los morfotipos abiertos y los de mayor volumen (Figura 6.27), aunque las

atmósferas reductoras son predominantes en todos los morfotipos, en los recipientes abiertos las cocciones oxidantes son más significativas. Esta diferencia sugiere la existencia de hornadas distintas según los morfotipos.

Los datos relativos a este tema indican que el proceso de cocción se desarrollaría en estructuras perecederas de poca entidad, identificadas como *bonfire* o *pitkiln* (Gosselain, 1992a; Rye, 1981; Velde y Druc, 1999). De ambos tipos de hornos se han encontrado evidencias en el ámbito de la prehistoria europea (Waldren, 1991). En el primer caso la combustión se realizaría directamente en el suelo, mientras que en el segundo se haría en una covacha excavadada en el suelo dónde las vasijas serían apiladas y posteriormente cubiertas por el combustible. Según la información etnoarqueológica, la cocción sería de corta duración, inferior a una hora en los casos evaluados (Gosselain, 1992a; Rye, 1981), y difícilmente se alcanzarían temperaturas superiores a 900ºC en su interior. Las cocciones en la superficie del suelo (*bonfire*) implican un menor esfuerzo para su materialización, pero necesitan más combustible para cubrir completamente los recipientes, las atmósferas de cocción son de difícil control y los gradientes térmicos en su interior son bastante variados. Por otro lado, las cocciones en covacha (*pitkiln*) necesitan menos combustible y el control de las temperaturas es más efectivo, ya que la estructura subterránea mantiene los gradientes térmicos e impide la entrada y la circulación del oxígeno produciendo cocciones reductoras (Velde y Druc, 1999).

Por todo lo expuesto, los datos aportados sugieren que la cocción de los recipientes abiertos de Cabezo Juré se harían al nível de la superficie, produciendo recipientes con distintas coloraciones debido a la inestabilidad de la atmósfera de cocción, mientras que los recipientes de mayor volumen (ollas, recipientes de almacenamiento) serían apilados en agujeros previamente excavados con el objeto de mejorar la cocción y ahorrar combustible, generando, de este modo, hornadas en atmosferas reductoras.

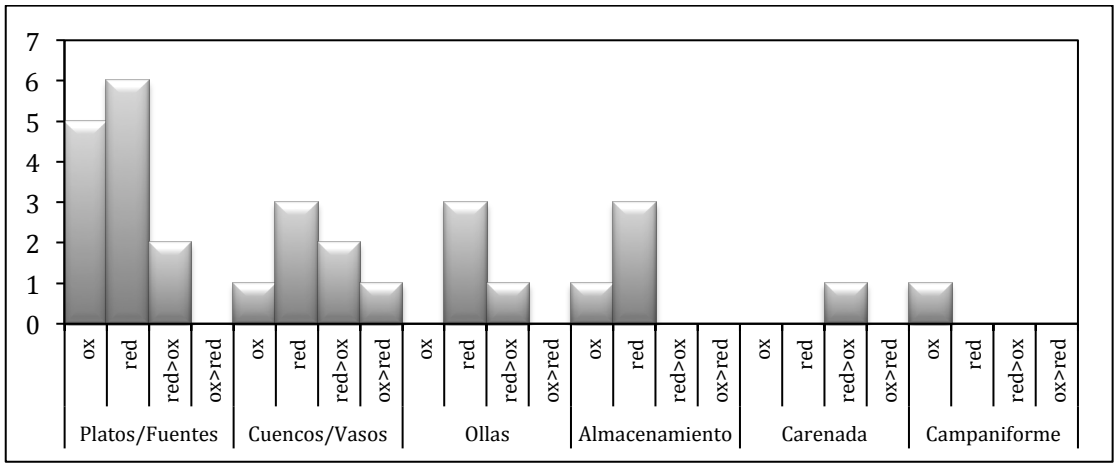


Figura 6.27 – Relación entre atmósferas de cocción y morfotipos cerámicos.

6.11.5. Cerámica metalúrgica

Los resultados aportados por el análisis arqueométrico permiten inferir conclusiones de carácter preliminar sobre el conocimiento de los patrones de aprovisionamiento de materia prima, características tecnológicas y utilización de los instrumentos cerámicos asociados a la producción metalúrgica de Cabezo Juré.

La información procedente del análisis petrográfico y químico, sobre todo la observación del patrón de tierras raras, sugiere la utilización de materia prima de origen local, compatible con las muestras de recipientes domésticos y con los sedimentos analizados. Ello indica que no existe una pauta de selección diferenciada de arcillas para la fabricación de cerámicas metalúrgicas.

Con respecto a los crisoles, estos fueron manufacturados con arcillas de características similares a los recipientes pertenecientes al Grupo 1 (*vide supra* Apartado 6.10). La selección y utilización de este tipo de materia prima, con un reducido contenido en desgrasante constituido mayoritariamente por cuarzo, parece haber sido, desde un punto de vista tecnológico, intencional. Si por un lado la utilización de arcillas con reducidas proporciones (7-15%) de desgrasante, exclusivamente de cuarzo, puede estar relacionada con el intento de conferir al crisol una mayor conductividad térmica (Hein *et al.*, 2008). Por el otro, el cuarzo no es el material idóneo para ser utilizado como desgrasante en crisoles ya que presenta un alto coeficiente de expansión térmica en relación a la arcilla, lo que podría originar micro fracturas favoreciendo su rotura durante la utilización (Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2001). En este sentido, se ha observado que para compensar la presencia de cuarzo en la matriz, todos los ejemplares muestran signos de materia orgánica vegetal volatilizada, lo que hace suponer su incorporación intencional a la arcilla con el objeto de incrementar la porosidad y proporcionar a los crisoles una mayor resistencia al choque térmico (Rye 1981; Rice 1987; Skibo *et al.,* 1989). Asimismo, algunos casos muestran evidencias de cerámica molida (CER-26) y restos de concha (CER-28) como desgrasante. Si la presencia de chamota ya había sido registrada en la cerámica doméstica, el uso de restos de concha es una característica novedosa aunque sólo ha sido identificada en una muestra de crisol. Como se ha comentado (*vide supra* Apartado 6.3), el consumo de fauna malacológica es una constante en el registro arqueológico de las Fases 1, 2 y 3 de Cabezo Juré, en la plataforma superior y en la ladera sur, lo que puede explicar su presencia en la matriz de este crisol. Aunque no ha sido posible evaluar la intencionalidad de su presencia, en ensayos previos se ha demostrado la eficacia de este tipo de desgrasante para evitar la fractura de los recipientes que son sometidos a elevados gradientes térmicos, proporcionando mayor resistencia al choque térmico al igual que el empleo de chamota o desgrasante de origen orgánico (Bronitsky y Hamer, 1986; Steponaitis, 1994; Feathers, 2006).

En lo referente a las vasijas de reducción estudiadas, estas fueron manufacturadas con arcillas similares a los recipientes pertenecientes al Grupo 3 (*vide supra* Apartado 6.8). Presentan una textura con un contenido en desgrasante entre 15% y 22%, constituido por litoclastos y cuarzo, similar a la identificada en los recipientes de uso común. Desde el punto de vista petrográfico, no han sido registradas evidencias de tratamiento diferenciado, lo que sugiere la reutilización de recipientes de uso doméstico como vasijas para la reducción de mineral (Figura 6.28 y Figura 6.29).

En relación a las temperaturas, las informaciones aportadas por el análisis mineralógico y la observación en MEB de fracturas frescas, confirman que los crisoles han estado sometidos a altos gradientes térmicos, que han alcanzado, en algunos casos, los 900º/1000ºC. Este rango de temperatura es similar a los datos procedentes del análisis textural, mineralógico y químico de las adherencias escoriáceas de los crisoles, que manifiestan que este tipo de escorias proceden del refino del cobre a temperaturas próximas a los 1000ºC, tal y como indica la presencia de delafosita, en condiciones de fO_2 limitadas por los tampones de Cu_2-Cu y HM (Sáez *et al.*, 2003a y 2003b; Nocete, 2004). Respecto a las vasijas de reducción, los datos son poco concluyentes, ya que si la muestra CER-30 exhibe claramente una micro-estructura no vitrificada, que indica que no ha sido sometida a elevados gradientes térmicos, por el contrario, el ejemplar CER-25 exhibe una matriz con una vitrificación continuada. En este sentido, la información aportada no sólo relaciona este último recipiente con tareas asociadas a la metalurgia, como enfatiza su estructura interna completamente sinterizada efecto de su constante y continuada utilización como vasija de reducción de minerales.

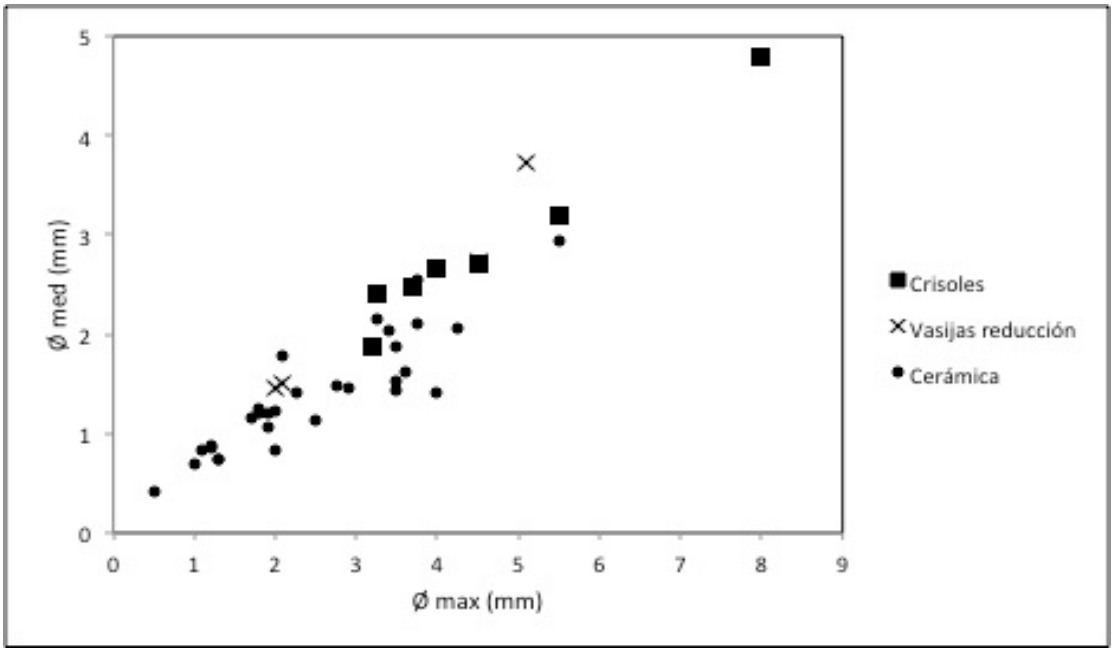


Figura 6.28 - Análisis textural: comparación entre recipientes y cerámica metalúrgica.

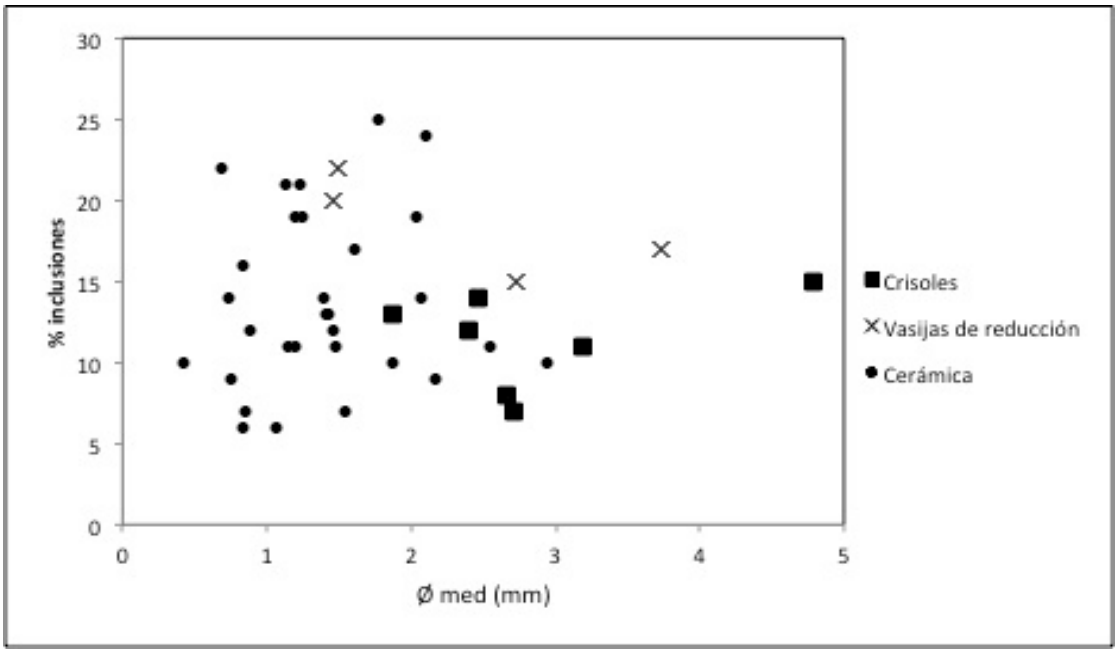


Figura 6.29 - Análisis textural: comparación entre recipientes y cerámica metalúrgica.

6.12. CONCLUSIONES

Como se ha detallado en las páginas precedentes, los resultados de la investigación sistemática del componente ceramológico de Cabezo Juré han permitido caracterizar la organización técnica y social de la producción alfarera del III Milenio A.N.E. en un poblado especializado en la minería y metalurgia del cobre. La cerámica y su organización socio-económica era uno de los parámetros del registro arqueológico menos estudiado en Cabezo Juré, por lo que la caracterización tecnológica de la cerámica asociada al proceso metalúrgico presentada en este trabajo ha supuesto un marco de evaluación significativo.

Los datos aportados por esta investigación han permitido precisar y contrastar la complejidad de la producción alfarera en esta formación social, así como proponer un modelo de explicación de las distintas fases del ciclo económico, desde el aprovisionamiento de materia prima hasta el desecho de los recipientes cerámicos.

En este sentido, las principales premisas extraídas del estudio serían las siguientes:

- Los resultados arqueométricos del análisis de la cerámica de Cabezo Juré indican la utilización de, al menos, dos fuentes de aprovisionamiento con características mineralógicas y químicas distintas, que fueron explotadas sin interrupción durante toda la secuencia cronológica de Cabezo Juré.

- La comparación de sus caraterísticas mineralógicas y químicas con el entorno geológico y los sedimentos recogidos para su contrastación, sugiere la utilización de arcillas locales procedentes del entorno inmediato al asentamiento.

- La relación entre estas fuentes de aprovisionamiento y los contextos de consumo identificados en Cabezo Juré, ha permitido constatar la inexistencia de apropiación exclusiva de la materia prima, sugiriendo, por tanto, la existencia de un aprovisionamiento compartido por toda la comunidad (Nocete, 2004; Linares, Nocete y Sáez, 1998).

- Del mismo modo, la comparación entre fuentes de aprovisionamiento y las diferentes morfologías de los recipientes, sugiere que tampoco existió una selección diferenciada de las materias primas según los tipos cerámicos o según las funciones a las que estaban destinados, indicando una total ausencia de relación entre materia prima y funcionalidad. La única excepción es la muestra perteneciente al vaso campaniforme que fue manufacturado con una arcilla distinta a la de los demás recipientes, aunque el análisis arqueométrico sugiere la probabilidad del empleo de materia prima de ámbito local o comarcal. La singularidad tipológica y el contexto arqueológico al cual este recipiente se encontraba asociado enfatiza el carácter excepcional del mismo. Sin embargo, la explicación resulta más compleja ya que pueden ser planteadas dos hipótesis para su interpretación: por un lado, si el el recipiente fue manufacturado por los grupos sociales de Cabezo Juré, se trataría del único caso dónde hubo una selección diferenciada de materia prima; sin embargo, no es posible descartar completamente la hipótesis de interacción con otras comunidades del entorno.

- Respecto al proceso tecnológico, según la información procedente del análisis petrográfico, no habría que descartar el tratamiento de la materia prima arcillosa a través de la introducción intencional de desgrasante. No obstante, el análisis estadístico ha confirmado que no existe una estandarización tecnológica según el uso social del recipiente. La posible excepción son los recipientes de almacenamiento que presentan un mayor contenido porcentual en desgrasante, añadido con el objeto de facilitar su moldeo y mejorar resistencia *post* cocción. Asimismo, se ha confirmado también la utilización de chamota durante el proceso de manufactura, principalmente en los morfotipos clasificados como ollas, lo que sugiere un tratamiento diferenciado de estos recipientes con el fin de conferirles mayor resistencia al choque térmico.

- Los datos aportados por el análisis mineralógico de la cerámica sugiere que esta fue cocida a temperaturas inferiores a 800/900ºC. Ello indica que esta fase del proceso productivo fue realizado en estructuras perecederas de poca entidad, probablemente junto a la fuente de materia prima. No obstante, no se descarta la hipótesis de la existencia de hornadas distintas según el tamaño del recipiente.

- Respecto a la cerámica metalúrgica, los análisis arqueométricos sugieren la utilización de arcillas locales para la manufactura de crisoles similares a la de los recipientes domésticos. Sin embargo, se ha identificado una utilización intencional de arcilla rica en cuarzo (Grupo 1), seleccionada por sus cualidades de conducción térmica. Asimismo, se ha constatado un tratamiento tecnológico diferenciado (adición de chamota, conchas y materia orgánica) con el objeto de proporcionar a los recipientes mayor capacidad de soportar los altos gradientes térmicos que implican la fase de refino del cobre. Ello supone que los ceramistas de Cabezo Juré poseían conocimientos empíricos y especializados de las propiedades refractarias de estos elementos. Por otro lado, las vasijas de reducción han sido manufacturadas con arcillas similares a la gran mayoría de los recipientes de uso doméstico, sin tratamiento tecnológico diferenciado, lo que hace suponer la (re)utilización de recipientes de uso doméstico.

- Los datos aportados por el análisis mineralógico y la observación en microscopio electrónico de barrido señalan que estos instrumentos estuvieron sometidos a elevados gradientes térmicos, alcazando algunos temperaturas próximas a los 1000ºC. En el caso de las vasijas de reducción, el estado de sinterización de su microtextura sugiere que algunos de estos instrumentos estuvieron sometidos, de forma continuada, a elevadas temperaturas.

* * *

Por todo lo expuesto, el estudio de las distintas etapas del proceso de producción permite proponer un modelo económico global para la alfarería de Cabezo Juré. La información aportada por el análisis arqueométrico y contextual sugiere que la actividad alfarera se desarrolló a escala doméstica, con una producción autosuficiente, dónde la dedicación al trabajo nunca sobrepasó la esfera del tiempo parcial. Ello supone que, al contrario que la actividad minera y metalúrgica, ésta nunca alcanzó los niveles de especialización e intensificación ni se organizó bajo una división técnica y social del trabajo.

Sin embargo, la ausencia de contextos de producción en el interior del asentamiento manifiesta que esta actividad no estuvo espacialmente restringida a la esfera de los ámbitos domésticos, sino que se desarrolló, probablemente, junto a las fuentes de aprovisionamiento. Asimismo, al contrario que la actividad metalúrgica, que gestionaba un recurso crítico para su intercambio y amortización en la esfera de lo social, materializando las distancias entre grupos, una producción alfarera poco intensa y ocasional no justificaría la inversión de trabajo que suponía el transporte de las materias primas y del combustible hacia el interior del poblado, lo que justificaría, en este caso, la separación de los contextos de producción y consumo.

Este modelo económico se sostiene por las inferencias presentadas anteriormente, como por ejemplo la ausencia de una preparación diferenciada de los recipientes según las funciones a las que estaban destinados. Además, la utilización de las mismas fuentes de aprovisionamiento por todos los sectores sociales sugiere que el acceso a los recursos no debió estar socialmente restringido, indicando un conocimiento generalizado de las técnicas de fabricación por toda la comunidad. Del mismo modo, tampoco la demanda de productos basada en el tamaño del asentamiento y en la comunidad que en él residía, así como el tiempo de uso estimado de cada recipiente, implicaría una actividad alfarera especializada, a no ser que Cabezo Juré suministrara productos cerámicos a otras comunidades del entorno, hipótesis imposible de evaluar en el estado actual de la investigación arqueológica.

No obstante, en determinadas fases del proceso productivo, el tratamiento de la materia prima por los alfareros de Cabezo Juré indica el dominio de algunas técnicas y el conocimiento de las ventajas de determinadas selecciones tecnológicas para el incremento de la calidad de los productos manufacturados. Este control de la tecnología de producción, lejos de reflejar un nivel de especialización del trabajo con división técnica y social del mismo, señala una gran homogeneidad productiva, consecuencia, probablemente, de los conocimientos empíricos adquiridos durante siglos y generaciones y de la propia experiencia en la actividad metalúrgica. Este sería el caso, por ejemplo, de los recipientes de almacenamiento, ya que el relativo bajo número de registros en el asentamiento y el tiempo estimado de su utilización y uso permiten calcular que una hornada sería suficiente para abastecer todo el poblado. Estos avances tecnológicos en los criterios productivos, parecen haber sido el resultado de una tradición y de una decisión social y comunitaria para la mejora de la calidad más que para el aumento del volumen de producción.

No obstante, no resulta plausible que toda la comunidad estuviese involucrada en este sector. Ésta pudo obedecer a una división del trabajo bajo criterios sexuales (hombres/mujeres), etarios (jóvenes/adultos) o artesanales que nunca debió suponer una intensificación productiva o una especialización bajo una rígida división técnica y social del trabajo. En este sentido, el artesanado alfarero de Juré no alcanzó un nivel de significación en

la organización económica de la comunidad, y los agentes sociales que intervinieron jamás alcanzaron un papel activo en las decisiones y en las relaciones sociales, en contraste con el nivel de identidad que los artesanos metalúrgicos y el grupo que vivió en la cumbre alcanzó al gestionar un recurso tan importante como el cobre.

No obstante, la presencia de la cerámica campaniforme en la fase de mayor intensificación económica del asentamiento y de mayores contradicciones sociales en el interior de la comunidad, supone una información añadida a la complejidad que alcanzó la actividad alfarera durante este periodo. Su importante papel como agente ideológico y la valoración de los rasgos distintivos de determinados elementos (forma, decoración, contenido, intercambio, etc.), hacen suponer que la actividad alfarera empieza a alcanzar un papel más activo en la esfera de las relaciones sociales, ya que sus productos son, ahora, más valorados y, al mismo tiempo, son requeridos en los ámbitos espaciales que marcan las distancias sociales. La importancia de estas nuevas producciones en la esfera de las relaciones sociales está determinada por el valor de uso y posesión de estos productos.

7. LA JUNTA

7.1. INTRODUCCIÓN

El poblado de *La Junta* fue identificado y excavado por el Grupo de Investigación MIDAS III Milenio ANE, al amparo del Contrato de Investigación *"Evaluación, Diagnóstico y Análisis del Patrimonio Arqueológico ubicado en el área inundable de la Presa del Andévalo (Huelva)"*, suscrito entre la Universidad de Huelva y la empresa TYPSA durante los años 2002 y 2004. Tuvo como finalidad la ejecución de un conjunto de acciones orientadas a prevenir, corregir y minimizar la agresión que, sobre el patrimonio arqueológico, podía causar la construcción y posterior inundación de la Presa del Andévalo (Huelva). Diseñado como un Programa de Investigación Integrado, se orientó a la programación de medidas preventivas, que permitiesen la identificación de casos arqueológicos susceptibles de ser afectados durante la construcción e inundación de la presa, y paliativas que recuperasen toda la información histórica atrapada en el registro arqueológico que desaparecería tras su inundación (Nocete, 2008; Nocete *et al.*, 2006).

Para ello, fue necesario diseñar un programa metodológico orientado a reconocer y delimitar todas las evidencias arqueológicas en el interior de la presa, establecer estrategias de protección y conservación y, en aquellos casos más vulnerables, aplicar un riguroso plan de investigación interdisciplinar que se adelantase a la inundación y a los efectos destructivos que ésta pudiera implicar.

La prospección sistemática previa de la totalidad de la superficie inundable de la Presa del Andévalo (5100 ha.), tomando como referencia la cota 121 de altitud (cota máxima de inundación), permitió registrar 22 sitios con evidencias arqueológicas, 16 en el interior del vaso y 6 a una distancia no superior a los 100 metros de la cota de inundación (Álex *et al.*, 2005; Nocete, 2008). Los resultados alcanzados permitieron establecer unas eficientes medidas cautelares preventivas que han garantizado la protección y conservación de la totalidad de los yacimientos arqueológicos y, a su vez, identificar los casos que, al ubicarse en el interior del vaso de inundación, irremediablemente serían destruidos, como el yacimiento de *La Junta*. Dado que no se dispondría de otra oportunidad de acción ante su irremediable y rápida desaparición, la única medida que garantizaba su conservación se halló en la documentación intensiva y rigurosa del registro arqueológico.

De los varios sitios arqueológicos identificados, dos de ellos, por las evidencias arqueológicas que emergían a la superficie (cerámica, piedra tallada, molinos, etc.), se podían adscribir al III Milenio A.N.E.: Charco de las Herrerías (Término Municipal de Paymogo) y

La Junta (Término Municipal de Puebla de Guzmán). Habría que referir, asimismo, que alrededor del vaso se produjo la identificación de dos otros yacimientos arqueológicos que, si bien se ubicaban fuera del perímetro de la cota máxima, las labores de construcción de la presa y de las infraestructuras de apoyo necesarias, ponían poner en riesgo su protección y conservación: Castillito del Pasto (Término Municipal de Puebla de Guzmán) y Castillito del Covica (Término Municipal de Paymogo).

El yacimiento de La Junta, al presentar en superficie un excelente nivel de conservación del registro arqueológico, entre las cotas 90 y 106 metros de altitud, sería afectado de forma irreversible debido a los efectos erosivos de su fuerte pendiente y a la oscilación anual de las aguas del pantano, lo que provocaría, irremediablemente, la total destrucción de su registro arqueológico.

Por esta razón, fue prioritario diseñar un programa de investigación interdisciplinar (dataciones absolutas, palinología, carpología, antrocología, estudios isotópicos, arqueozoología, arqueometría, etc.), bajo parámetros de excavación integral, convirtiendo el yacimiento de La Junta en un modelo exitoso de prevención, protección e investigación del patrimonio arqueológico afectado por grandes obras públicas.

7.2. LOCALIZACIÓN

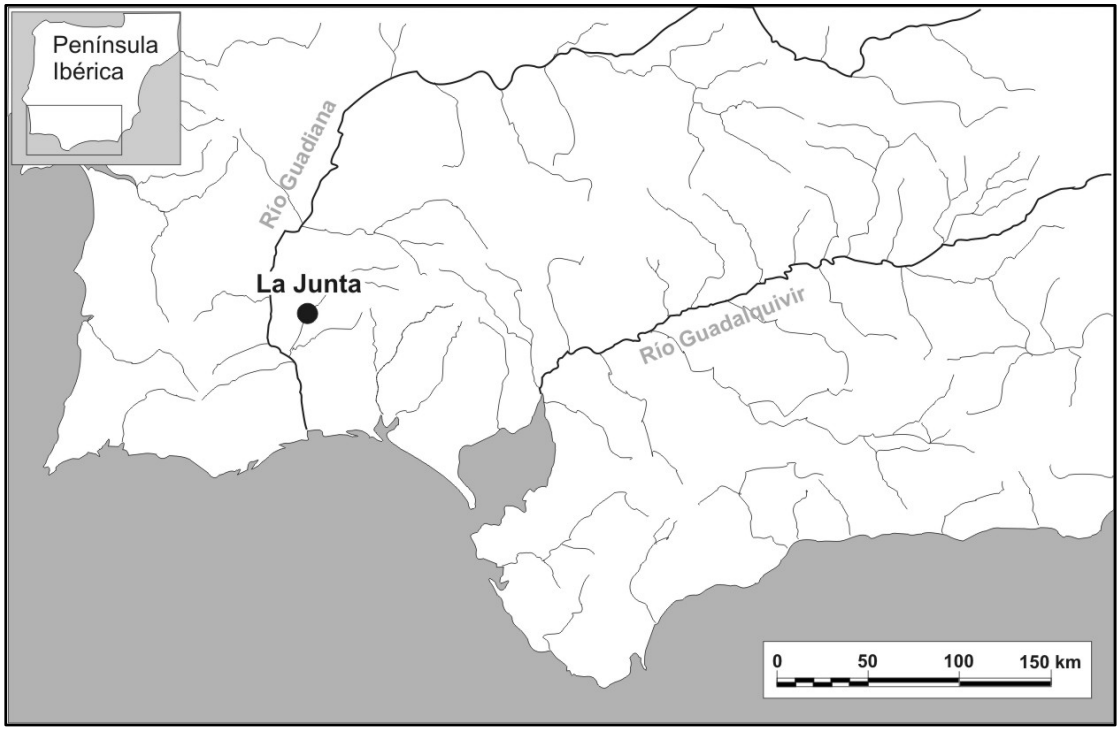


Figura 7.1 - Mapa con la localización del asentamiento de La Junta.

El yacimiento arqueológico de *La Junta* se localiza sobre una "formación en espolón", jalonado por afloramientos verticales de pizarra al norte y este, y limitado por fuertes y pronunciadas pendientes al sur y oeste, justo en la confluencia de las riveras del Malagón y el Albahacar, importantes afluentes del Chanza, de ahí la referencia de su nombre. Se halla en el Término Municipal de Puebla de Guzmán, a unos 10 Km de su núcleo urbano, en la provincia de Huelva, y las coordenadas geográficas UTM son las siguientes: 115841/4176962 UTM30 (ED50) (Figura 7.1).

Su ubicación ha privilegiado una conducta defensiva, permitiendo un control visual que se extiende hacia este, y una estrategia locacional donde primó el control de una importante zona de tránsito (Figura 7.2).



Figura 7.2 – Imagen aérea del asentamiento de La Junta (Procede de Nocete *et al.*, 2006: Figura 1).

7.3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

La excavación integral del yacimiento de La Junta fue el resultado de dos campañas de excavación realizadas en 2002 y 2004. La primera, a través de la implantación de cinco cortes arqueológicos, fue diseñada con el objetivo de estimar su grado de conservación, delimitar la extensión total del yacimiento y evaluar la naturaleza del registro arqueológico, definiendo una metodología que garantizase una recuperación total posterior. Después de la primera caracterización, la segunda fase de la intervención estuvo orientada a la excavación

total del sitio, ampliando su intervención en 6 áreas más, con un total de 11 cortes arqueológicos (Nocete, 2008, Nocete *et al.*, 2006).

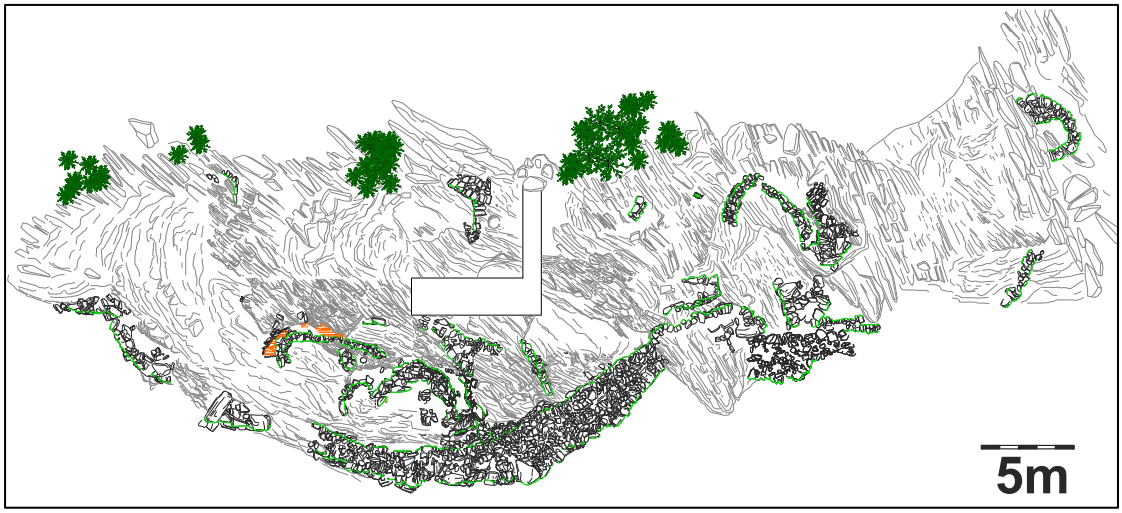


Figura 7.3 – Planimetría de las edificaciones de La Junta sobre la representación de la trama de afloramientos rocosos (Procede de Nocete, 2008: Figura 6.2).



Figura 7.4 - Imagen aérea del asentamiento de La Junta (Procede de Nocete *et al.*, 2006: Figura 25).

El resultado de la excavación extensiva e integral identificó una trama constructiva donde la totalidad de sus espacios edificados, contabilizando cerca 400 m^2, se encierran tras un potente y longitudinal muro defensivo, cuyo trazado se adaptó a los afloramientos rocosos

para garantizar su estabilidad y vencer las fuertes pendientes de la unidad geomorfológica (Figura 7.3 y Figura 7.4). Presenta una longitud de 50 metros, contornando el cabezo por el flanco sur y este, aprovechando un afloramiento rocoso que se eleva en el extremo noroeste para cerrar el espacio interno. Exhibe un espesor medio comprendido entre 2 y 2,5 m preservando, en algunos tramos, hasta 5 hiladas con una altura superior a 1 m. Sin embargo, la entidad del desplome generalizado provocado por los procesos erosivos y la correlación con los últimos suelos de ocupación sugiere que su altura original estaría entre los 4 y 6 m. Salvo pequeñas modificaciones, este sistema se mantuvo inalterado al largo de toda la ocupación y se complementaba con un bastión semicircular adosado al afloramiento mencionado, que se ubicaba en el único flanco (este) vulnerable, ampliando, el carácter disuasorio y defensivo del conjunto (Figura 7.6).

En el interior, la organización se establece bajo un sencillo concepto espacial, donde se construyen pequeños alzados de mampostería irregular con un espesor de 0,6 m, cimentados con arcilla, adaptados a las irregularidades del sustrato geológico local y perpendiculares al muro defensivo, formando pequeñas terrazas donde las actividades de producción y consumo se desarrollan alrededor de hogares. Esta organización espacial de la plataforma inferior, aprovechando cubetas naturales provocadas por las irregularidades del sustrato geológico, definió un modelo de edificaciones de formatos subcuadrangulares que se adosaron al potente muro de fortificación (Figura 7.7). Sin embargo, en la plataforma superior, y aprovechando la horizontalidad de su superficie, fue adoptado un modelo de construcción distinto, caracterizado por edificaciones con zócalos de formatos circulares y subcirculares (Figura 7.5).

Sin embargo, en todas estas unidades, la presencia de hogares construidos en barro, áreas de molienda, vasijas de preparación y consumo alimentario, restos de consumo cárnico y, en algunos casos, actividades artesanales como la metalurgia, talla de la piedra o textilería señalan un armazón social de al menos 10 unidades domésticas.

El estudio interdisciplinar de los artefactos y ecofactos documentados en estas áreas, unido al registro microespacial, minucioso e integral, ha permitido una primera aproximación a su trama económica. Esta se caracteriza por una escasa evidencia de producción agrícola, a pesar del registro en todos los edificios de áreas de actividad asociadas a la trasformación de cereales (molinos), e incluso la presencia de semillas de especies cultivadas (trigo desnudo: *Triticum aestivum/durum*; cebada desnuda: *Hordeum vulgare L. var. Nudum*; haba: *Vicia faba*) (Buxó, 2008). Ello se desprende tanto de la escasa presencia de instrumental agrícola asociado a las tareas de producción, como sobre todo de la ausencia de taxones de especies cultivadas en la lluvia polínica de los estratos arqueológicos (Carrión y Montoya, 2008; Fuentes *et al.*, 2006), lo que sugiere un paisaje vegetal constituido por un mosaico típicamente mediterráneo.

Una conducta similar la hallamos en la escasa o nula intervención ganadera de esta comunidad. A pesar de la presencia de diversas especies de fauna domestica en los contextos de consumo (cabra, vaca, caballo, cerdo), éstas no llegaron nunca a superar el 20% del aporte proteínico alimentario. Además, la ausencia reiterada de determinadas partes del esqueleto de los mamíferos domésticos permite descartar un sacrificio local de las especies y testimonia un posible traslado al asentamiento de la carne. Frente a ello, las actividades de caza, sobre todo de ciervo, fueron realmente las responsables del abastecimiento alimentario de la comunidad, aportando más del 80% de las proteínas animales. Las actividades de pesca (Barbos: *Barbus sp*.), recolección, como mejillones de río (*Unio Pictorum*) o almejas (*Venerupis Decussata*), o caza de otras especies, han supuesto un complemento a la dieta constituida por ciervo. La presencia de almejas, al igual que en el vecino yacimiento de Cabezo Juré, ubicado a 14 Km al este, sugiere un constante traslado de moluscos marinos desde la costa hacia tierras interiores.

Las actividades artesanales están representadas en el interior por una amplia gama de productos que cubrieron las necesidades básicas del consumo, pero que nunca alcanzaron niveles de especialización. Sólo la manufacturación de puntas de flecha asociadas al mantenimiento de la caza fueron realmente realizados en su totalidad en La Junta, como demuestra la presencia de materias primas en las inmediaciones y residuos de producción en el asentamiento. La representatividad de otros sectores artesanales es parcial, dado que se desarrollaron a partir del traslado de productos semielaborados. Es el caso de la producción textil o metalúrgica. La primera está representada por pesas de telar, aunque se infiere un traslado de las fibras vegetales o lana desde el exterior, pues el registro de oveja en el consumo alimentario es escaso y los informes polínicos descartan la presencia de especies vegetales susceptibles de manipulación textil. La segunda se desarrolló como una actividad limitada al trabajo final de producción y reciclaje de productos, mediante la presencia de crisoles y toberas destinados a procesar nódulos de cobre cuyo origen, los análisis de isótopos de plomo sitúan en las mineralizaciones próximas de la Faja Pirítica (Nocete, 2008; Nocete *et al.*, 2006 y 2010).

Por último, podemos identificar sectores artesanales ajenos a la comunidad y que determinan procesos de circulación de productos a escalas comarcales, regionales y supraregionales, dada la ausencia de evidencias arqueológicas de producción y el origen de las materias primas de determinados productos. Este es el caso de algunas manufacturas en piedra como las grandes hojas talladas procedentes de las canteras de Valdelamusa y El Cerro del Andévalo (Huelva), situadas a 50 km de distancia, los pequeños escoplos pulimentados de mármol o la cuenta de collar de variscita.



Figura 7.5 – Registro arqueológico en la plataforma superior (Adaptado de Nocete, 2008: Figura 7.8 y 7.9).

Considerando los datos de su ubicación (unión de ríos), emplazamiento (espolón de fuertes pendientes) y asentamiento (cabezo delimitado por un potente muro defensivo), así como su peculiar configuración económica, caracterizada por la ausencia de actividades de producción relevantes donde dominan las actividades de consumo comunitario, señala un

nivel de dependencia económica solo explicable con la prestación de un servicio de control estratégico del territorio como contrapartida. En términos precisos, las características del territorio ubican La Junta en la densa, especializada y planificada red territorial que gestionó, hace 5000 años, la primera minería y metalurgia especializada del cobre en la Península Ibérica, y donde Cabezo Juré, un centro minero y metalúrgico (*vide supra* Capítulo 6) y La Junta, un pequeño asentamiento de control estratégico del territorio, revelan la complejidad del sistema del que ambos formaron parte (Nocete, 2014; Nocete *et al.*, 2011).

Sin embargo, esta especialización defensiva, que determinó tanto su reducida entidad como su dependencia económica, sólo puede explicarse tras el análisis de la disimetría social interna que define el acceso restringido a determinados productos (almejas, cerámicas decoradas, cuentas de variscita, etc.) que identifica tanto un interno liderazgo social, como una conexión respecto a la red territorial en la que esta comunidad se insertó. Por ello podemos inferir que La Junta y Cabezo Juré formaron parte del mismo proceso histórico y de idéntico modelo social hasta el punto de que, la desaparición del primero coincide con la concentración poblacional del segundo, que precede al colapso del sistema durante la segunda mitad del III Milenio A.N.E.



Figura 7.6 – Vista general del bastión semicircular adosado a los afloramientos rocosos (Procede de Nocete, 2008: Figura 7.4)

La comunidad que habitó La Junta se estableció sobre la base de unidades domésticas, a juzgar por la presencia de hogares, áreas de consumo, pequeño almacenaje destinado al consumo, descanso, etc. No obstante, la discriminación de una unidad doméstica

dominante por su capacidad de acceso exclusivo a los recursos de procedencia externa y por su asociación física a los niveles que definen la verdadera función del asentamiento, residiendo junto a la puerta de acceso y en el área que cierra el sector defensivo del mismo, revela la intermediación de una elite social. Ello revela también la existencia de un jerarquizado armazón intersocial centralizado y ordenado desde una aparente estructura de linajes fuertemente jerarquizados en la división técnica, territorial y social del trabajo, donde la clase dominante posee una capacidad sustancial de disponer y movilizar fuerza de trabajo al interior de los asentamientos y en el territorio que, en este caso, se orientó a garantizar la producción y circulación de un nuevo y crítico recurso: el cobre.



Figura 7.7 – Vista general de las edificaciones de la plataforma inferior (Adaptado de Nocete, 2008: Figura 7.14)

7.4. CRONOLOGÍA

Para establecer una base científica del proceso diacrónico y sincrónico del yacimiento de La Junta se han seleccionado 13 muestras para su datación radiocarbónica, teniendo en cuenta los diferentes ámbitos espaciales documentados (unidades de consumo) y el desarrollo estratigráfico observado (Nocete, 2008). Para garantizar la eficiencia de los resultados, se han seleccionado muestras de materia orgánica de corta esperanza de vida y de una única especie vegetal (*Quercus ilex*), asociadas a niveles sedimentarios correspondientes a unidades de consumo (hogares).

Los resultados (Figura 7.8) permiten atestiguar la homogeneidad diacrónica y sincrónica de la ocupación del yacimiento de La Junta, en una coyuntura temporal de ±400 años, entre 2800 A.N.E. y 2400 A.N.E.

Como podemos constatar (*vide supra* Apartado 6.4), éstos valores cronológicos coinciden con las dos primeras fases del vecino yacimiento de Cabezo Juré (Nocete, 2004; Nocete *et al.*, 2011), y en el mismo espectro temporal de otros importantes sitios arqueológicos como el Castelo de Santa Justa (Alcoutim, Portugal) (Gonçalves, 1989) o Valencina de la Concepción (Nocete *et al.*, 2008 y 2014).

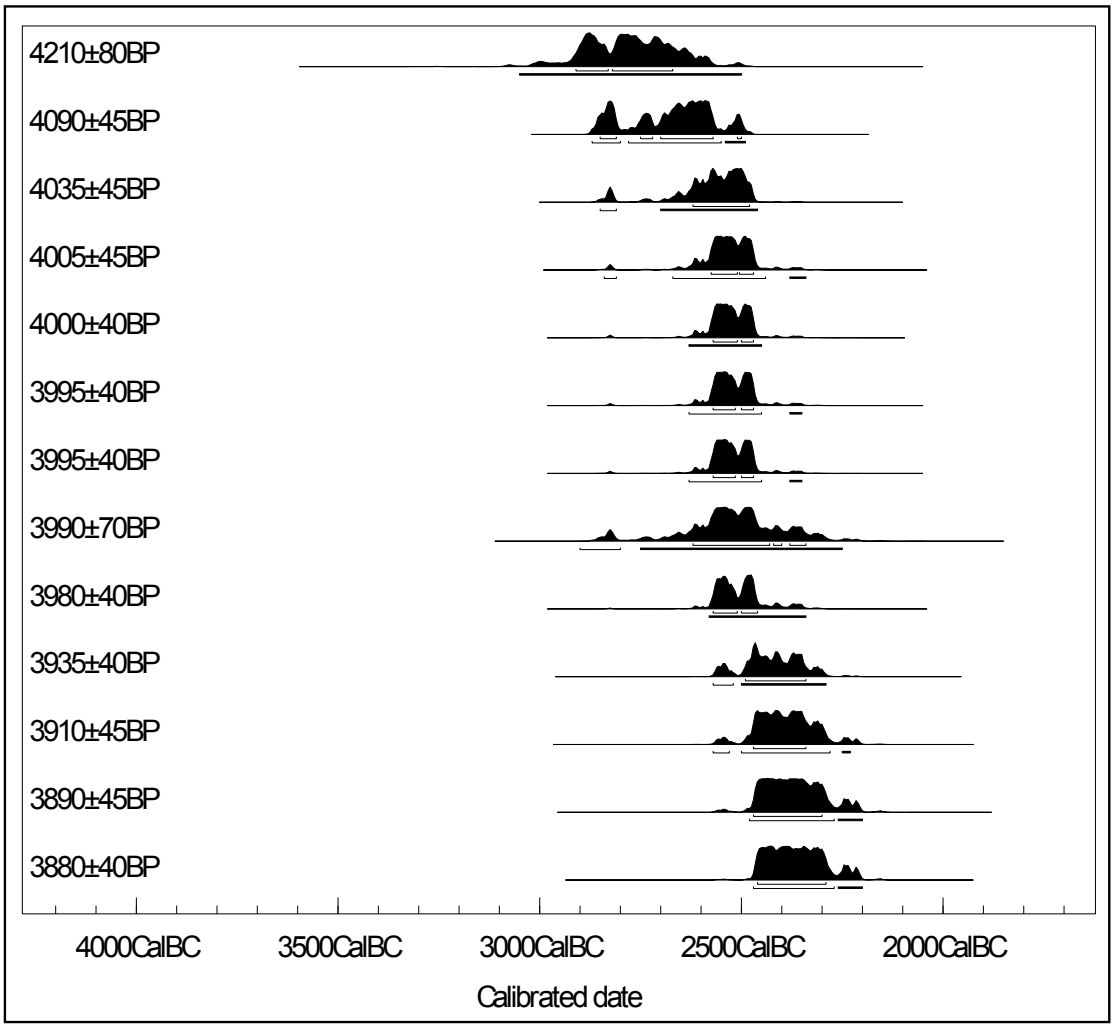


Figura 7.8 - Tabla de calibración del conjunto de análisis radiocarbónico de La Junta.

7.5. CONTEXTO GEOLÓGICO

Como podemos observar en el mapa de la figura 7.9, el asentamiento de La Junta se encuentra dentro del ámbito de la Faja Pirítica Ibérica. No obstante, la región de Paymogo y Puebla de Guzmán presenta una geología compleja, cuya descripción puede resultar más

sencilla si se separan las distintas unidades geológicas que constituyen su marco general: (1) Grupo Pulo do Lobo, (2) Formación Gafo, (3) Formación Duque, (4) Eje Volcánico de Paymogo y (5) Culm del norte del Anticlinorio de Puebla de Guzmán (Donaire, Sáez y Pascual, 1998; IGME, 1982a).

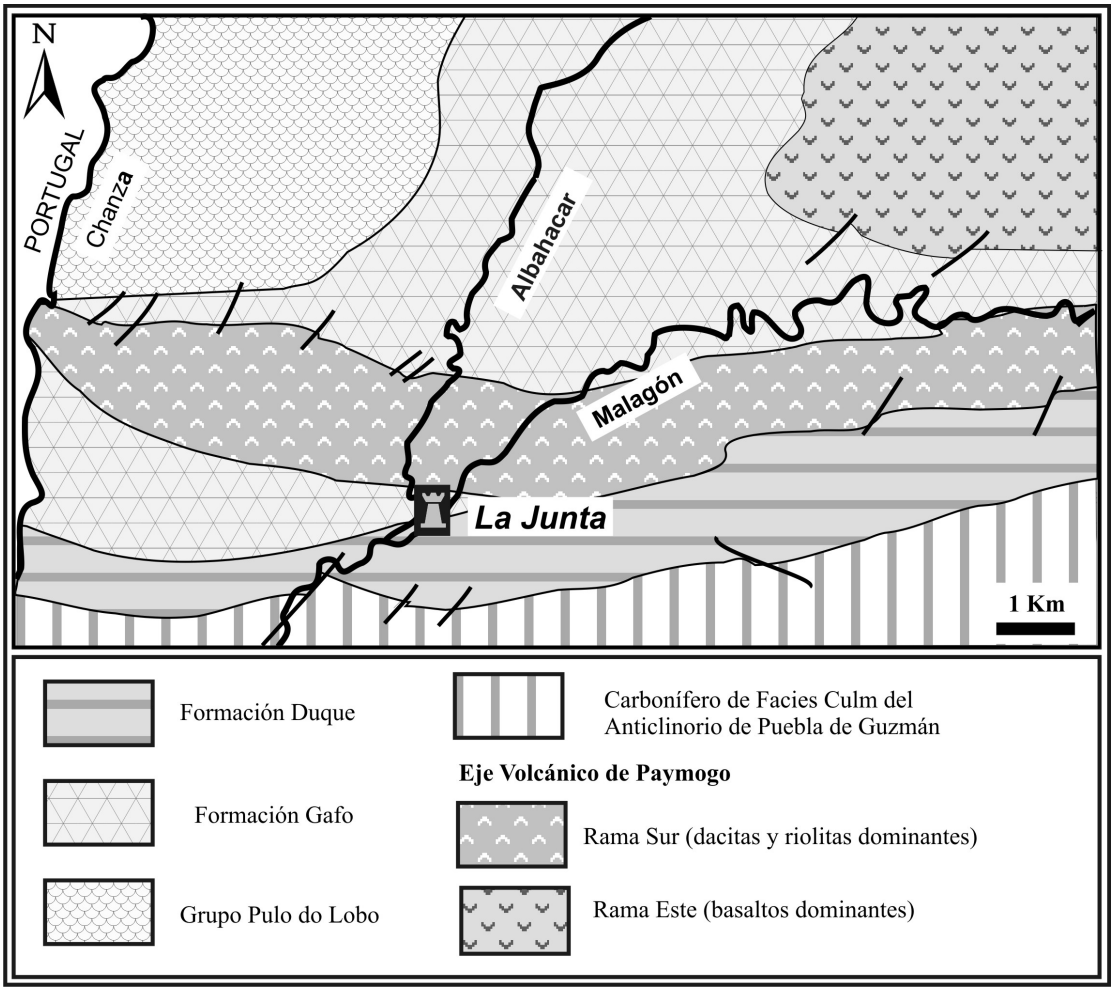


Figura 7.9 - Esquema geológico regional con indicación de las principales unidades geológicas en el entorno de La Junta.

Grupo Pulo do Lobo

Constituye la franja septentrional de la Zona Sudportuguesa y aparece cabalgante sobre la Faja Pirítica. En la región de Paymogo, ha sido definido como Formación Cerro Méndez y Formación Pagos de Paymogo (IGME, 1982a). Comprende una potente serie de filitas y cuarcitas intensamente deformadas y con metamorfismo ligeramente superior al que aparece en la Faja Pirítica. Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 4.2.), el Dominio Pulo do Lobo no debe considerarse parte de la Zona Sudportuguesa sino una unidad del límite entre esta zona y la de Ossa-Morena.

Formación Gafo

La Formación Gafo aflora al norte y al sur del eje volcánico de Paymogo. Su relación estructural con el Complejo Vulcano Sedimentario (CVS) no está bien determinada. Es un conjunto detrítico equivalente al Grupo Pizarroso Cuarcítico de la Faja Pirítica (PQ), pero depositado más al norte con facies que son de plataforma siliciclástica (localmente *near-shore*). En la región de Paymogo, la Formación Gafo aparece en contacto mecánico con el Complejo Vulcano Sedimentario al norte y al sur del antiforme del eje volcánico del sur de Paymogo. El contacto norte es un cabalgamiento claramente manifiesto en diversos puntos; el contacto sur, por el contrario, es más problemático de interpretar. La hipótesis más probable es que se trate también de un cabalgamiento, localmente modificado por la tectónica tardihercínica de fracturación.

Formación Duque

Aflora al sur del Eje Volcánico de Paymogo, en contacto mecánico con las unidades Gafo y CVS. Está constituida por una potente serie detrítica, con algunas intercalaciones de materiales volcánicos, que incluye al Grupo PQ y al CVS. Las facies del PQ son semejantes a las del resto de la Faja Pirítica; sin embargo, los términos correspondientes al CVS son esencialmente detríticos con finas intercalaciones de niveles volcánicos y carbonatados.

La Formación Duque presenta litofacies equivalentes a las de la Faja Pirítica, pero depositadas en un área con actividad volcánica poco significativa. Las únicas mineralizaciones conocidas que aparecen asociadas a esta formación son pequeños indicios de manganeso relacionados con niveles de jaspes y de pizarras moradas.

Eje Volcánico de Paymogo

Aparece como una estructura antiforme en contacto mecánico con la Formación Gafo al norte y suroeste, y con la Formación Duque por el sur. La columna estratigráfica de esta unidad está representada por una potente serie de materiales volcánicos y sedimentarios, entre los que están incluidos los términos característicos de la Faja Pirítica Ibérica, así como los yacimientos de sulfuros masivos más importantes de la región de Paymogo. De muro a techo se distinguen los siguientes términos:

- El Grupo Pizarroso Cuarcítico (Grupo PQ) está constituido por pizarras, litarenitas y cuarzoarenitas. La extensión de sus afloramientos es pequeña y está restringida a la zona central del antiforme (alineación El Toro-San Fernando).

- El Complejo Vulcano Sedimentario (CVS) presenta características similares al complejo general de la Faja Pirítica, pero con algunas peculiaridades, entre ellas el predominio casi absoluto de rocas ácidas e intermedias. Así, los únicos afloramientos de rocas básicas aparecen en las estribaciones orientales de la Sierra de los Buitres y al oeste de la Alquería de la Vaca. Las rocas ácidas e intermedias, por el contrario, constituyen una parte muy significativa de la columna estratigráfica y presentan muchas variaciones composicionales y texturales, tanto lateral como verticalmente, como podemos observar en el siguiente esquema (de muro a techo):

  a) - Vulcanismo ácido inicial

  Dentro del primer episodio volcánico aparecen varios litotipos texturales que presentan como características comunes matriz sericítica y abundantes "ojos" de cuarzo. El contacto con el Grupo Pizarroso Cuarcítico es gradual. Las primeras manifestaciones del vulcanismo están representadas por niveles de tobas cristalinas, compuestas por feldespatos, sericita y cuarzo, que se intercalan en la secuencia detrítica del techo del Grupo Pizarroso Cuarcítico. La transición hasta el CVS es rápida, en pocos metros se generaliza la presencia de productos volcánicos en detrimento de los detríticos. Paulatinamente, las tobas cristalinas de la base se enriquecen en fragmentos afíricos de lava riolítica tamaño lapilli. A techo, se encuentra un nivel pórfidos dacíticos con grandes cristales de cuarzo, de hasta un centímetro de diámetro. Localmente hay intercalaciones de pizarras negras con diseminaciones de pirita.

  b) - Segundo episodio ácido

  El segundo episodio ácido está representado por rocas autoclásticas félsicas, a veces instruidas como *sills* epizonales en rocas vulcanoclásticas o en niveles de jaspes y pizarras moradas. La extensión areal de este episodio volcánico es muy amplia y su potencia varía de unos lugares a otros del antiforme, aunque pueden considerarse como representativos valores de entre 100 y 300 m. Las dacitas son las rocas más características en la rama sur del Eje Volcánico de Paymogo. Su color en afloramiento varía de negro y gris a verde grisáceo, presentan texturas porfídicas compuestas por fenocristales de cuarzo, feldespatos y clinopiroxeno en una matriz microcristalina de cuarzo, feldespatos y clorita. Las facies más comunes son de vulcanitas félsicas no cohesivas con predominio de texturas autoclásticas y desarrollo

local de peperitas. Localmente, se observan rocas vulcanoclásticas probablemente relacionadas con vulcanismo explosivo (Donaire, Sáez y Pascual, 1998). A techo de la secuencia dacítica, aparecen ocasionalmente niveles vulcano-detríticos, de composición, similar con abundantes estructuras sedimentarias y granulometría fina.

La serie riolítica está representada por lavas y rocas fragmentarias de granulometría diversa. Hacia el norte y oeste de la estructura, predominan las facies de tipo brechoide, en tanto que hacia el sur y este, las lavas son más abundantes, dando lugar a veces a espesas acumulaciones como ocurre en la Sierra de los Buitres y el Cabezo de Gibraltar. Macroscópicamente, se reconocen como lavas con pequeños fenocristales de feldespato alcalino albitizado y cuarzo en una matriz afírica. Predominan los colores oscuros, desde rojo oscuro a negro aunque ocasionalmente presentan colores más claros, gris verdoso e incluso blanco.

Asociadas a la secuencia riolítica aparecen extensos afloramientos de rocas volcanoclásticas, a veces de granulometría gruesa, probablemente derivadas del desprendimiento de grandes masas de materiales volcánicos en una cuenca sedimentaria muy inestable.

c) - Secuencia manganesífera

La secuencia manganesífera está representada por rocas predominantemente epiclásticas, de granulometría fina, a las que aparecen asociados niveles de jaspes a veces mineralizados en manganeso. Las rocas más representativas de esta secuencia son las tobas abigarradas y las pizarras moradas, ambas muy características en la estratigrafía de la Faja Pirítica. En el Eje Volcánico de Paymogo, se encuentran también tufitas verdes y grises y, puntualmente, coladas poco potentes de basaltos espilitizados de colores morados y con grandes vacuolas rellenas de calcita. Al SE de Paymogo, aflora el extremo de un eje volcánico que se extiende en dirección EW hasta el norte de Cabezas Rubias. Está compuesto por rocas básicas (vulcanismo de Bramadero) y ácidas, con predominio casi absoluto de los productos subvolcánicos. Asociadas a este vulcanismo, existen dos mineralizaciones conocidas como: "San Juan" y "Pozo del Agua". En el caso de San Juan, sus características corresponden a un *stockwork* ligeramente mineralizado en cobre. La mina "Pozo del Agua", se desarrolló sobre un filón de siderita ligeramente mineralizado en sulfuros.

- Grupo Culm, en sentido estricto, está muy poco representado en la región sur de Paymogo. Los afloramientos más extensos se encuentran en la estructura sinclinal que separa los niveles mineralizados en El Cura y Sierrecilla. Los niveles basales son

esencialmente pizarrosos, cambiando hacia arriba a facies de tipo turbidítico de pizarras y litarenitas. En el flanco norte de la estructura general, aparecen pequeños afloramientos de las pizarras basales del Culm, casi siempre en contacto con el cabalgamiento norte de la formación Gafo.

Culm del Norte del Anticlinorio de Puebla de Guzmán

El contacto sur de la Formación Duque es un cabalgamiento de esta formación sobre el Carbonífero de facies Culm del anticlinorio de Puebla de Guzmán. Las características de este "Culm" son las comunes para esta facies en el resto de la Faja Pirítica (Moreno, 1993), es decir, pizarras y litarenitas alternantes en secuencias de tipo turbidítico.

7.6. EL REGISTRO CERAMOLÓGICO

El registro sistemático, integral y microespacial de la documentación arqueológica del yacimiento de La Junta ha permitido un primer acercamiento a las características de la producción, distribución y uso social de los recipientes cerámicos. El excelente nivel de conservación de registro arqueológico y, en especial, de los recipientes cerámicos, ha permitido estudiar de forma rigurosa y con el auxilio de técnicas procedentes de la arqueometría todo el ciclo de la cerámica desde el aprovisionamiento de materia prima hasta su desecho.

No obstante, el grado de preservación del registro ceramológico de La Junta era desigual y poco homogéneo. En la plataforma inferior, en las áreas 2, 3 y 6, a pesar de la pendiente de la unidad geomorfológica, el trazado del potente muro defensivo, los pequeños muretes perpendiculares y las cubetas formadas por la irregularidad del sustrato geológico han protegido el registro ceramológico de los efectos de los agentes erosivos, permitiendo un excelente nivel de conservación de los niveles arqueológicos. Aquí, los contextos de consumo se encontraban organizados alrededor de hogares centrales de barro, junto a los cuales se disponían las áreas de producción, transformación y consumo alimentario. El registro arqueológico ha evidenciado la disposición de los recipientes de consumo (platos, fuente y cuencos) y preparación para el consumo (recipientes cerrados con huellas de la exposición al fuego), alrededor de estos espacios o junto a áreas de molienda.

En la plataforma superior, más expuesta a las intemperies, el registro arqueológico evidenciaba un grado de preservación más reducido y con ello, los vasos de cerámica exhibían un grado de fragmentación más elevado. Éstos se conservaban en pequeñas áreas protegidas por los afloramientos rocosos o en fosas excavadas en el subsuelo. La excepción fue la zona del corte 1 donde, protegido por las crestas rocosas y por el zócalo de una cabaña,

se disponían una sucesión de tres suelos de ocupación asociados a hogares con material arqueológico *in situ*.

En términos generales, los recipientes cerámicos documentados en el interior de las unidades de consumo del poblado de La Junta siguen los patrones morfológicos y morfotipológicos de los conjuntos cerámicos típicos del III Milenio ANE del Sur de la Península Ibérica (Inácio, 2008).

No obstante, en este caso en particular, el estudio morfométrico ha puesto de manifiesto la presencia casi exclusiva de formas asociadas al consumo (platos, fuentes y cuencos) y preparación para el consumo (ollas), frente a la ausencia sistemática de grandes contenedores de almacenaje (Inácio, 2008; Nocete, 2008; Nocete *et al.*, 2006) (Figura 7.10).



Figura 7.10 – Detalle de un plato documentado en La Junta.

Asimismo, los recipientes decorados están escasamente representados en el conjunto (<2%) al igual que las formas carenadas, presentes a través de cazuelas de carena media, similares a morfotipos identificados en otros yacimientos como Cabezo Juré y Valencina (Nocete, 2004; Nocete *et al.*, 2008). No obstante, resulta significativo señalar la presencia diferencial y exclusiva de estos ejemplares solamente en dos unidades domésticas, enfatizando su papel social como posibles productos ideológicos que materializan las disimetrías sociales observables en el interior del poblado.

Otro dato que importa enfatizar es que a pesar de la excavación completa del yacimiento, no se identificaron contextos o indicios que confirmasen la existencia de actividades de producción alfarera en el interior del poblado o en sus inmediaciones, indicando una total ausencia de relación espacial entre las unidades de consumo y producción.

Con base en la clasificación morfológica descrita en el apartado 5.2.1., los platos y fuentes son los recipientes más característicos en los diferentes espacios sociales, definiendo ámbitos de consumo individual y colectivo alrededor de hogares. Los primeros evidencian bases planas o ligeramente convexas, diámetro comprendidos entre 10 y 50 cm y una profundidad que nunca supera los 4 cm en los ejemplares de mayores dimensiones. Los segundos presentan bases ligeramente convexas, diámetro comprendido entre 20 y 40 cm y una profundidad que oscila preferentemente entre 2 y 7 cm. En general, estos recipientes aparecen asociados a formas con capacidad volumétrica superior a los platos pero nunca superando los 7 litros. Ambos morfotipos fueron manufacturados recurriendo a la ayuda de moldes, que podrían ser otros recipientes o elementos de cestería como parece testimoniar las huellas del entrelazado dejadas en las superficies externas (Figura 7.11). Además, en algunos casos, con el objeto de proporcionar una mayor resistencia mecánica y profundidad, después del moldeado previo, se procedió a la aplicación de uno o dos rollos de arcilla sobrepuestos en su parte exterior, formando un borde engrosado similar a lo hallados en otros contextos del III Milenio A.N.E. En relación al tratamiento de las superficies, se ha utilizado preferentemente la técnica del alisado y del bruñido en las superficies internas mientras que las superficies externas exhiben, genéricamente, tratamientos groseros, que en algunos caso muestran las irregularidades de la técnica de manufactura empleada. No obstante, se han documentado igualmente ejemplares con ambas superficies bruñidas, sobre todo asociado a platos de pequeño tamaño.

Los cuencos y vasos son recipientes con una mayor profundidad en relación a los morfotipos anteriores y presentan paredes oblicuas a rectas, bases convexas o casi planas, diámetros que oscilan entre 10 y 40 cm y una profundidad entre 5 y 20 cm. La capacidad volumétrica de estos recipientes no sobrepasa normalmente los 10 litros, aunque se ha identificado ejemplares de mayores dimensiones con hasta 20 litros. En los casos donde fue posible la identificación de la técnica manufactura utilizada, se observó la conjugación del moldeado, para conformar la base y la parte inferior, y el empleo de rollos sobrepuestos para proporcionar altura a los recipientes. En relación al tratamiento de las superficies de estos recipientes, al contrario de los platos y fuentes, evidencian ambas superficies alisadas y, en algunos casos, bruñidas.

Con respecto a los morfotipos cerrados, los recipientes con un volumen inferior a 10 litros se han clasificado como ollas. El contexto arqueológico al cual se encontraban asociados, en el interior o junto a hogares, testimonia su utilización como recipiente de

preparación alimentaria y, como tal, presentan, en general, las superficies externas con evidentes signos de haber sido sometidas al fuego (hollín). Evidencian, además, un reducido índice de cerramiento del borde, un perfil ligeramente achatado y bases convexas o casi planas, lo que les permitía sostenerse en los hogares. En términos generales, las observaciones macroscópicas señalan la utilización de rollos de arcilla sobrepuestos como técnica de manufactura utilizada. Posteriormente, sus superficies fueron objeto de tratamiento mediante alisado y bruñido.



Figura 7.11 – Detalle de la base de un plato con improntas del molde de cestería.

Los recipientes cerrados de mayor tamaño, con capacidad volumétrica que puede alcanzar los 50 litros, fueron documentados en áreas adyacentes a las de consumo. Se trata de recipientes con un índice de cerramiento superior en relación a las ollas, con un desarrollo predominantemente vertical y con un borde engrosado o, en algunos casos, con arranque de cuello. Fueron manufacturados con la técnica de rollos sobrepuestos, con paredes más espesas en relación a los restantes conjuntos. Para conferirles mayor impermeabilidad, se ha observado un predominio de los tratamientos bruñidos en las superficies internas y externas.

Por último, los vasos carenados están representados en La Junta solamente por seis ejemplares. Se trata de recipientes con una carena media, con base y fondo cóncavo y cuerpo superior con paredes convergentes, rectas o, en algunos casos, ligeramente convexas, definiendo modelos con capacidad volumétrica inferior a 6/8 litros. Estos modelos fueron manufacturados recurriendo a la técnica del moldeado para conformar la parte inferior del

recipiente y posteriormente el levantamiento de la parte superior se realizó con el recurso a la técnica de rollos sobrepuestos. Una de las características que discriminan estas producciones son sus superficies esmeradamente bruñidas y las cocciones reductoras que, en conjunto, confieren a sus superficies coloraciones negras metálicas, que permiten diferenciarlas de las demás producciones cerámicas.

En relación a la cerámica decorada, su presencia es muy reducida en los contextos arqueológicos de La Junta, al igual que en todo el Suroeste Peninsular, no sobrepasando el 2% del registro documentado. Además de algunos ejemplares con líneas incisas, se destaca la presencia de decoraciones impresas, poco profundas, cuya morfología se asemeja a la silueta de una semilla.



Figura 7.12 – Detalle de la decoración con motivo bitriangular en la superficie interna de un plato (NFI-44).

Otro grupo de decoraciones se encuentra representado por ejemplares decorativos que asocian las técnicas de incisión e impresión formando motivos decorativos triangulares o bitriangulares. El motivo triangular se encuentra asociado, por ejemplo, a un recipiente carenado, cuyo cuerpo superior bajo el borde exhibe una banda con líneas incisas en zigzag rellenas, alternadamente con impresiones. La decoración bitriangular está formada por líneas incisas rellenas con impresiones y se encuentra grabada en el interior de un pequeño plato. Este tipo de decoración es afín a la cerámica decorada con motivos simbólicos documentada

tanto en contextos domésticos como funerarios del Sur de la Península Ibérica entre el IV y el III Milenio A.N.E. (Escoriza, 1991; Lizcano, 1999; Martín Socas y Cámalich, 1982).

Por último, habría que realzar la presencia de un pequeño fragmento de borde de un vaso similar a los recipientes designados como "copo canelado", comunes en los contextos arqueológicos de la primera mitad del III Milenio A.N.E. en la Extremadura portuguesa, como Leceia, Vila Nova de São Pedro o Zambujal.

7.7. EL MUESTREO ANALIZADO

Para el presente trabajo se ha seleccionado un conjunto de 78 recipientes representativos de la variabilidad morfológica documentada en el yacimiento de La Junta (platos, fuentes, cuencos, vasos, ollas, etc.), sumariamente descritas en las tablas 7.1, 7.2 y 7.3 (ANEXOS: Figura 39 a Figura 53; Tabla 11 a Tabla 13). Esta amplia selección permite el análisis según los diferentes morfotipos y su posterior comparación con su uso social y funcionalidad en los espacios sociales (Inácio, 2008).

Así, para garantizar la eficiencia de los resultados y evaluar los patrones de producción y distribución en el interior de los contextos de consumo, se han seleccionado muestras procedentes de las diferentes unidades de consumo (1, 2, 3, 4 y 6) documentadas. El grupo más numeroso procede de la unidad de consumo 2, con 35 muestras (45%), seguido de las muestras seleccionadas de la unidad de consumo 1, con un total de 16 (21%), unidad 3, con un total de 14 muestras (18%), y unidad 6, con un total de 12 muestras (15%). A pesar del escaso registro arqueológico documentado, se ha seleccionado una muestra de la unidad 4 (1%). Se trata de un recipiente cerrado (NFI-86) de 15 litros, documentado en el interior de una cubeta excavada en el sustrato geológico y probablemente asociado a tareas de almacenamiento (Figura 7.13).

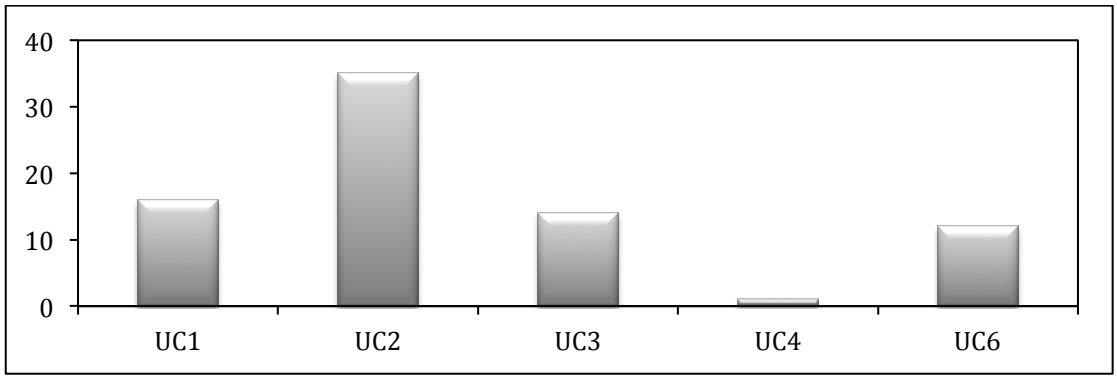


Figura 7.13 - Distribución de los recipientes seleccionados por las unidades de consumo.

De acuerdo con los morfotipos establecidos en el apartado 5.2.1., se han seleccionado 19 platos (25%), 11 fuentes (14%), 10 cuencos (13%), 6 cuencos hondos (8%), 6 vasos (8%), 11 ollas (14%), 4 vasos carenados (5%) y 8 recipientes de almacenamiento (orza) (10%). Para completar el muestreo analizado, se ha seleccionado un amorfo decorado (NFI-46), un borde decorado del que no fue posible reconstruir su forma (NFI-20) y un soporte cilíndrico para recipientes (NFI-116) (Figura 7.14).

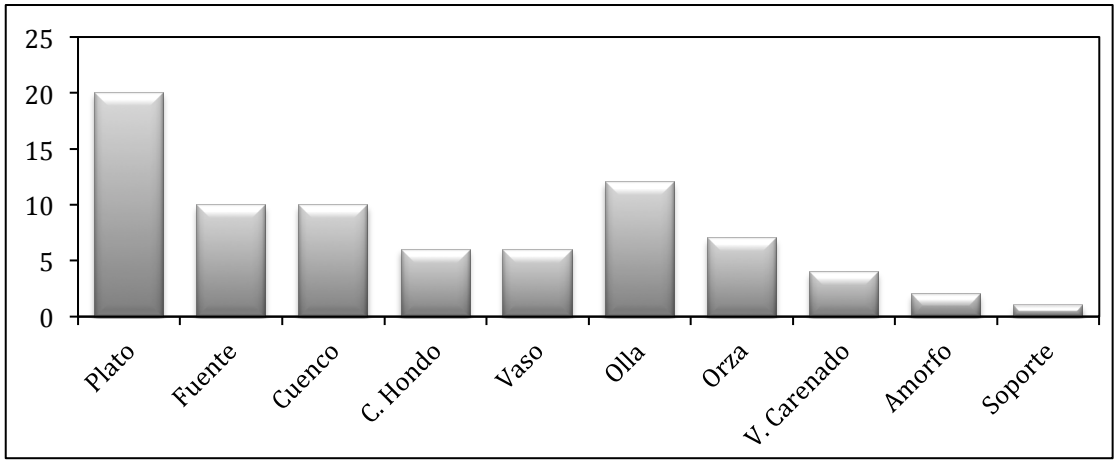


Figura 7.14 - Distribución de los recipientes seleccionados por los varios morfotipos.

La distribución de los morfotipos por unidades de consumo puede ser observado en la Figura 7.15.

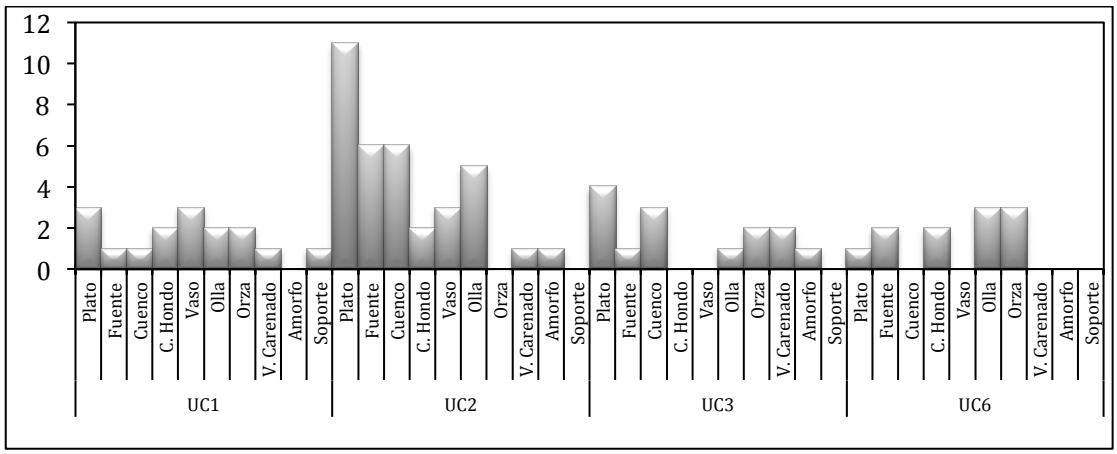


Figura 7.15 - Distribución de los morfotipos analizados por las unidades de consumo (La UC4 no fue considerada).

Como se puede desprender del muestreo, los platos son los morfotipos seleccionados con una mayor representatividad. De morfología muy estandarizada, fruto de la técnica de manufactura utilizada - modelado con adición de un rollo para formar el borde, dar

profundidad a la pieza y conferir resistencia -, los ejemplares estudiados presentan tamaños que varían desde los 0,1 litros hasta los 2,8 litros. Solamente un individuo sobrepasa este valor, con 5,9 litros. Presentan las superficies internas bien cuidadas a través de alisado o bruñido. Las superficies externas exhiben en su mayoría tratamientos groseros, aunque algunos individuos presenten superficie externas con tratamiento cuidado. Las cocciones reductoras con enfriamiento oxidante son las atmosferas más frecuentes. Sin embargo, determinados ejemplares muestran algunos rasgos peculiares que los diferencian de la restante producción. Es el caso de la muestra NFI-44, un plato con 0,3 litros, seleccionado por exhibir en su interior un motivo bitriangular inciso relleno con puntos impresos. Se trata claramente de un recipiente distinto al ser ostentado por el grupo que vivió en la parte más alta del poblado (UC1). El individuo NFI-77, otro plato con 0,3 litros, presenta ambas superficies con un tratamiento muy esmerado, bruñido, y exhibe un pequeño orificio del proceso de reciclaje post rotura (lañado).

Los restantes recipientes seleccionados exhiben características comunes con la cerámica del III Milenio A.N.E., a lo que sumariamente ya se hizo referencia (*vide supra* Apartado 7.6.) De los morfotipos clasificados como fuentes se seleccionaron ejemplares con capacidad volumétrica entre 0,6 y 3,6 litros.

Los cuencos seleccionados presentan una capacidad que oscila entre 1,4 y 6,8 litros. En lo relativo a los recipientes clasificados como cuencos hondos, éstos presentan una mayor heterogeneidad. Así se escogieron 4 ejemplares con capacidad inferior a 3 litros. Otro ejemplar, de mayores dimensiones, presenta 7,6 litros. Por último, hacer una referencia a un cuenco de grandes dimensiones con 17,4 litros que conserva junto al borde un mamelón para su sujeción (NFI-49). Se trata del único ejemplar con este tipo de aplicación plástica y además asociado a un recipiente inusual en el registro arqueológico.

Los vasos seleccionados también exhiben tamaños muy heterogéneos, dándose que dos casos presentan valores superiores a los 15 litros. La multifuncionalidad de estos recipientes, que pueden servir para usos asociados al pequeño transporte, servicio o incluso preparación de alimentos, explica esta discrepancia de tamaños. Lo mismo ocurre para el grupo los morfotipos clasificados como ollas y orzas. De los primeros fueron seleccionados once ejemplares que oscilan entre los 0,4 y los 13,6 litros. De los segundos, asociados a tareas de almacenamiento de líquidos y alimentos sólidos, pero también de pequeño transporte, se eligieron ejemplares entre los 15 y los 47 litros. Por el contrario, los recipientes de carena media presentan morfología y tamaños muy homogéneos, alrededor de los 6,5 litros, manifestando, además, un mejor acabado con ambas superficies bruñidas y pastas negras compactas.

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Forma	Volumen (litros)
NFI-1	PG-48/2247	UC2	Olla	10,8
NFI-2	PG-48/2250	UC2	Cuenco carenado	6,4
NFI-3	PG-48/2248-3	UC2	Cuenco hondo	1,2
NFI-4	PG-48/2248-1	UC2	Cuenco	1,4
NFI-5	PG-48/2248-2	UC2	Vaso	1,9
NFI-6	PG-48/2243	UC2	Cuenco hondo	0,8
NFI-7	PG-48/2240	UC2	Plato	5,9
NFI-8	PG-48/2245	UC2	Plato	0,1
NFI-9	PG-48/2244	UC2	Fuente	3,2
NFI-10	PG-48/2096	UC2	Olla	13,6
NFI-11	PG-48/2329	UC2	Cuenco	6,1
NFI-12	PG-48/2351	UC2	Vaso	8,8
NFI-13	PG-48/2190	UC2	Plato	1,5
NFI-14	PG-48/2317-1	UC2	Fuente	0,7
NFI-15	PG-48/2317-2	UC2	Plato	0,4
NFI-16	PG-48/2460	UC2	Cuenco	6,8
NFI-17	PG-48/2340	UC2	Plato	0,1
NFI-18	PG-48/2213-4	UC2	Cuenco	5,1
NFI-19	PG-48/2412	UC2	Olla	13,3
NFI-20	PG-48/2442	UC2	Borde decorado	
NFI-21	PG-48/2317-3	UC2	Fuente	1,6
NFI-22	PG-48/2309-1	UC2	Cuenco	2,7
NFI-23	PG-48/2309-2	UC2	Fuente	2,5
NFI-24	PG-48/2309-3	UC2	Fuente	2,5
NFI-25	PG-48/2347-2	UC2	Plato	0,6
NFI-26	PG-48/2355-2	UC2	Plato	0,2
NFI-27	PG-48/2237	UC2	Plato	0,4
NFI-28	PG-48/2213-2	UC2	Cuenco	2,4
NFI-29	PG-48/2142	UC2	Fuente	3,5
NFI-31	PG-48/1031	UC1	C. Carenado (dec.)	5,9

Tabla 7.1 - Recipientes seleccionados del yacimiento de La Junta para el análisis arqueométrico.

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Forma	Volumen (litros)
NFI-32	PG-48/3088	UC3	Plato	2,8
NFI-34	PG-48/3098	UC3	Cuenco	2,1
NFI-35	PG-48/3087	UC3	Cuenco	3,2
NFI-39	PG-48/3083	UC3	Olla	4,9
NFI-43	PG-48/3236	UC3	Fuente	0,5
NFI-44	PG-48/9213	UC1	Plato decorado	0,3
NFI-46	PG-48/3026	UC3	Amorfo decorado	
NFI-49	PG-48/1028	UC1	Cuenco hondo	17,4
NFI-51	PG-48/3104-1	UC3	Cuenco carenado	7,4
NFI-53	PG-48/3020-1	UC3	Cuenco	2,9
NFI-54	PG-48/3232	UC3	Plato	1,6
NFI-55	PG-48/3231	UC3	Plato	2,1
NFI-56	PG-48/3045-2	UC3	Morfotipo cerrado	27,3
NFI-59	PG-48/3095-3	UC3	Cuenco carenado	-
NFI-60	PG-48/9090	UC1	Morfotipo cerrado	27,4
NFI-61	PG-48/6053-1	UC6	Morfotipo cerrado	18,5
NFI-63	PG-48/2537-1	UC2	Plato	0,2
NFI-69	PG-48/6213	UC6	Cuenco hondo	2,8
NFI-71	PG-48/2077	UC2	Olla	12,6
NFI-72	PG-48/3070	UC3	Plato	0,1
NFI-73	PG-48/2408	UC2	Plato	0,1
NFI-74	PG-48/2080-1	UC2	Olla	4,6
NFI-75	PG-48/9250-3	UC1	Plato	0,1
NFI-76	PG-48/6106	UC6	Fuente	2,6
NFI-77	PG-48/9264	UC1	Plato (Lañado)	0,5
NFI-78	PG-48/6088	UC6	Fuente	0,6
NFI-79	PG-48/6288	UC6	Cuenco hondo	0,4
NFI-80	PG-48/6212	UC6	Olla	2,2
NFI-81	PG-48/2537-2	UC2	Vaso	9,5
NFI-82	PG-48/6038	UC6	Fuente	3,6

Tabla 7.2 - Recipientes seleccionados del yacimiento de La Junta para el análisis arqueométrico (Continuación).

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Forma	Volumen (litros)
NFI-83	PG-48/6040-1	UC6	Olla	4,3
NFI-84	PG-48/2559-1	UC2	Plato	0,2
NFI-85	PG-48/1353	UC1	Olla	0,4
NFI-86	PG-48/4048-1	UC4	Morfotipo cerrado	15
NFI-87	PG-48/9275	UC1	Vaso	17,5
NFI-88	PG-48/6229	UC6	Morfotipo cerrado	47
NFI-89	PG-48/6195-5	UC6	Olla	7,7
NFI-91	PG-48/9277-1	UC1	Vaso	3,5
NFI-92	PG-48/1412	UC1	Cuenco	4
NFI-94	PG-48/1490	UC1	Cuenco hondo	7,6
NFI-95	PG-48/1462	UC1	Morfotipo cerrado	16,2
NFI-96	PG-48/1361	UC1	Vaso	19,1
NFI-97	PG-48/1341-1	UC1	Fuente	3,2
NFI-112	PG-48/6211	UC6	Morfotipo cerrado	28,7
NFI-113	PG-48/3106	UC3	Morfotipo cerrado	17,2
NFI-114	PG-48/6116	UC6	Plato	0,3
NFI-115	PG-48/1102	UC1	Olla	14
NFI-116	PG-48/1441	UC1	Soporte	

Tabla 7.3 - Recipientes seleccionados del yacimiento de La Junta para el análisis arqueométrico (Continuación).

Por último, habría que hacer referencia a la cerámica decorada. Además del plato con decoración interior al que ya se ha hecho mención, es importante referir la selección del único recipiente carenado con decoración en la parte superior del cuerpo, abajo del borde (NFI-31). Se trata de una decoración organizada en una banda rellena con líneas incisas en zigzag en toda su extensión, donde los triángulos formados por estas líneas incisas fueron alternadamente rellenos con puntos impresos. La muestra NFI-46, perteneciente a un fragmento amorfo, exhibe un motivo triangular decorado según la misma técnica. El último ejemplar decorado seleccionado es un pequeño borde (NFI-20), perteneciente probablemente a un vaso con decoración impresa oval, situada bajo el borde y cuya forma hace recordar la silueta de una semilla.

7.8. RESULTADOS

Los resultados del análisis arqueométrico realizado a las 78 muestras de cerámica del poblado de La Junta han permitido un primer acercamiento a la caracterización de la variabilidad química y mineralógica del conjunto (ANEXOS: Tabla 14 a Tabla 19).

Una aproximación a la realidad composicional ha permitido evaluar las características químicas del muestreo analizado. Así, en relación a los elementos mayoritarios, el contenido en SiO_2 es claramente el más abundante (X=56%), seguido del Al_2O_3 (X=18,2%) y Fe_2O_3 (X=7,1%). Los restantes componentes presentan valores residuales (MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO), donde destaca el contenido en CaO, que en general no sobrepasa los 5% (X=2,6%). Sin embargo, resulta interesante apuntar la existencia de tres muestras (NFI-49, NFI-59 y NFI-87) que presentan valores de CaO superiores y que, como se observará, están relacionados con la presencia de minerales cálcicos en la matriz.

Como se puede apreciar en la Figura 7.16, todas las muestras se encuentran en el interior del triángulo de equilibrio SiO_2/Anortita/Mulita, indicando claramente la utilización de arcillas no calcáreas para la manufacturación de recipientes. Sin embargo, una visualización más atenta manifiesta la existencia de las tres muestras mencionadas con un contenido más elevado en CaO, y de otras dos con valores reducidos en SiO_2.

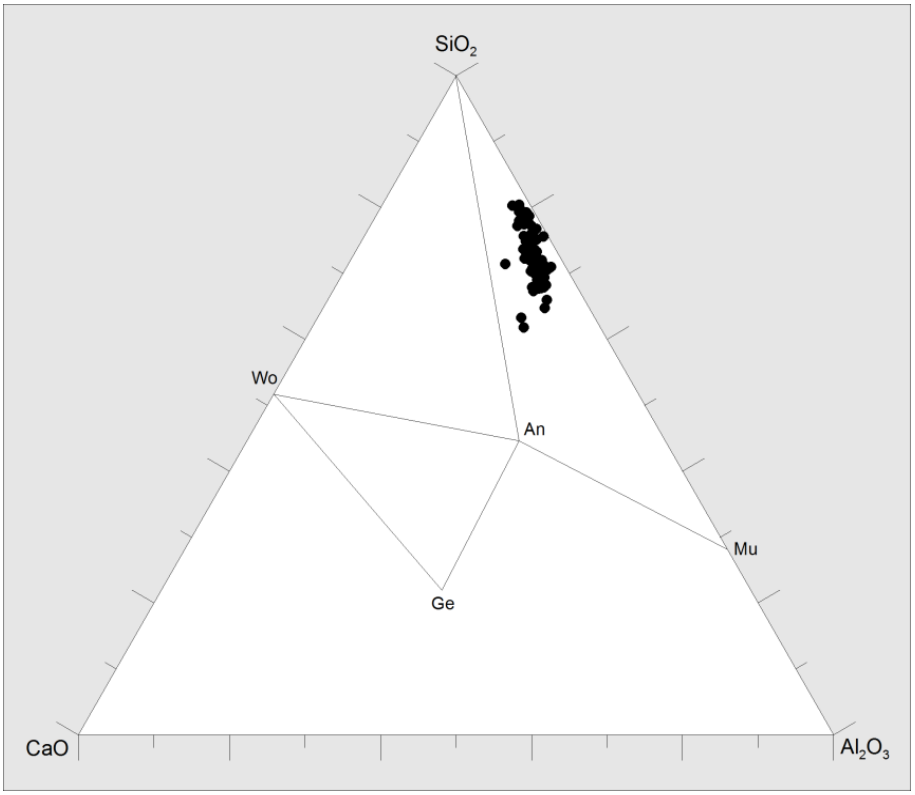


Figura 7.16 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio SiO_2/CaO/Al_2O_3.

Para el tratamiento estadístico de los datos composicionales proporcionados por el análisis de ICP-MS y ICP-OES se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centrados (Aitchison, 1986; Buxeda, 1999 y 2008).

Antes de proceder con el análisis estadístico se han descartado los elementos Be, Sn, W, Cd, Sb, Bi, Sc, Se, Mo, Cd, Ag, Au, Hg y Tl debido a imprecisiones, indeterminaciones o por la presencia de valores por debajo del límite de detección del laboratorio. En este mismo sentido, el P_2O_5 tampoco ha sido incluido por manifestar contaminación de origen tafonómico. Los valores anómalos de P_2O_5 por encima del 0,5% que presentan algunas muestras raramente se encuentran en suelos o arcillas y pueden indiciar una contaminación por el uso del recipiente y del contenido orgánico o por procesos post-deposicionales que han facilitado la fijación de fosfato de origen secundario en los poros de la cerámica (Collomb y Maggetti, 1996; Freestone, Meeks y Middleton, 1985; Klein *et al.*, 2004, Maritan *et al.*, 2009).

El análisis estadístico se ha realizado con los siguientes elemento: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, MnO, Cr_2O_3, As, Ba, Co, Cs, Cu, Ga, Hf, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, Ta, Th, U, V, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu.

Los resultados pueden ser observados en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación (Figura 7.17). En el examen preliminar de su estructura es posible observar la existencia de siete grupos bien diferenciados y la presencia de tres muestras que tienen un comportamiento en el gráfico como posibles *outliers* (NFI-59; NFI-2; NFI-80).

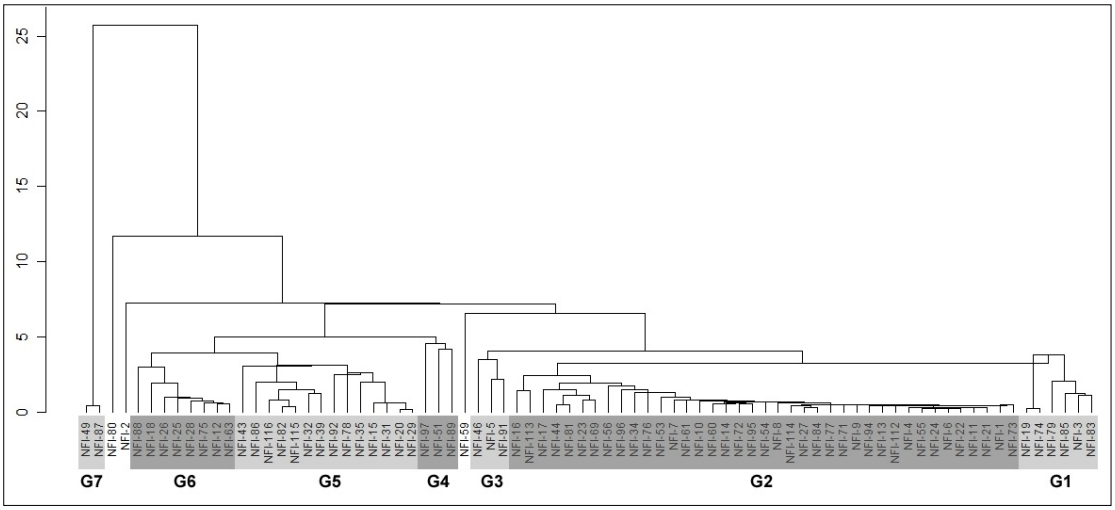


Figura 7.17 - Dendograma resultante del análisis *cluster* utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

El análisis de componentes principales asevera las inferencias extraídas por el análisis *cluster*. Como se puede apreciar en la Figura 7.18, los grupos definidos por el análisis de agrupamiento se diferencian marginalmente en el gráfico donde los dos primeros factores explican el 67,01% de la varianza total. El primer factor (54,78%) es influenciado positivamente por el Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, MnO, Co, Sr y V, y negativamente por los elementos Hf, Nb, Ta, Th, Y, Zr y tierras raras con excepción del Eu (Tabla 7.4). El segundo factor, explicando el 12,23% de la varianza total, es influenciado positivamente por el K_2O, Rb y Cs. No obstante, para estos elementos alcalinos, una gran variabilidad estadística no es inhabitual por ser muy móviles y fácilmente intercambiables con otros iones durante el proceso deposicional.

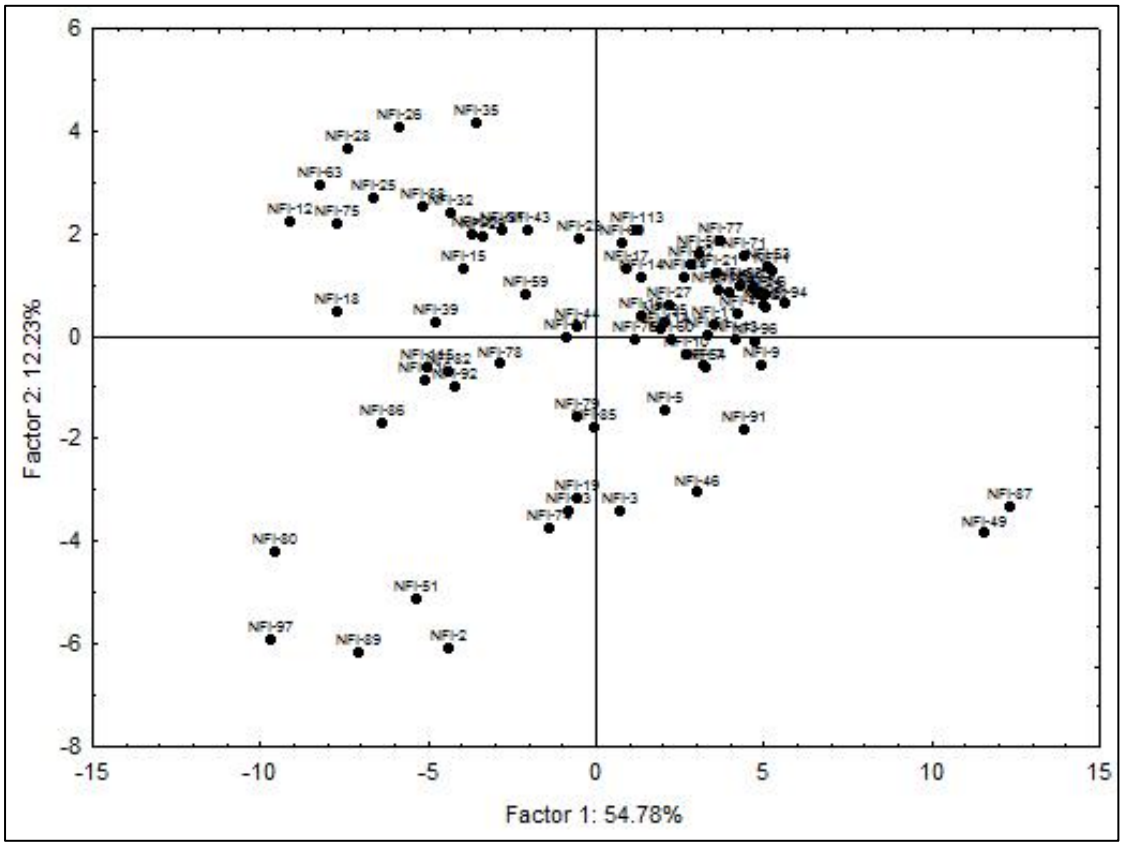


Figura 7.18 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores.

A tenor de la información proporcionada por el análisis estadístico de la composición química de las 78 muestras seleccionadas procedentes del poblado de La Junta, se han establecido siete grupos y tres *outliers* que presentan también características petrográficas y mineralógicas distintas, como se observará.

	Factor 1	Factor 2		Factor 1	Factor 2
SiO_2	0.064	0.450	Ta	-0.784	-0.065
Al_2O_3	0.775	0.290	Th	-0.835	0.338
Fe_2O_3	0.863	-0.233	U	-0.684	0.514
MgO	0.896	-0.080	V	0.832	0.042
CaO	0.840	-0.026	Y	-0.822	-0.405
Na_2O	0.370	-0.230	Zn	0.562	0.154
K_2O	-0.519	0.614	Zr	-0.801	0.003
TiO_2	0.691	-0.578	La	-0.921	0.054
MnO	0.729	-0.262	Ce	-0.908	0.062
Cr_2O_3	0.623	-0.456	Pr	-0.930	-0.020
As	0.112	0.256	Nd	-0.908	-0.051
Ba	0.072	0.276	Sm	-0.892	-0.269
Co	0.879	-0.388	Eu	0.341	-0.565
Cs	-0.324	0.749	Gd	-0.827	-0.457
Ga	0.642	0.275	Tb	-0.838	-0.466
Hf	-0.775	0.091	Dy	-0.837	-0.448
Nb	-0.790	0.039	Ho	-0.828	-0.435
Ni	0.569	-0.448	Er	-0.865	-0.351
Pb	0.346	0.416	Tm	-0.875	-0.257
Rb	-0.615	0.616	Yb	-0.866	-0.219
Sr	0.909	0.030	Lu	-0.866	-0.165

Tabla 7.4 - Análisis factorial de las variables del análisis químico.

Grupo 1

El Grupo 1 está compuesto por seis muestras (NFI-3, NFI-19, NFI-74, NFI-79, NFI-83 y NFI-85) y presenta valores químicos homogéneos, como se aprecia en su variación total (1,5947) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Sin embargo, como se observa en las tablas 7.5 y 7.6, algunos elementos lo discriminan perfectamente de los restantes grupos, al presentar los valores más elevados del conjunto en Fe_2O_3, MgO, As, Ba, Pb y Zn. Al comparar con los grupos 2 y 3, los más afines, destaca la concentración de SiO_2, de HFS (Hf, Nb, Ta, Th, U y Zr), TTE (Co, Cu, V y Zn) y sumatorio de tierras raras (∑REE=98,9), en contraste con los valores reducidos en CaO y Sr.

	G1		G2		G3		G4	
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**
SiO_2	54.7	6.1	52.9	3.2	50.6	0.9	57.3	4.0
Al_2O_3	17.1	1.5	19.1	1.3	19.0	0.6	16.2	1.3
Fe_2O_3	8.9	1.5	7.5	0.7	7.2	0.6	7.8	0.2
MgO	2.8	0.7	2.5	0.6	2.6	0.8	1.5	0.3
CaO	1.9	0.4	3.1	0.6	3.1	1.2	2.7	1.2
Na_2O	1.6	0.4	1.2	0.2	2.7	0.6	2.3	0.7
K_2O	1.3	0.5	1.3	0.2	0.9	0.3	1.3	0.4
TiO_2	0.9	0.1	0.7	0.0	0.8	0.1	1.1	0.3
P_2O_5	0.9	0.8	1.5	0.8	1.4	0.8	1.2	0.5
MnO	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
Cr_2O_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
As	20.2	11.9	14.2	3.7	13.4	4.3	9.2	3.8
Ba	480.5	190.8	358.3	66.8	353.4	79.4	348.0	44.6
Co	25.2	5.4	17.6	2.1	18.2	3.6	14.2	3.1
Cs	4.2	0.7	6.2	1.4	2.9	1.0	4.4	1.6
Cu	39.6	23.9	21.9	4.0	31.8	21.4	20.4	7.1
Ga	19.6	1.9	19.5	1.3	21.3	2.9	20.7	2.1
Hf	4.0	0.2	2.8	0.4	3.4	1.0	5.8	0.4
Nb	8.1	1.1	5.3	0.9	6.0	0.6	10.8	1.4
Ni	44.3	23.0	25.0	6.5	59.9	17.7	22.0	4.1
Pb	27.3	9.1	25.8	5.6	8.8	1.2	9.0	3.3
Rb	49.7	20.3	48.4	7.1	27.9	10.4	62.5	18.7
Sr	193.7	33.4	323.7	87.3	347.4	90.6	196.2	50.6
Ta	0.7	0.1	0.4	0.1	0.5	0.1	0.9	0.4
Th	5.9	1.0	4.0	0.8	3.5	0.6	6.9	1.8
U	1.5	0.2	1.2	0.3	0.9	0.2	1.5	0.5
V	157.2	20.3	156.3	19.0	127.7	29.7	130.7	46.0
Y	25.3	3.4	16.7	1.9	15.6	2.7	36.8	5.3
Zn	99.8	21.3	91.5	14.6	50.7	8.4	60.7	18.9

Tabla 7.5 - Media y desviación estándar de los grupos 1, 2, 3 y 4 identificados en el análisis *cluster*.

	G1		G2		G3		G4	
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**
Zr	133.2	6.9	92.3	13.7	119.8	36.3	208.0	32.6
La	16.9	3.0	12.4	1.5	13.3	2.9	22.1	2.2
Ce	36.8	4.2	25.9	3.5	29.3	7.6	50.6	6.6
Pr	4.6	0.8	3.4	0.3	3.8	0.6	6.6	0.9
Nd	18.4	3.0	13.8	1.3	15.0	2.2	26.3	3.0
Sm	4.3	0.6	3.1	0.2	3.3	0.4	6.3	1.2
Eu	1.1	0.1	0.9	0.1	1.0	0.1	1.3	0.2
Gd	4.3	0.6	2.9	0.2	3.1	0.4	6.2	0.9
Tb	0.8	0.1	0.5	0.0	0.5	0.1	1.1	0.2
Dy	4.5	0.6	2.9	0.3	2.8	0.5	6.5	0.8
Ho	0.9	0.1	0.6	0.1	0.6	0.1	1.3	0.1
Er	2.7	0.3	1.7	0.2	1.6	0.2	3.9	0.5
Tm	0.4	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.6	0.1
Yb	2.7	0.2	1.7	0.2	1.5	0.2	3.8	0.6
Lu	0.4	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.6	0.1
LILE	728.1	218.3	736.7	125.2	731.7	67.5	611.2	62.9
HFS	153.3	8.2	106.0	15.8	134.0	36.9	233.9	33.8
TTE	366.0	60.9	312.3	25.6	288.3	26.9	248.0	48.0
∑REE	98.9	12.2	70.2	7.2	76.0	15.2	137.3	15.5
∑LREE	81.0	11.3	58.5	6.5	64.6	13.6	112.0	13.0
∑HREE	17.9	2.2	11.7	1.1	11.4	1.7	25.3	2.8
Eu*	1.1	0.0	1.4	0.1	1.4	0.1	1.0	0.1

Tabla 7.6 - Media y desviación estándar de los grupos 1, 2, 3 y 4 identificados en el análisis *cluster* (Continuación).

Para evaluar las características mineralógicas de este conjunto se han seleccionado tres muestras para su análisis por DRX (NFI-3, NFI-19 y NFI-83). Los difractogramas han identificado una composición muy homogénea, con cuarzo, plagioclasas y filosilicatos como fases mineralógicas mayoritarias, y trazas de feldespatos alcalinos en la muestra NFI-83. Las muestras NFI-3 y NFI-19 presentan, además, picos de clorita bien desarrollados en 14Å (Tabla 7.7 y Tabla 7.8).

Desde el punto de vista petrográfico, este grupo exhibe características homogéneas a nivel composicional y textural. Todas las muestras presentan una matriz arcillosa de

composición fina/laminar a grumosa, de color marrón rojiza, marrón oscura y negra, ópticamente activa, poco depurada y con una porosidad elevada, observándose algunos poros y grietas no superiores a 2 mm (meso y macro poros), ligeramente orientadas a los bordes en algunas muestras (NFI-3, NFI-19, NFI-79, NFI-83 y NFI-85) (ANEXOS: Figura 55 y Figura 56). Los miembros de este grupo presentan en general bajos índices de empaquetamiento, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 6 y 19% (*X*=14%) (Figura 7.19 y Figura 7.20). Se encuentran dispersas en la matriz y no orientadas, con espaciamiento simple a duplo. Algunas muestras (NFI-3 y NFI-19) presentan una fracción fina menor de 0,2 mm constituida por cuarzo de tendencia subangular y subredondeado y, en menor número, plagioclasas y laminillas de filosilicatos (biotita y moscovita).

La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo (monocristalino) y en menor proporción fragmentos de roca metamórfica (NFI-3, NFI-79 y NFI-85), opacos, plagioclasas, micas (moscovita y biotita), zircón (NFI-74) y chamota (NFI-83), con morfología de tendencia subredondeada a redondeada, con tamaños máximos que oscilan entre 1,15 y 4,25 mm (*X*=2,17 mm), y tamaños medios entre 0,82 y 2,14 mm (*X*=1,29 mm). El valor de 4,25 mm de diámetro máximo corresponde a fragmentos de chamota identificados en la muestra NFI-83 (ANEXOS: Tabla 24 y Tabla 25). Todo el conjunto presenta una distribución homogénea de tamaños, sugiriendo madurez textural.

Grupo 2

El Grupo 2 se presenta como el conjunto mayoritario en el muestreo analizado y está compuesto por 39 individuos (NFI-1, NFI-4, NFI-6, NFI-7, NFI-8, NFI-9, NFI-10, NFI-11, NFI-13, NFI-14, NFI-16, NFI-17, NFI-21, NFI-22, NFI-23, NFI-24, NFI-27, NFI-34, NFI-44, NFI-53, NFI-54, NFI-55, NFI-56, NFI-60, NFI-61, NFI-69, NFI-71, NFI-72, NFI-73, NFI-76, NFI-77, NFI-81, NFI-84, NFI-94, NFI-95, NFI-96, NFI-112, NFI-113 y NFI-114). Presenta los valores químicos más homogéneos, como se aprecia en su variación total (0,9936) (Buxeda y Kilikoglou, 2003), intermedios entre los Grupos 1 y 3, con contenidos elevados de Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, NaO y Cs y reducidos en Co, Cu, Ni, HFS (Hf, Nb, Ta y Zr) y sumatorio de tierras raras (∑REE=70,2). Además, todas las muestras exhiben una anomalía positiva de Eu muy marcada (*X*=1,4) (Tabla 7.5 y Tabla 7.6).

Para evaluar las características mineralógicas de este conjunto se han seleccionado 21 muestras para su análisis por DRX (Tabla 7.7 y Tabla 7.8). Los difractogramas han identificado una composición muy homogénea compuesta por filosilicatos, cuarzo y plagioclasas como fases mineralógicas mayoritarias y trazas de feldespatos alcalinos en las muestras NFI-6, NFI-7, NFI-24, NFI-53 y NFI-60, en esta última en mayores cuantidades. La presencia de otras fases mineralógicas como hematites (NFI-11) o anfíboles (NFI-14) también

se encuentra testada. Los individuos NFI-1, NFI-4, NFI-6, NFI-8, NFI-14, NFI-24, NFI-53, NFI-55, NFI-60 y NFI-70 presentan picos de clorita bien desarrollados en 14Å.

Pese a la homogeneidad composicional y mineralógica observada, a nivel textural el conjunto presenta algunas diferencias, aunque no substantivas (Figura 7.19 y Figura 7.20). En general, en todas las muestras fue identificada una matriz de composición arcillosa fina/laminar a algodonosa, o grumosa en otros casos, anisótropa, de color marrón rojizo/claro a marrón oscuro/grisáceo o negro. La porosidad es muy variable pero está compuesta esencialmente por poros y grietas de tamaño inferior a 2 mm (meso y macro poros), a menudo con ligera orientación hacia los bordes (ANEXOS: Figura 57 a Figura 62).

El contenido en inclusiones oscila entre el 7 y 23% (X=13%) y se encuentra disperso en la matriz y no orientado, con espaciamiento simple a bien espaciado dependiendo del porcentaje. Como se puede observar en la Figura 7.20, este agrupamiento es el que registra una media más reducida en empaquetamiento. La fracción más gruesa no presenta un patrón definido en el muestreo analizado. No obstante, y en términos generales, se identificó cuarzo (monocristalino y policristalino) y fragmentos de roca metamórfica (cuarcita, filita, fragmentos de textura pizarrosa, etc.) como elementos mayoritarios, en proporciones diversas. En menor número, se ha observado también la presencia de cuarzo criptocritalino, opacos, plagioclasa, feldespatos alcalinos, micas (biotita y moscovita) En algunas muestras se han identificado también fragmentos de roca volcánica de textura microlítica fluidal y afanítica, así como chamota. Los tamaños máximos de las inclusiones varían de 1 a 7,9 mm (X=0,82 mm) y los tamaños medios entre 1,35 y 2,62 mm (X=0,82 mm), con morfología subredondeada a redondeada y distribución seriada a bimodal en los casos de mayor tamaño de grano (ANEXOS: Tabla 24 y Tabla 25).

Grupo 3

El Grupo 3 lo forman tres muestras (NFI-5, NFI-46 y NFI-91) y según su variación total (1,4594) (Buxeda y Kilikoglou, 2003) presenta valores químicos más heterogéneos. Se distingue de los grupos 1 y 2, los más afines en el dendograma, por presentar valores elevados de Na_2O, Ga, Ni, Sr y LILE, además de una anomalía positiva de Eu (X=1,4) y contenidos reducidos en K_2O, Cs, Pb, Rb, U y Zn (Tabla 7.5 y Tabla 7.6).

El análisis por DRX ha puesto de manifiesto la heterogeneidad mineralógica del conjunto. En el caso de la muestra NFI-5 los difractogramas han identificado una composición dominada por filosilicatos, cuarzo, plagioclasas y trazas de feldespatos alcalinos. La muestra NFI-91, presenta cierta similitud aunque sin picos de feldespatos alcalinos y trazas de filosilicatos. No obstante, el individuo NFI-46 se distingue por exhibir una

composición dominada por filosilicatos, plagioclasas, cuarzo, anfíboles, feldespatos alcalinos, piroxenos y trazas de minerales del grupo de las cloritas (Tabla 7.7 y Tabla 7.8).

Sigla	Grupo	Filos.	Clorita	Cuarzo	Feld. Alc.	Plag.	Hem.	Pirox.	Anf.
NFI-1		*****	*	***		***			
NFI-2		*****		****	tr.	***	*		
NFI-3		*****	*	***		***			
NFI-4		*****	*	****		***			
NFI-5		****		***	*	****			
NFI-6		*****	*	***	tr.	***			
NFI-7		*****		***	tr.	***			
NFI-8		*****	tr.	***		**			
NFI-9		*****		***		***			
NFI-10		*****		***		***			
NFI-11		*****		***		***	*		
NFI-12		*****		****	**	**			
NFI-13		*****		***		***			
NFI-14		****	tr.	****		***			*
NFI-15		****		****		***			
NFI-16		*****		****		***			
NFI-17		*****		***		**			
NFI-18		*****		***	*	**			
NFI-19		****		****		***			
NFI-20		****		****		***			
NFI-23		****		****		***			
NFI-24		*****	*	***	*	**			
NFI-29		****		****		***			
NFI-44		*****		****		***			
NFI-46		****	tr.	**	*	****		*	**
NFI-49		tr.		*		*****			*
NFI-51		****		****		***			
NFI-53		*****	tr.	***	tr.	***			

Tabla 7.7 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de La Junta.

Sigla	Grupo	Filos.	Clorita	Cuarzo	Feld. Alc.	Plag.	Hem.	Pirox.	Anf.
NFI-55		*****	tr.	***		***			
NFI-60		*****	tr.	***	***	**			
NFI-61		*****		***		**			
NFI-62		****		*****		**			
NFI-63		*****		****	*	**			
NFI-66		*****		****	*	**			
NFI-75		****		****	**	***			
NFI-77		*****	tr.	***		***			
NFI-78		****		***	**	****			
NFI-82		*****		***		**			
NFI-83		*****	tr.	***	tr.	***			
NFI-86		*****		****	tr.	***			
NFI-87		tr.		**	tr.	*****		tr.	
NFI-91		tr.		****		*****			
NFI-96		*****		***		***			
NFI-116		*****		****		***			

Tabla 7.8 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica de La Junta (Continuación).

El análisis petrográfico complementario ha permitido la observación de algunas particulares de estas producciones (Figura 7.19 y Figura 7.20). Este grupo exhibe características homogéneas a nivel composicional y textural (ANEXOS: Figura 63 y Figura 64) . Todas las muestras presentan una matriz arcillosa fina, anisótropa, de color marrón a marrón oscura. La muestra NFI-5 exhibe ligera vitrificación junto a los bordes. La porosidad está constituida por poros y grietas, en algunos casos ligeramente orientada a los bordes (NFI-5 y NFI-46), de tamaño inferior a 2 mm (meso y macro poros). El contenido en inclusiones oscila entre los 17 y 29% (X=23%) y se encuentra disperso en la matriz y no orientado, con espaciamiento simple a duplo. La muestra NFI-46 presenta una fracción fina menor de 0,2 mm constituida por plagioclasas, cuarzo y laminillas de filosilicatos (biotita y moscovita) de tendencia subredondeada En todos los individuos analizados la fracción gruesa es dominada por la presencia de fenocristales de plagioclasas de morfología subredondeada. En el caso de la muestra NFI-5 son también abundantes los fragmentos de roca volcánica de textura fluidal. En menor proporción están presentes cristales de cuarzo, opacos, feldespatos alcalinos (NFI-5 y NFI-46), fragmentos de roca metamórfica (NFI-5), fragmento de roca plutónica (NFI-46 y NFI-91), micas (NFI-46), anfíboles (NFI-46), piroxenos (NFI-46) y posible chamota (NFI-

91). Los tamaños de los granos son muy homogéneos y oscilan entre 1,7 y 2,35 (*X*=1,98 mm) (dimensiones máximas), y entre 1,08 y 1,23 (*X*=1,16 mm), con tendencia al bimodalismo en el caso de los individuos NFI-5 y NFI-91 (ANEXOS: Tabla 24 y Tabla 25).

Grupo 4

Este grupo también está formado por tres muestras (NFI-51, NFI-89 y NFI-97) y presentan una composición química heterogénea, tal y como se aprecia en la variación total obtenida (1,8085) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Tiene una composición química intermedia entre los grupos anteriores (1, 2 y 3) y los grupos 5 y 6. Así por ejemplo, el contenido en SiO_2 es superior al observado en los grupos 1, 2 y 3 pero inferior al 5 y 6. Se distingue, no obstante, por exhibir contenidos elevados en Fe_2O_3, HFS (Hf, Nb, Ta y Zr) e Y (Tabla 7.5 y Tabla 7.6).

El análisis mineralógico por DRX de la muestra NFI-51 tan solo ha identificado filosilicatos, cuarzo y plagioclasas como fases dominantes (Tabla 7.7 y Tabla 7.8).

Tal y como se ha observado en el análisis químico, desde el punto de vista petrográfico este grupo exhibe características muy heterogéneas a nivel mineralógico y textural. En general, todas las muestras presentan una matriz de composición fina a grumosa, de color marrón rojizo a marrón oscuro, ópticamente activa, presentando la muestra NFI-97 ligera vitrificación junto a los bordes (ANEXOS: Figura 65 y Figura 66). La porosidad está formada por grietas y poros inferiores a 2 mm (meso y macro poros). El contenido en inclusiones oscila entre los porcentajes del 19% y 25% (*X*=23%) y se encuentra disperso en la matriz y no orientado, con espaciamiento simple a duplo (ANEXOS: Tabla 24 y Tabla 25). La muestra NFI-51 presenta una fracción fina muy rica constituida fundamentalmente por cuarzo de tendencia subredondeado a redondeado. No obstante, a nivel de la composición mineralógica y litológica se observan diferencias acentuadas entre miembros. Así, el individuo NFI-89 está constituido casi exclusivamente por fenocristales de plagioclasas y en menor proporción fragmentos de roca plutónica de composición intermedia, cuarzo, micas, feldespatos alcalinos y opacos. En el individuo NFI-51, la fracción fina es dominada por fragmentos de roca metamórfica (filita) y metasedimentaria y, en menor proporción, cuarzo (monocristalino y criptocrstalino), opacos y, posiblemente, chamota. Por último, la muestra NFI-97 exhibe una fracción gruesa compuesta por fragmentos de roca metamórfica, cuarzo y, en menor proporción, opacos. Los tamaños máximos de las inclusiones oscilan entre 2,25 y 6,2 mm (*X*=3,6 mm) y los tamaños medios entre 1,85 y 2,97 (*X*=2,24 mm) y presentan formatos subredondeados, con tendencia al bimodalismo en algunos casos (NFI-51 y NFI-97) (Figura 7.19 y Figura 7.20)

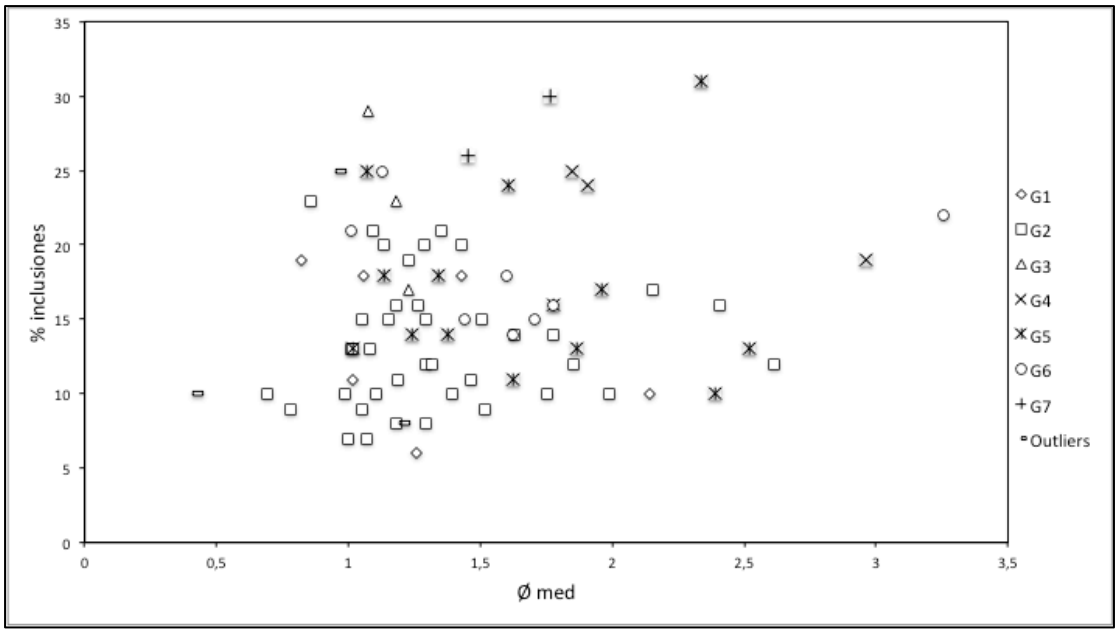


Figura 7.19 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

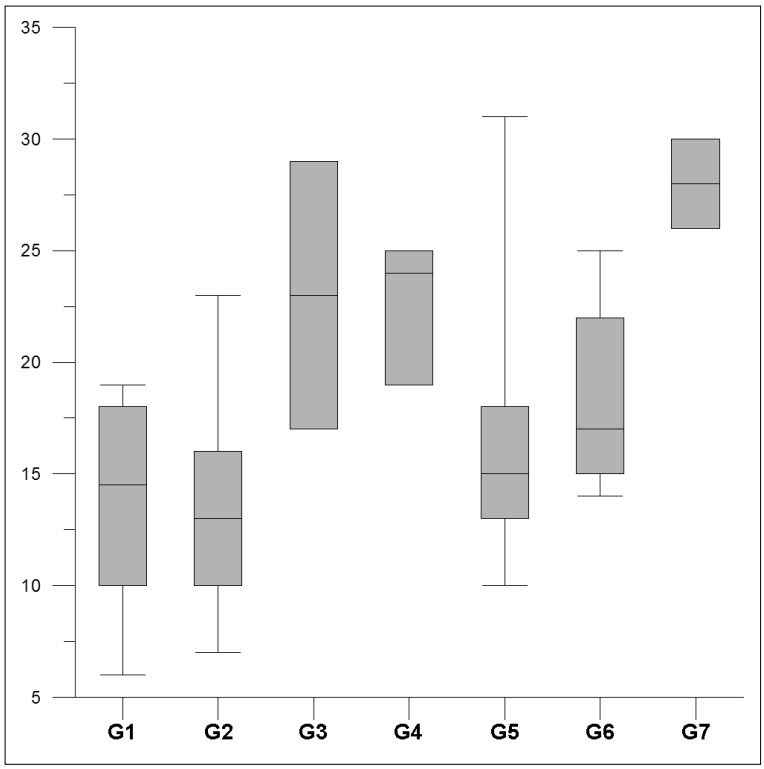


Figura 7.20 – Diagrama de caja del empaquetamiento de los diferentes grupos.

Grupo 5

El Grupo 5 lo integran 14 muestras (NFI-15, NFI-20, NFI-29, NFI-31, NFI-32, NFI-35, NFI-39, NFI-43, NFI-78, NFI-82, NFI-86, NFI-92, NFI-115 y NFI-116) y presenta

valores químicos poco homogéneos, tal y como se aprecia de su variación total (1.8549) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Como se puede observar en las tablas 7.9 y 7.10, este grupo presenta una composición química intermedia entre los grupos 4 y 6. Así por ejemplo el contenido en SiO_2 es elevado (X=61,4%), aunque inferior al de los miembros del grupo 6. Una de las características de este conjunto es su empobrecimiento en LILE y en TTE.

	G5		**G6**		**G7**		**Outliers**		
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	**NFI-2**	**NFI-59**	**NFI-80**
SiO_2	61.4	3.3	65.1	2.4	48.8	0.8	64.1	54.6	60.7
Al_2O_3	17.2	0.9	16.6	1.0	21.5	0.6	13.8	15.9	15.3
Fe_2O_3	6.3	0.8	4.4	0.5	7.4	0.3	7.8	6.6	7.1
MgO	1.3	0.3	1.3	0.1	2.2	0.1	2.1	2.3	1.4
CaO	1.6	0.5	1.2	0.3	7.7	0.2	1.9	6.0	0.8
Na_2O	1.3	0.5	1.3	0.1	2.8	0.0	1.4	0.6	0.7
K_2O	1.7	0.4	3.3	0.2	0.6	0.1	1.9	2.3	2.1
TiO_2	0.6	0.1	0.4	0.0	1.0	0.1	1.2	0.8	0.8
P_2O_5	1.0	0.6	0.5	0.5	1.0	0.9	0.8	1.1	1.4
MnO	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
Cr_2O_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
As	11.5	3.3	16.7	2.3	5.2	1.2	56.0	8.0	12.7
Ba	380.2	87.7	406.3	53.4	206.0	14.1	777.1	707.0	442.0
Co	11.2	2.3	7.6	1.4	34.7	1.2	23.0	20.8	14.6
Cs	6.0	2.3	18.9	2.9	0.8	0.1	2.8	6.1	5.7
Cu	17.2	5.9	16.9	8.2	49.8	2.6	24.1	60.8	35.1
Ga	19.7	1.4	18.6	1.3	17.4	1.3	17.6	19.2	18.3
Hf	4.3	0.4	4.2	0.4	1.3	0.0	4.2	4.5	4.7
Nb	8.3	1.6	7.1	0.4	1.6	0.1	7.2	15.8	18.9
Ni	18.2	10.9	8.9	6.4	25.3	0.1	40.8	50.7	60.9
Pb	12.3	1.9	16.6	4.5	2.0	0.1	22.6	19.4	20.8
Rb	70.7	16.5	95.9	6.7	15.7	1.9	56.5	87.4	94.8

Tabla 7.9 - Media y desviación estándar de los grupos 5, 6, 7 y *outliers* identificados en el análisis *cluster*.

	G5		G6		G7		Outliers		
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	**NFI-2**	**NFI-59**	**NFI-80**
Sr	138.3	30.9	116.4	16.2	368.2	1.7	176.3	306.5	102.6
Ta	0.6	0.1	0.6	0.1	0.2	0.0	0.6	1.1	1.2
Th	7.9	1.3	8.8	0.9	1.6	0.2	3.3	9.8	10.8
U	1.9	0.3	2.1	0.1	0.4	0.0	1.0	2.4	2.2
V	129.3	12.1	96.5	7.8	214.5	12.0	111.0	156.0	117.0
Y	20.7	3.8	23.5	2.6	8.2	0.6	44.0	23.0	35.7
Zn	55.3	14.5	47.5	7.4	20.5	0.7	88.0	90.0	80.0
Zr	139.6	16.8	134.7	12.7	37.3	4.0	150.8	158.3	172.4
La	19.4	5.0	22.8	3.0	5.1	0.4	29.1	31.3	45.4
Ce	41.6	8.9	48.9	4.3	12.3	2.1	45.7	71.0	98.6
Pr	5.0	1.2	5.8	0.6	1.5	0.1	7.3	7.5	12.7
Nd	19.1	4.4	21.9	2.0	6.0	0.5	28.4	28.0	48.5
Sm	4.0	0.8	4.6	0.5	1.5	0.0	6.6	5.2	9.9
Eu	0.9	0.2	0.9	0.1	0.8	0.0	1.7	1.1	2.1
Gd	3.6	0.7	4.2	0.5	1.6	0.0	6.9	4.4	8.1
Tb	0.6	0.1	0.7	0.1	0.3	0.0	1.2	0.7	1.3
Dy	3.6	0.7	4.1	0.5	1.6	0.0	7.0	4.0	6.6
Ho	0.7	0.1	0.8	0.1	0.3	0.0	1.4	0.8	1.2
Er	2.2	0.3	2.5	0.2	0.9	0.0	3.6	2.2	3.7
Tm	0.3	0.1	0.4	0.0	0.1	0.0	0.6	0.4	0.6
Yb	2.2	0.4	2.5	0.2	0.8	0.0	3.2	2.3	3.4
Lu	0.3	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.5	0.3	0.5
LILE	595.2	109.6	637.4	58.1	590.6	17.7	1012.7	1107.0	645.1
HFS	162.5	19.3	157.5	13.5	42.3	3.7	167.1	191.9	210.2
TTE	231.2	27.1	177.4	21.8	344.7	7.4	286.9	378.3	307.6
∑REE	103.5	21.6	120.4	11.7	32.8	3.1	143.0	159.2	242.5
∑LREE	89.1	19.5	103.9	10.1	26.3	3.1	117.1	143.0	215.1
∑HREE	14.5	2.5	16.5	1.6	6.5	0.0	26.0	16.2	27.5
Eu*	1.0	0.1	0.9	0.0	2.3	0.0	1.2	1.1	1.1

Tabla 7.10 - Media y desviación estándar de los grupos 5, 6, 7 y *outliers* identificados en el análisis *cluster* (Continuación).

El análisis mineralógico y petrográfico ha permitido una lectura adicional y, paralelamente, complementar de la realidad composicional analizada. La observación de los difractogramas procedentes de algunas muestras de este grupo (NFI-15, NFI-20, NFI-29, NFI-78, NFI-82, NFI-86 y NFI-116) ha permitido la identificación de filosilicatos, cuarzo y plagioclasas como fases mineralógicas mayoritarias (Tabla 7.7 y Tabla 7.8). Los feldespatos alcalinos están bien representados en el individuo NFI-78 y residualmente en la muestra NFI-86.

Desde el punto de vista petrográfico, todas las muestras presentan en general una matriz ópticamente activa, fina/laminar a grumosa en la mayoría, o algodonosa (NFI-35 y NFI-115), poco depurada y de color marrón rojizo a marrón oscuro, dándose que algunos individuos exhiben ligera vitrificación junto a los bordes (NFI-92). La porosidad está formada por grietas y poros, inferiores a 2 mm (meso y macro poros), ligeramente orientada en algunos casos. En determinadas muestras (NFI-15 y NFI-20) se detectaron poros de mayor tamaño. Los individuos NFI-32 y NFI-82 exhiben una porosidad con una orientación circular junto al borde, indicación de la técnica de manufactura utilizada por el alfarero. En relación al empaquetamiento, se han podido discriminar dos grupos. El primero, formado por los ejemplares NFI-20, NFI-32 y NFI-116, se diferencia de los restantes por exhibir un contenido en inclusiones elevado, mientras que los restantes miembros presentan valores inferiores que no sobrepasan el 18% (Figura 7.19 y Figura 7.20). En algunos casos (NFI-29, NFI-31, NFI-39 y NFI-92) se puede observar una fracción fina rica en cuarzo de morfología subredondeada. El análisis de la fracción gruesa ha permitido vislumbrar algunas diferencias entre los distintos miembros de este grupo. Los individuos NFI-15, NFI-20, NFI-29, NFI-35, NFI-39, NFI-78 y NFI-92, que exhiben una composición química más ácida, están dominados por inclusiones de cuarzo, cuarzo policristalino, cuarcita o cuarzo criptocristalino y menores cuantidades de plagioclasas, feldespatos alcalinos, opacos, fragmentos de rocas metamórficas, arenisca (NFI-35) y fragmentos de rocas volcánicas (NFI-78 y NFI-92). Los restantes ejemplares (NFI-31, NFI-32, NFI-43, NFI-82, NFI-86, NFI-115 y NFI-116) presentan una fracción gruesa que, aunque estén presente cristales de cuarzo, los fragmentos de roca metamórfica alcanzan una mayor proporción. Además, se han identificado plagioclasas, feldespatos alcalinos, opacos, anfíboles (NFI-32) y fragmentos de roca volcánica de textura afanítica (NFI-116). Fragmentos de cerámica han sido identificados en los individuos NFI-39 y NFI-116 (ANEXOS: Figura 67 a Figura 72).

En general, este grupo presenta un contenido en inclusiones alrededor del 17%, de morfología subangular a subredondeada y una distribución seriada a bimodal.

Grupo 6

El Grupo 6 está compuesto por ocho muestras (NFI-12, NFI-18, NFI-25, NFI-26, NFI-28, NFI-63, NFI-75 y NFI-88) y manifiesta valores químicos homogéneos, como se aprecia por su variación total (1.0857) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). En las Tabla 7.9Tabla 7.10, se recogen las características generales de este grupo, como por ejemplo los valores más elevados del conjunto en SiO_2, K_2O, As, Cs, Rb, Th y V, o los contenidos inferiores en Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, TiO_2, Ga, Sr y TTE (Co, Cu, Ni y V). Cuando son comparados estos resultados con los anteriores de los grupos 4 y 5, los más afines a nivel composicional, se destacan por exhibir los contenidos más extremos.

Para evaluar las características mineralógicas de este conjunto se han seleccionado tres muestras para su análisis por DRX (NFI-12, NFI-18 y NFI-63). Los difractogramas han identificado una composición muy homogénea, con cuarzo y filosilicatos como fases mineralógicas mayoritarias y menores contenidos en plagioclasas y feldespatos alcalinos (Tabla 7.7 y Tabla 7.8).

Desde el punto de vista petrográfico este grupo exhibe características muy homogéneas al nivel de su composición y textura. Todas las muestras presentan una matriz de composición fina/laminar a grumosa, de color marrón claro a marrón oscuro/negro, ópticamente activa, presentando algunos ejemplares ligera vitrificación junto a los bordes (NFI-12, NFI-18, NFI-25, NFI-26, NFI-28, NFI-63 y NFI-88). La porosidad, ligeramente orientada en algunos casos, es formada por grietas y poros inferiores a 2 mm (meso y macro poros) (ANEXOS: Figura 73 y Figura 74).

El contenido en inclusiones oscila entre el 14% y 25% (X=18%) y se encuentra disperso en la matriz y no orientado, con espaciamiento simple a duplo (Figura 7.19 y Figura 7.20). Todas las muestras tienen una fracción fina muy rica constituida fundamentalmente por cuarzo de tendencia subredondeada a redondeada. La fracción gruesa está constituida casi exclusivamente por fenocristales de cuarzo (monocristalino) y en menor proporción fragmentos de roca metamórfica y metasedimentaria, opacos, micas y cuarzo criptocristalino de tendencia subangular (NFI-18, NFI-25, NFI-26, NFI-63 y NFI-88) a subredondeada, con tamaños máximos que oscilan entre 1,45 y 4,35 mm (X=1,69 mm), y tamaños medios entre 1,01 y 3,25 mm (X=2,52 mm) (ANEXOS: Tabla 24 y Tabla 25). La muestra NFI-88, que se separa de las restantes en el dendograma por tener contenidos inferiores en SiO_2, presenta algunas características peculiares como es la presencia de fragmentos de roca (diabasa) de formato redondeado en una fracción gruesa que exhibe además una matriz con tamaño de grano superior a los restantes miembros, sugiriendo una clasificación bimodal.

Grupo 7

El Grupo 7 está constituido únicamente por dos muestras (NFI-49 y NFI-87) y exhibe características muy homogéneas como se observa en su variación total (0,1227) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Presenta una composición química que lo discrimina de los demás, con contenidos elevados de Al_2O_3, CaO, NaO, Co, Cu, Sr y V, además de una elevada anomalía positiva de Eu (=2,3) y reducidos valores en SiO_2, K_2O, As, LILE (Ba, Cs y Rb), HFS (Hf, Nb, Th, U y Zr), Ga, Pb, Ta, Zn y sumatorio de tierras raras (∑REE=32,8) (Tabla 7.9 y Tabla 7.10).

El análisis mineralógico y petrográfico ha permitido evaluar algunas características que definen este grupo. Así, el examen de los difractogramas ha identificado una composición donde dominan las plagioclasas y en menor proporción el cuarzo (Tabla 7.7 y Tabla 7.8). En ambas, los picos de illita/moscovita están presentes de forma residual. En la muestra NFI-49 es posible observar un pico bien desarrollado de minerales del grupo de los anfíboles mientras que el individuo NFI-87 exhibe trazas de feldespatos alcalinos y piroxenos.

Desde el punto de vista petrográfico este grupo posee características muy homogéneas a nivel composicional y textural. Todas las muestras presentan una matriz de composición fina/laminar, de color marrón oscura, ópticamente activa, depurada y poco porosa (micro y meso poros) (ANEXOS: Figura 75 a Figura 76). Ambos individuos son muy ricos en inclusiones (26% y 30% respectivamente), con un espaciamiento simple o, en ocasiones, en contacto, disperso en la matriz y no orientado (Figura 7.19 y Figura 7.20). Las muestras presentan una fracción fina menor de 0,2 mm constituida por plagioclasas y cuarzo de tendencia subangular y subredondeada y, en menor proporción, laminillas de filosilicatos (biotita y moscovita).

La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por plagioclasas y anfíboles (NFI-49) y en menor proporción fragmentos de roca plutónica, piroxenos, anfíboles (NFI-87) y raros fragmentos de cuarzo, de tendencia subangular a subredondeada con tamaños máximos que oscilan entre 1,95 y 2,60 mm y tamaños medios entre 1,45 y 1,77 mm (ANEXOS: Tabla 24 y Tabla 25). La presencia de anfíboles cálcicos y clinopiroxenos ha influenciado la composición química de este grupo, sobre todo en los valores de $Al2O_3$, CaO y Sr y los reducidos contenidos en SiO_2, por la casi ausencia de cuarzo. En el caso de la anomalía positiva de Eu observada, su presencia se debe a la cantidad de plagioclasas identificadas en la matriz.

Outliers

Se han considerado como *outliers* las tres muestras que no han podido ser asignadas a ninguno de los grupos definidos por el análisis *cluster* y el análisis de componentes principales (Figura 7.17 y Figura 7.18): NFI-2, NFI-59 y NFI-80.

La muestra NFI-2 presenta una composición química con algunas similitudes con las agrupaciones 5 y 6, sobre todo en el contenido en SiO_2. No obstante, se observa un marcado empobrecimiento en Al_2O_3 y Cs, y un enriquecimiento en Fe_2O_3, As, Ba, Y, LILE y TTE, además de una anomalía positiva de Eu (Eu*=1,17) en comparación con los citados conjuntos. Cuando es sometida al análisis mineralógico por DRX, los resultados apuntan hacia una composición dominada por filosilicatos, cuarzo, plagioclasas y trazas de feldespatos alcalinos y hematites, lo que explica los valores de Fe_2O_3. La observación de lámina delgada ha identificado una matriz arcillosa, rica (25%) en cuarzo y en menor proporción fragmentos de roca metamórfica (cuarcita, filita, etc.), cuarzo criptocristalino y opacos con tamaños que nunca superan los 1,45 mm (Tabla 7.9 y Tabla 7.10)

La muestra NFI-80 exhibe un marcado empobrecimiento en CaO, Na2O, Cs y Sr y un enriquecimiento en Nb, Ni, Pb, U, Y, Zr, HFS y los valores más elevados en el sumatorio en tierras raras. Desde el punto de vista petrográfico se ha identificado una matriz constituida casi exclusivamente por inclusiones de cuarzo y vestigios de roca metamórfica y plagioclasas, de morfología subredondeada a redondeada, formando una arena de cuarzo muy homogénea con tamaño medio de grano muy reducido (0,41 mm), lo que la convierte en un ejemplar diferente de todo el resto del conjunto (ANEXOS: Figura 77 y Figura 78).

Por el contrario, el individuo NFI-59 presenta una composición química con algunas analogías con los grupos 1 y 2, aunque con evidentes diferencias sobre todo en el incremento de los valores asociados a los elementos LILE y TTE. La observación petrográfica ha identificado una matriz arcillosa laminar a grumosa, de color marrón oscura con algunas manchas originadas por óxidos de hierro y posible mezcla de arcillas. La mineralogía está dominada por cuarzo, fragmentos de roca metamórfica, grumos arcillosos y probable chamota, en un porcentaje que no el 8%.

7.9. PROCEDENCIA

7.9.1. Consideraciones preliminares

Los análisis petrográficos y mineralógicos previos de las muestras de cerámica consideradas, cuando son comparados con la geología regional, señalan la existencia de características comunes. Así pues, desde el punto de vista mineralógico y litológico, todas las

muestras presentan características compatibles con la geología del entorno al yacimiento (*vide supra* Apartado 7.5). La presencia de fenocristales de cuarzo (monocristalino y policrsitalino), plagioclasas, micas, óxidos de Fe y Ti, anfíboles, así como fragmentos de rocas metamórficas y metasedimentarias comunes en la Formación Duque (cuarcitas, filitas, pizarras, etc.) y volcánicas con textura esferulítica y afanítica relacionadas con el metamorfismo regional del Complejo Volcánico Sedimentario de la Faja Pirítica (Eje Volcánico de Paymogo), señalan la utilización de sedimentos procedentes de la alteración superficial de estas rocas y no de arcillas puras. Aún así, en base a la información aportada por el análisis químico, se han podido discriminar varios posibles orígenes de la materia prima. Algunos ejemplares (NFI-46, NFI-49, NFI-87 y NFI-88), no obstante, exhiben una composición mineralógica y litológica distinta, con predominio de plagioclasas y fragmentos de rocas básicas con textura diabásica compuesta por plagioclasas y piroxenos, apuntando hacia una fuente de aprovisionamiento alternativa.

Para evaluar las posibles fuentes de aprovisionamiento de materia prima arcillosa, además de comparar los resultados proporcionados por el análisis petrográfico y mineralógico con las características geológicas locales, se procedió a la recogida en el entorno del poblado de un conjunto representativo de sedimentos susceptibles de haber sido empleados en la manufactura cerámica. Paralelamente, se ha realizado la comparación de los resultados químicos con muestras procedentes de poblados del entorno de La Junta, incluyendo Cabezo Juré, con el objeto de valorar posibles relaciones de circulación, distribución y aprovisionamiento entre ellos.

7.9.2. Sedimentos

Para identificar las posibles áreas de captación de materia prima arcillosa se han recogido 15 muestras de sedimentos eligiendo, a tal efecto, los depósitos detríticos más cercanos al poblado, situados en las áreas de mayor concentración de materia prima arcillosa. Dada la homogeneidad geológica de la región, los podemos considerar representativos de su diversidad, asumiendo, de esta forma, que un muestreo amplio de sedimentos locales contendrá muestras que se asemejan a los perfiles químicos de las cerámicas de producción local (Figura 7.21).

Del entorno más inmediato al yacimiento se han recogido muestras en las orillas de la ribera del Albahacar (ALB-1) y Malagón (MAL-1 y MAL-2), cuyos depósitos detríticos proceden fundamentalmente de la erosión de las rocas de la Formación Duque y Eje Volcánico de Paymogo. Para contrastar, se ha seleccionado también una muestra del propio suelo del poblado (LJ-1). Las muestras SED-1 y SED-2 son sedimentos superficiales relacionados con el Complejo Volcánico Sedimentario y con el Grupo Pizarroso Cuarcítico y

proceden del entorno del asentamiento del Castillito del Pasto. Los sedimentos SED-4, SED-5, SED-6, SED-7 y SED-8 fueron recogidos en el entorno de la mina La Mineta y los podemos relacionar con la rama sur del Eje Volcánico de Paymogo, compuesta esencialmente por dacitas y riolitas (*vide supra* Apartado 7.5). En el caso del SED-6, fue seleccionado un sedimento junto a un pequeño barranco que drena toda la zona. Las muestras SED-4, SED-9 y SED-10 proceden del entorno del Castillito del Malagón (asentamiento con evidencias de ocupación prehistórica y romana) y están relacionadas con formaciones pertenecientes al eje volcánico de Paymogo y Formación Gafo. En este sentido, debemos precisar que la muestra SED-10 fue recogida junto a las orillas del barranco del Centenillo, afluente de la ribera del Malagón y cuyos depósitos detríticos proceden fundamentalmente de la erosión de las rocas de la Formación Gafo y del Eje Volcánico de Paymogo. Por último, la muestra SED-11 fue muestreada junto a la mina de la Preciosa donde existen evidencias directas de su explotación desde el III Milenio A.N.E.

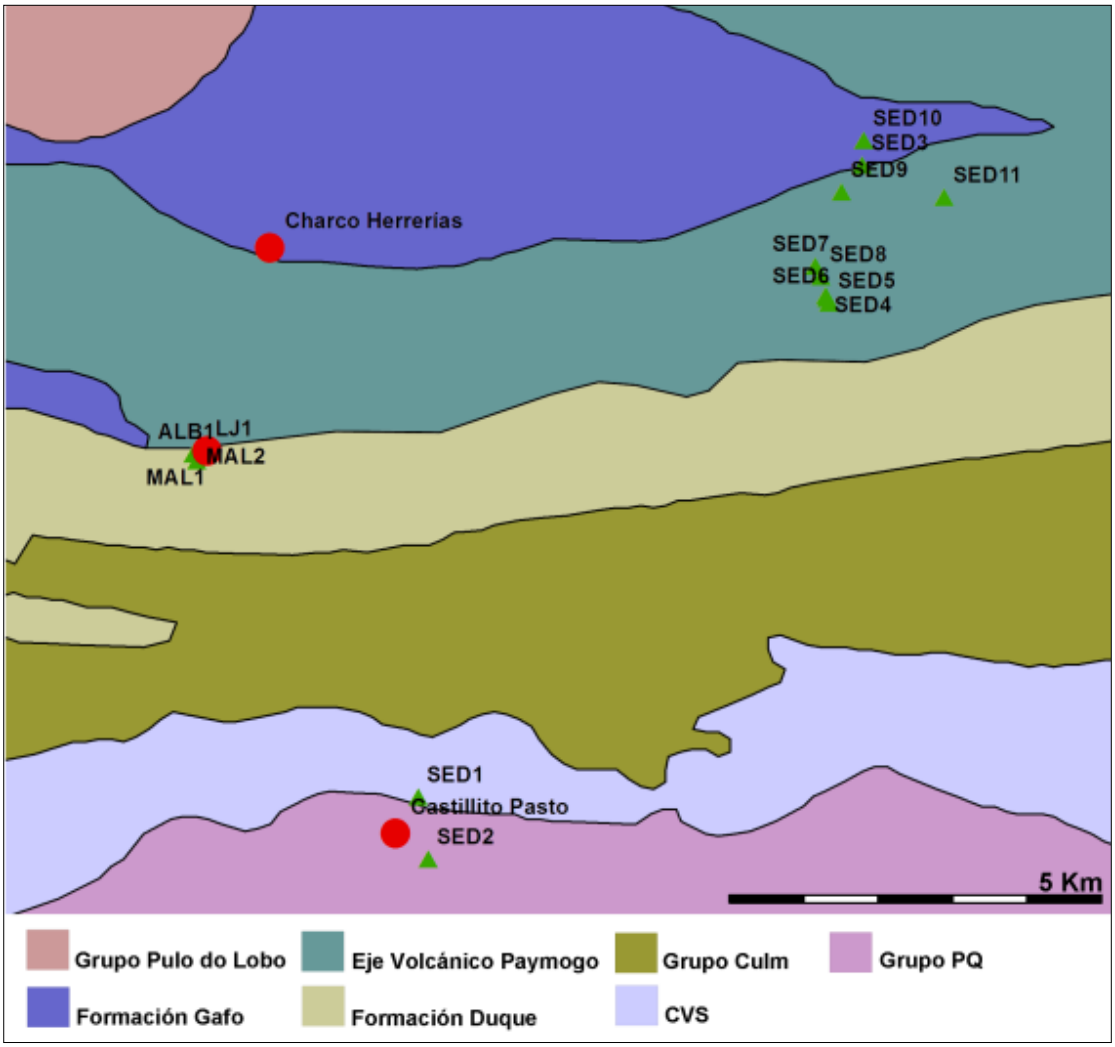


Figura 7.21 - Esquema geológico del entorno de La Junta y localización de las muestras de sedimento analizadas.

La fracción arcillosa menor de 0,03 mm fue sometida a análisis mineralógico por DRX y análisis químico por ICP-OES y ICP-MS (ANEXOS: Tabla 21 y Tabla 22).

En el análisis de los difractogramas procedentes de la DRX se puede observar que todas las muestras son muy homogéneas y se caracterizan por exhibir una mineralogía compuesta por filosilicatos, cuarzo y plagioclasas como fases mayoritarias, y feldespatos alcalinos en menor proporción (Tabla 7.11).

Sigla	Filosilicatos	Cuarzo	Feldes. Alcal.	Plagioclasas
ALB-1	*****	****	*	*
LJ-1	*****	****	*	***
MAL-1	*****	****	*	*
MAL-2	*****	****		*
SED-1	*****	****	*	*
SED-2	*****	***		*
SED-3	****	****		***
SED-4	****	****		***
SED-5	****	****		***
SED-6	****	*****	tr.	**
SED-7	****	****	tr.	***
SED-8	****	***		****
SED-9	*****	****	*	*
SED-10	*****	*****	*	*
SED-11	****	***	***	****

Tabla 7.11 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de sedimento.

El resultado del análisis estadístico de la composición química de recipientes de cerámica y sedimentos puede ser observado en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, y según metodología descripta en el apartado 7.8. En éste se observa que las muestras de sedimento analizadas se diferencian nítidamente de las muestras de cerámica, señalando una escasa afinidad composicional (Figura 7.22).

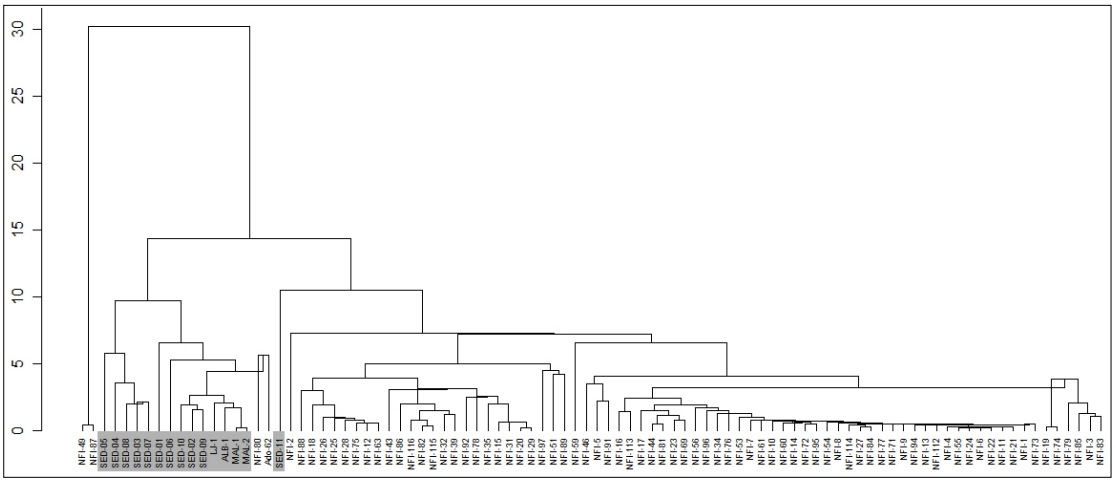


Figura 7.22 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

Por otro lado, la interpretación de los contenidos en tierras raras normalizados frente a un patrón de referencia (*NASC)* permitió un acercamiento a las pautas de aprovisionamiento de materia prima. A pesar de las ventajas en su utilización para determinar el origen del material arcilloso y comprobar efectivamente la compatibilidad entre sedimentos y cerámicas, en el caso de La Junta, su interpretación se ha visto distorsionada por la homogeneidad composicional de todo el conjunto, imposibilitando el establecimiento de relaciones químicas.

Salvo las excepciones de los grupos 2, 3 y 7, que presentan anomalías positivas de Eu bien definidas, los restantes conjuntos manifiestan una distribución de tierras raras muy homogénea, cuando son comparadas con las muestras de sedimento del entorno. En éstos, salvo la excepción de la muestra SED-5 con una anomalía positiva de Ce o la SED-11 con un marcado empobrecimiento en tierras raras ligeras, todo el conjunto se presenta muy homogéneo, no siendo posible, a través de este método, diferenciar áreas de aprovisionamiento (Figura 7.23, Figura 7.24 y Figura 7.25).

Esta discrepancia entre los valores de las muestras de cerámica y sedimentos se debe, probablemente, al efecto de dilución que presentan las muestras de cerámica, evidenciado por el incremento composicional de las muestras de sedimento, sobre todo en algunos elementos traza y tierras raras, suponiendo, en algunos casos, un valor superior al 50% (Tabla 7.12 y Tabla 7.13). La diferencia composicional entre muestras de cerámica y sedimentos se puede expresar porcentualmente a través de la diferencia entre las medias de cada elemento.

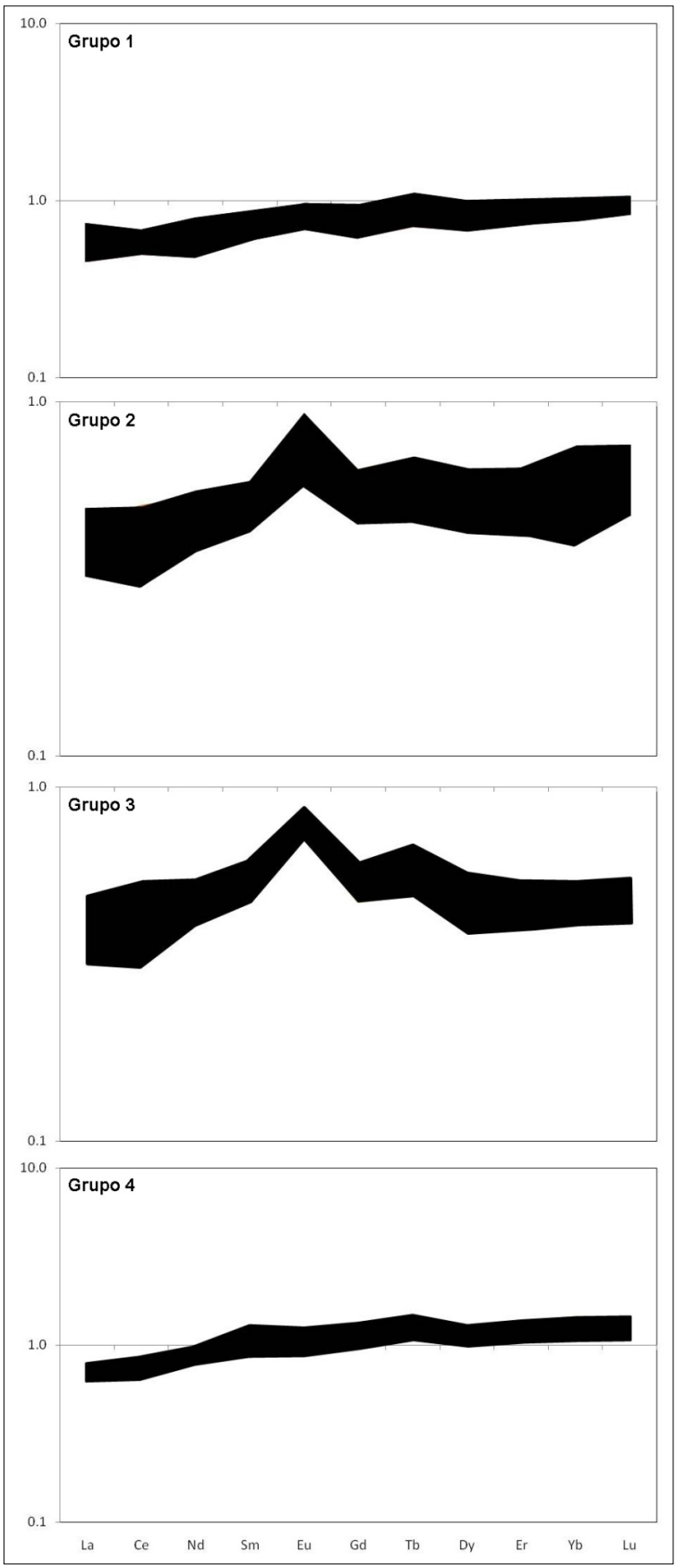


Figura 7.23 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de cerámica de La Junta.

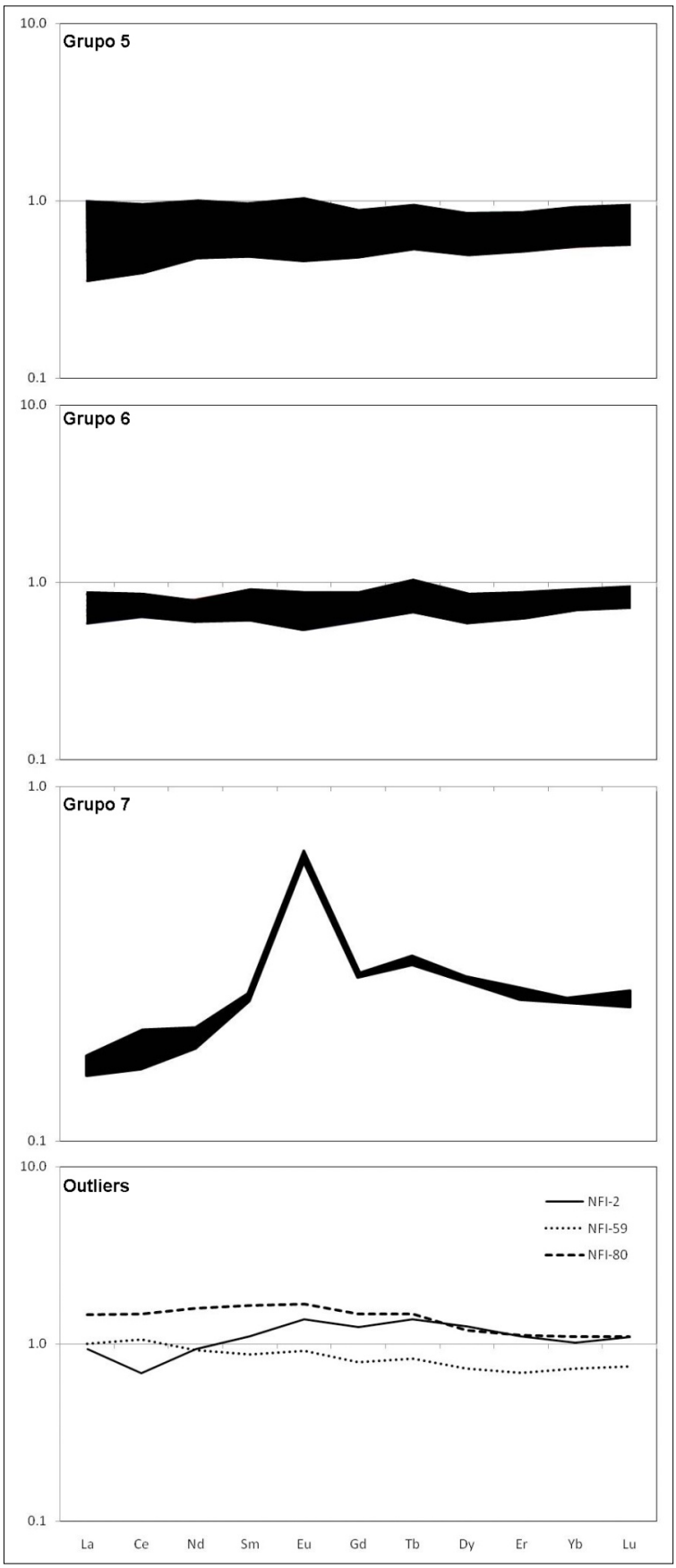


Figura 7.24 – Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de cerámica de La Junta.

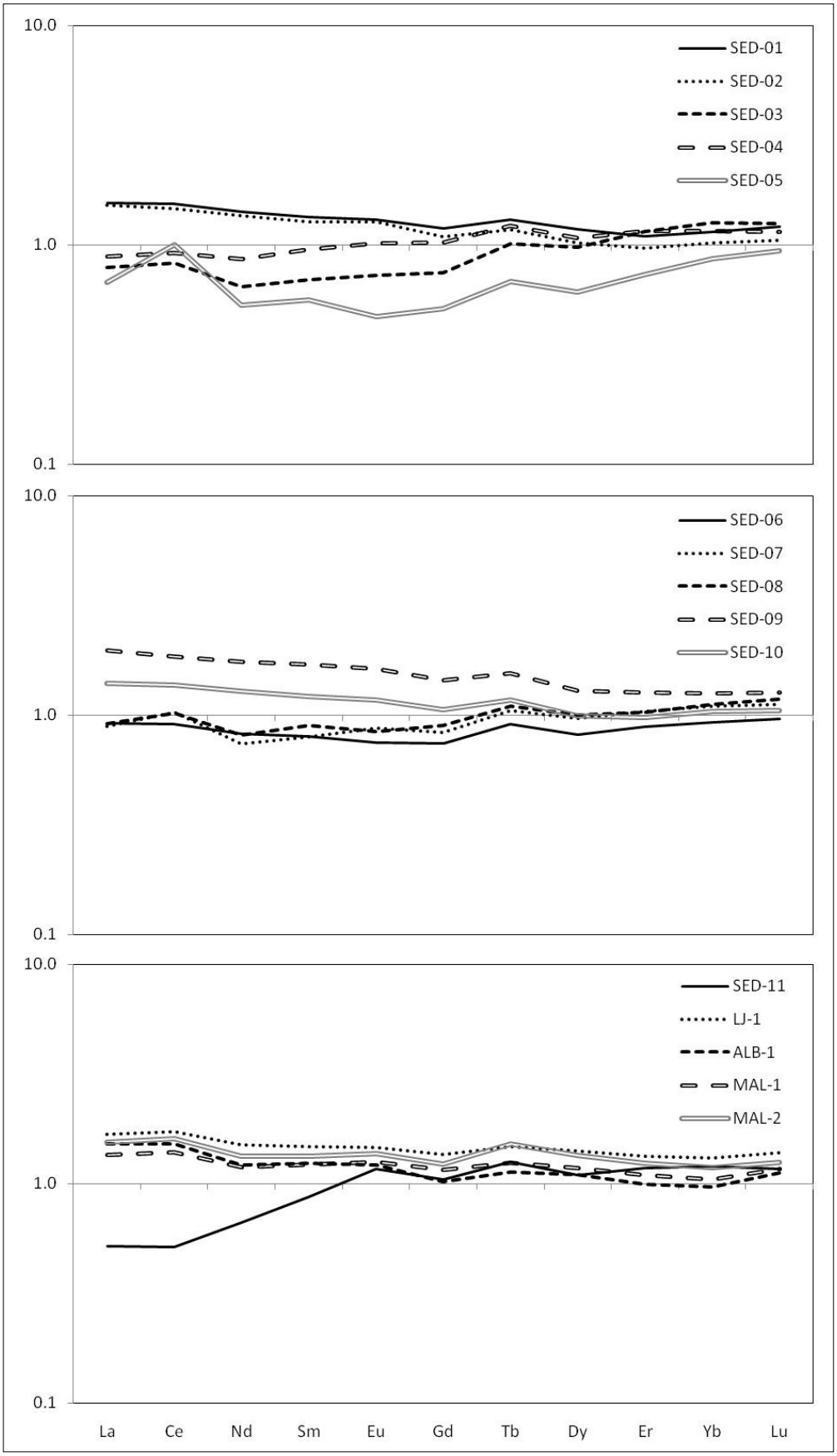


Figura 7.25 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de muestras de sedimentos de La Junta.

Para compensar esta diferencia composicional se ha aplicado un factor de ajustamiento (*fitting factor*) que aproximó la variabilidad de ambos muestreos a través de la siguiente expresión (Grave *et al.*, 2009):

$$(\text{Cerámica} / \text{Sedimentos}) \times \text{Sedimento}_{(\text{muestra})}$$

Esta herramienta estadística permite alinear los dos conjuntos en un centro de gravedad común (*centroid*) sin distorsionar la estructura de datos preexistente (Tabla 7.12 y Tabla 7.13).

	Cerámica	**Sedimentos**	***Fitting Factor***
SiO_2	56.03	62.05	0.9030
Al_2O_3	18.16	17.11	1.0618
Fe_2O_3	7.06	5.65	1.2486
MgO	2.11	0.87	2.4330
CaO	2.65	0.51	5.1430
Na_2O	1.42	1.15	1.2347
K_2O	1.61	2.79	0.5753
TiO_2	0.69	0.99	0.6954
P_2O_5	1.20	0.12	10.0021
MnO	0.08	0.17	0.4421
Cr_2O_3	0.01	0.01	1.0200
As	14.40	14.09	1.0218
Ba	382.95	417.55	0.9171
Co	16.40	16.27	1.0079
Cs	6.93	7.83	0.8859
Cu	23.65	47.47	0.4982
Ga	19.49	21.83	0.8928
Hf	3.49	7.55	0.4618
Nb	6.68	17.24	0.3875
Ni	25.85	20.87	1.2389
Pb	20.43	27.89	0.7324
Rb	57.52	125.99	0.4565
Sr	251.38	93.18	2.6978
Ta	0.52	1.28	0.4026
Th	5.50	12.14	0.4532
U	1.44	2.87	0.4997

Tabla 7.12 – Valores del factor de ajustamiento (*fitting factor*) entre las muestras de cerámica y sedimentos.

	Cerámica	Sedimentos	*Fitting Factor*
V	143.69	118.47	1.2129
Y	19.97	33.99	0.5876
Zn	76.35	70.80	1.0783
Zr	115.01	259.82	0.4426
La	16.15	37.55	0.4301
Ce	34.39	83.47	0.4120
Pr	4.35	8.99	0.4844
Nd	17.07	32.75	0.5213
Sm	3.73	6.52	0.5715
Eu	0.95	1.38	0.6882
Gd	3.51	5.62	0.6238
Tb	0.60	1.01	0.5905
Dy	3.48	5.93	0.5865
Ho	0.70	1.20	0.5792
Er	2.06	3.52	0.5851
Tm	0.33	0.55	0.5979
Yb	2.06	3.44	0.5988
Lu	0.32	0.52	0.6023

Tabla 7.13 - Valores del factor de ajustamiento (*fitting factor*) entre las muestras de cerámica y sedimentos (Continuación).

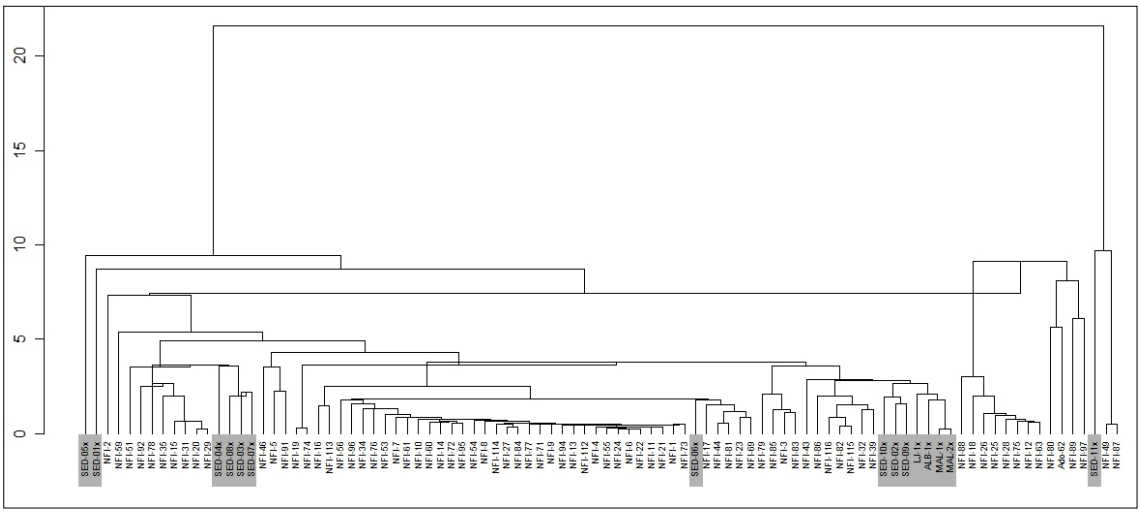


Figura 7.26 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y sedimentos tras el factor de ajustamiento utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

En este sentido, se ha realizado un nuevo análisis estadístico utilizando los datos de las muestras de sedimento ajustadas al factor calculado previamente (*fitting factor*). El resultado puede ser observado en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la

distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descripta en el apartado 7.8 (el P_2O_5 y el Cu no han sido considerados) (Figura 7.26). En este nuevo análisis estadístico se observa que las muestras de sedimento presentan un comportamiento que permite relacionarlas con los grupos de cerámica previamente definidos. Las muestras de sedimento SED-11, SED-5 y SED-1 siguen presentando un comportamiento anómalo y por ello no manifiestan correspondencia alguna con las muestras de cerámica. Las muestras SED-2, SED-3, SED-4, SED-7, SED-8, SED-9 y SED-10 se enlazan con las muestras de cerámica que fueron identificadas en el Grupo 5. Por último, la muestra SED-6, recogida al norte del yacimiento, expresa una buena correlación con las muestras del conjunto mayoritario (Grupo 2).

De esta forma, los datos aportados por el análisis estadístico, recurriendo al factor de ajuste, sugieren, tal y como se había demostrado a través del análisis petrográfico, que el origen de la arcilla utilizada en la manufactura de recipientes cerámicos del poblado de La Junta puede considerarse local. La procedencia de algunas muestras (Grupo 7), sin embargo, la debemos buscar en un entorno más amplio, siendo compatibles con algunos ambientes geológicos de la Faja Pirítica Ibérica.

7.9.3. El Andévalo

Para explorar las dinámicas de distribución y circulación de cerámica en la comarca del Andévalo (provincia de Huelva), así como para definir las estrategias de aprovisionamiento de materia prima arcillosa, se ha comparado el muestreo analizado de La Junta con el de otros poblados pertenecientes al armazón social del III Milenio A.N.E. y que formaron parte de la densa red de poblamiento relacionada con la primera minería y metalurgia especializada. Así, además del muestreo analizado de La Junta y Cabezo Juré (*vide supra* Capítulo 6), se han seleccionado muestras de los asentamientos del Charco de las Herrerías, Cabezas del Pasto y Los Vientos de la Zarcita, para su contrastación química (Figura 7.13). A continuación se detalla la descripción somera de éstos tres últimos:

Charco de las Herrerías

El poblado del Charco de las Herrerías fue identificado en el ámbito de las prospecciones arqueológicas desarrolladas de forma previa a la construcción de la presa del Andévalo. Se localiza sobre una unidad geomorfológica amesetada, en uno de los meandros de la ribera del Albahacar (término municipal de Paymogo 116882/4180231 UTM30 ED50), a norte del asentamiento de La Junta, a tan sólo 3,5 Km de distancia. Su ubicación, al igual que la de La Junta, enfatiza una estrategia locacional donde primó el control estratégico del

agua, de una de las rutas de paso y de las principales mineralizaciones de la región (La Romanera, San Fernando, San Francisco y Los Silos). Los restos materiales documentados en las prospecciones lo adscriben al contexto histórico del III Milenio A.N.E y las evidencias superficiales señalan la existencia de un poblado con un potente muro defensivo que delimita un área mínima de 0,5 ha (Álex *et al.*, 2005, Nocete, 2008).

Para el presente estudio se han seleccionado tres muestras documentadas en el transcurso de las prospecciones y clasificados como platos/fuentes.

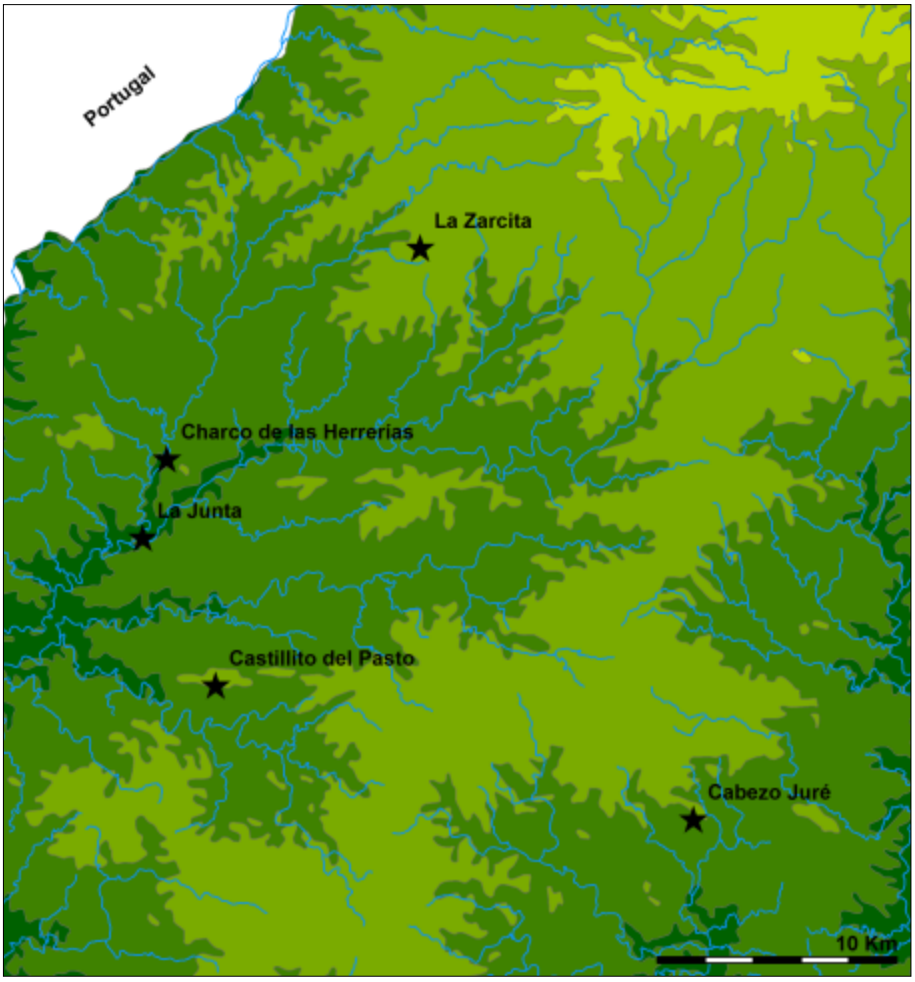


Figura 7.27 - Mapa con la localización de la red de asentamientos en la comarca del Andévalo.

Castillito Cabezas del Pasto

El asentamiento de Cabezas del Pasto fue igualmente identificado en el ámbito de las medidas preventivas desarrolladas antes de la construcción de la presa del Andévalo. Aunque no se ubique en el interior del vaso, la construcción de infraestructuras de apoyo a la presa exigió el diseño de medidas cautelares preventivas lo que implicó la prospección sistemática

y delimitación de todas las naturalezas arqueológicas afectadas (Álex *et al.*, 2005; Nocete, 2008).

Se localiza en el término municipal de Puebla de Guzmán (118911/4170787 UTM30 ED50) y la ocupación se desarrolla en la parte más alta del cerro, una de las unidades geomorfológicas de mayor entidad de la comarca, controlando desde ahí un amplio territorio donde sobresale, a sus pies, las minas de las Herrerías, con evidencias de explotación prehistórica. Su ubicación, al igual que la de Cabezo Juré, señala una estrategia locacional donde se priorizó una conducta defensiva que permitía el control visual de un amplio territorio de explotación. Además, esta estrategia fue ampliada por la construcción de, al menos, una línea de fortificación que delimita un espacio habitable de 1 ha. Las evidencias materiales documentadas en superficie (crisoles, mineral, escorias, etc.) sugieren una conducta productiva relacionada directamente con la minería y metalurgia del cobre.

Para el presente estudio se han seleccionado dos muestras documentadas en el transcurso de las prospecciones y clasificados como platos.

Cabezo de los Vientos de la Zarcita

El conjunto arqueológico de La Zarcita se localiza en el término municipal de Santa Bárbara de Casa (127454/4189034 UTM30 ED50), sobre una suave colina, y fue originalmente dado a conocer en los años cuarenta por el matrimonio Leisner, quienes excavaron un *tholos* (Leisner y Leisner, 1959), aunque nunca se percataron del poblado fortificado que se encontraba junto a él.

Los trabajos arqueológicos en el asentamiento sólo se desarrollarían más tarde, en la segunda mitad de los años ochenta, dirigidos por Fernando Piñón (Piñón, 1986 y 1994). En ellos se documentó un poblado fortificado con torres y bastiones que delimita un área aproximada de 0,1 ha y cuyos restos materiales recuperados lo permiten adscribir al contexto histórico del III Milenio A.N.E. En su interior, se registraron un conjunto de unidades de consumo alrededor de hogares desarrolladas dentro de espacios estructurados (¿cabañas?).

La existencia de contextos arqueológicos extramuros ha servido de argumento y explicación a sus excavadores para defender la presencia de un supuesto horizonte "tardoneolítico" previo a la construcción de las estructuras defensivas, planteando la existencia así de dos fases de ocupación en el poblado. Esta hipótesis, como se ha demostrado recientemente (Orihuela, 1999), carece de registro arqueológico que la sustente (los autores se basan exclusivamente en la presencia de fuentes carenadas y de una posible estructura por debajo de un bastión), como enmascara la realidad interna definida por la exclusión social de un grupo que vive en el exterior de la fortificación, sin acceso a los medios de defesa (fortificación, puntas de flecha, etc.), a los aparatos ideológicos que materializaron esas

distancias (objetos de adorno) y a los principales medios de producción y reproducción (cerámica de almacenamiento).

Los Vientos de la Zarcita define un modelo alternativo y complementario al expuesto anteriormente para la comarca minera del Andévalo, donde la metalurgia sólo parecía estar presente en los contextos rituales de amortización funeraria, y donde la ubicación sobre los suelos más aptos (rañas) señala una intervención agrícola y probablemente agropecuaria (desafortunadamente no han sido realizados estudios palinológicos y zooarqueológicos), reproduciendo a una escala más reducida las contradicciones observadas en los grandes centros primados agrarios del valle (necrópolis de *tholoi*, objetos de adorno, productos "exóticos", etc.) a través de las mismas manifestaciones de poder de sus clases dominantes (Nocete, 2001).

Para el presente trabajo se han seleccionado cinco muestras recuperadas en los trabajos de limpieza y consolidación realizadas por la Delegación Provincial de Huelva bajo la dirección de Francisco Nocete en 1991.

Sigla	Procedencia
NFI-100CP	Castillito Cabezas del Pasto
NFI-101CP	Castillito Cabezas del Pasto
NFI-102CH	Charco de las Herrerías
NFI-103CH	Charco de las Herrerías
NFI-104CH	Charco de las Herrerías
NFI-105VZ	Los Vientos de la Zarcita
NFI-106VZ	Los Vientos de la Zarcita
NFI-107VZ	Los Vientos de la Zarcita
NFI-108VZ	Los Vientos de la Zarcita
NFI-109VZ	Los Vientos de la Zarcita

Tabla 7.14 - Muestras de cerámica analizadas por ICP-OES e ICP-MS procedentes de los yacimientos de Castillito del Pasto, Charco de las Herrerías y La Zarcita.

Para el tratamiento estadístico de los datos composicionales proporcionados por el análisis de ICP-MS y ICP-OES se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centrados (Aitchison, 1986; Buxeda, 1999 y 2008) y antes de proceder con el análisis estadístico se han descartado los elementos Be, Sn, W, Cd, Sb, Bi, Sc, Se, Mo, Cd, Ag, Au, Hg y Tl debido a imprecisiones, indeterminaciones o por presentar valores por debajo del límite de detección del laboratorio (ANEXOS: Tabla 23). En este mismo sentido, tampoco el P_2O_5 y el Cu han sido incluidos por las razones ya descriptas en apartados antecedentes (*vide*

supra apartados 6.8 y 7.8). Los resultados del análisis estadístico de la composición química de las 118 muestras de cerámica de los poblados de la provincia de Huelva pueden ser observados en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación (Tabla 7.14).

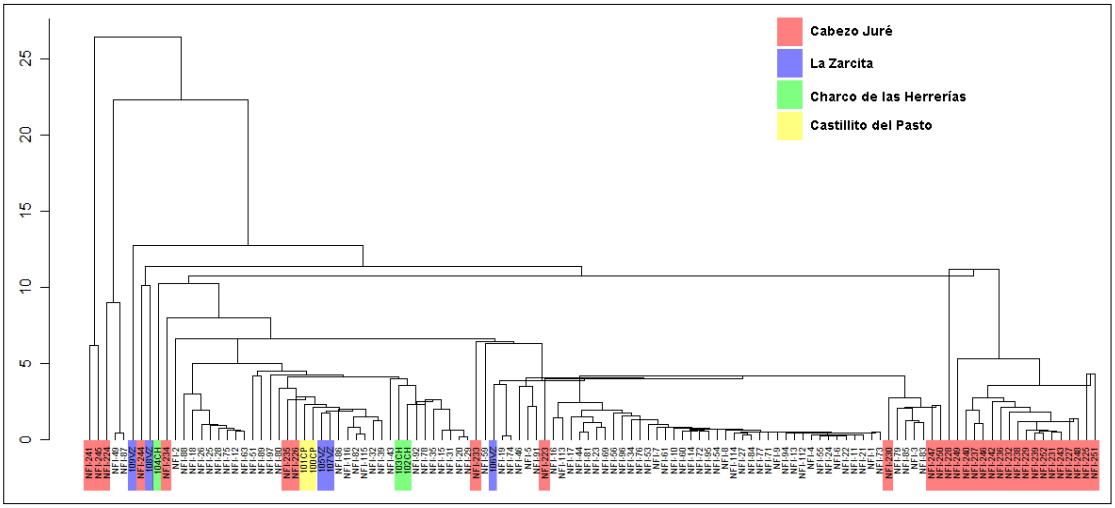


Figura 7.28 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica de la Provincia de Huelva utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

Un conjunto amplio de muestras de Cabezo Juré, sobre todo pertenecientes al grupo más numeroso (Grupo 3), se separa perfectamente de los restantes individuos analizados, señalando una diferencia composicional representativa. Un comportamiento análogo lo tiene el grupo mayoritario y más homogéneo identificado en el asentamiento de La Junta (Grupo 2), no incluyendo ningún ejemplar de otros asentamientos (Figura 7.28).

Sin embargo, algunos individuos de diferentes procedencias exhiben una composición química con ciertas similitudes significativas, lo que sugiere un aprovisionamiento compartido de tierras o una circulación de productos cerámicos a escala regional. Los recipientes NFI-230, NFI-247 y NFI-250, pertenecientes al Grupo 2 de Cabezo Juré, presentan una composición química con constatadas analogías con las muestras NFI-3, NFI-79, NFI-83 y NFI-85 (Grupo 1 del asentamiento de La Junta), aunque con diferencias como un empobrecimiento en Ba y un ligero enriquecimiento en tierras raras, además de una más acentuada anomalía positiva de Eu. El muestreo seleccionado del Castillito del Pasto y de dos muestras documentadas en el Charco de las Herrerías (NFI-102CH y NFI-103CH) presentan afinidades composicionales con algunas muestras del Grupo 5 de La Junta. En este conjunto se adscriben además dos muestras procedentes de Cabezo Juré (NFI-226 y NFI-135) y dos individuos de La Zarcita (NFI-105VZ y NFI-107VZ). Los datos aportados por el

análisis estadístico no descarta la existencia de relaciones de interacción entre asentamientos que impliquen el traslado y la circulación de algunos productos cerámicos.

Por otro lado, los restantes recipientes analizados revelan una composición química lo suficientemente distinta para no ser posible su adscripción a ningún grupo definido para La Junta. Entre ellos se incluye las muestras NFI-223, NFI-233, NFI-234, NFI-241, NFI-244 y NFI-245 (Cabezo Juré), tres recipientes de La Zarcita (NFI-106VZ, NFI-108VZ y NFI-109VZ) y un individuo recuperado en el Charco de las Herrerías (NFI-104CH).

Por último, destacar la plausible relación entre las muestras NFI-49 y NFI-87 de La Junta y el recipiente campaniforme (NFI-224) de Cabezo Juré. Desde el punto de vista petrográfico y mineralógico exhiben algunas características similares, aunque la composición química del recipiente campaniforme presente, aún así, diferencias con respectos a las muestras de La Junta. No obstante, es de señalar que este grupo se discrimina totalmente del conjunto restante, indicando un aporte de materia prima diferente, asociado probablemente a entornos de rocas básicas como los del Complejo Vulcano Sedimentario o los de la región de Ossa-Morena.

7.10. CERÁMICA METALÚRGICA

7.10.1. Consideraciones preliminares

La cerámica asociada al proceso metalúrgico está representada en La Junta por la presencia de 19 fragmentos de crisoles y una tobera prácticamente completa. Los crisoles representan prototipos muy homogéneos en su formato, similares a los identificados en Santa Justa y João Marques (Gonçalves, 1989), Cabezo Juré (Nocete, 2004) y Valencina de la Concepción (Nocete *et al.*, 2008; Inácio *et al.*, 2010 y 2011). Se trata de recipientes abiertos, de formato rectangular con paredes rectas de cerca de 1,5 cm de altura, en cuyos bordes se documentan residuos de adherencias escoriáceas de cobre. En general presentan las paredes muy deshidratadas con evidentes signos de termoalteración, ya que su participación en el procesado final de la producción metalúrgica - refinado y reciclaje de productos - los sometió a altos gradientes térmicos.

El fragmento de tobera presenta características similares a las registradas en yacimientos como Cabezo Juré o Valencina de la Concepción (Nocete *et al.*, 2008; Inácio *et al.*, 2010 y 2011). Manifiesta una morfología cilíndrica similar a las identificadas en los yacimientos citados, con una longitud superior a 16 cm y un grosor de paredes de 1,5 cm. El orificio interno para la inyección del aire presenta una abertura máxima en la extremidad de 4 cm y una abertura mínima interna de 1,8 cm.

Respecto a la información microespacial y contextual, su desigual reparto – sólo se han identificado crisoles en las unidades de consumo 1, 2 y en el bastión y la tobera procede de la unidad 1 – lejos de reflejar una incipiente división técnica y social del trabajo, tal y como se ha documentado en el vecino yacimiento de Cabezo Juré, indica un control estratégico de la producción de objetos de metal por un grupo reducido en el interior de la formación social de La Junta (Inácio, 2008).

Para este estudio se han seleccionado 6 muestras de crisoles, procedentes de las unidades 1, 2 y del bastión, y la muestra de tobera (Tabla 7.15; ANEXOS: Figura 54).

Sigla	Nº Inventario	Contexto	Forma
NFI-33	PG-48/9247	UC1	Tobera
NFI-40	PG-48/2045	UC2	Crisol
NFI-41	PG-48/2206	UC2	Crisol
NFI-42	PG-48/2341	UC2	Crisol
NFI-64	PG-48/9296-1	UC1	Crisol
NFI-65	PG-48/11003	Bastión	Crisol
NFI-70	PG-48/1115-1	UC1	Crisol

Tabla 7.15 - Muestras de cerámica metalúrgica seleccionadas para el análisis arqueométrico.

7.10.2. Análisis petrográfico

El análisis petrográfico ha sido realizado en la totalidad del muestreo seleccionado. Su estudio ha permitido una primera aproximación a la definición de las características de la materia prima utilizada, su procedencia y rasgos tecnológicos.

Los crisoles presentan en general una matriz de color marrón y grisácea a negra, isótropa y signos de vitrificación junto a los bordes. La porosidad es elevada, de gran tamaño (meso y macro) y está constituida mayoritariamente por grietas y poros, ligeramente orientados a los bordes en algunos casos (ANEXOS: Figura 79 a Figura 82).

Algunas muestras (NFI-40, NFI-41, NFI-42 y NFI-64) exhiben una fracción fina muy rica, menor de 0,2 mm, constituida esencialmente por fenocristales de cuarzo de tendencia subredondeado a subangular. La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo y, en menor porcentaje, por rocas metamórficas y metasedimentarias en proporción variable. En algunas muestras están aún presentes minerales opacos y plagioclasas. Aún así, sin embargo, a nivel textural se puede apreciar algunas diferencias significativas en los individuos estudiados (Figura 7.29 y Figura 7.30). Así por ejemplo, las muestras NFI-40, NFI-65 y NFI-70 exhiben un contenido en inclusiones ligeramente más elevado, oscilando

entre el 18 y 24% (*X*=20%), con un espaciamiento simple a doble, disperso en la matriz y no orientado. Este conjunto también se diferencia por presentar un tamaño de inclusiones más pequeño, con valores máximos que oscilan entre 0,90 y 1,75 mm y tamaños medios entre 0,68 y 1,21 mm, de formato subredondeado a subangular. Un segundo grupo (NFI-41, NFI-42 y NFI-64) exhibe un contenido inferior en inclusiones, oscilando entre el 15 y 18% (*X*=16%), bien espaciado, disperso en la matriz y no orientado. Sin embargo, la dimensión de las inclusiones es manifiestamente superior, oscilando el tamaño máximo entre 3,75 y 5,25 mm y el tamaño medio entre 2,68 y 2,86 mm. El volumen de inclusiones de rocas metamórficas y metasedimentarias es visiblemente superior en estos individuos. Las morfologías de las inclusiones varía entre el subredondeado y subangular, siendo posible apreciar un claro bimodalismo en su tamaño relativo.

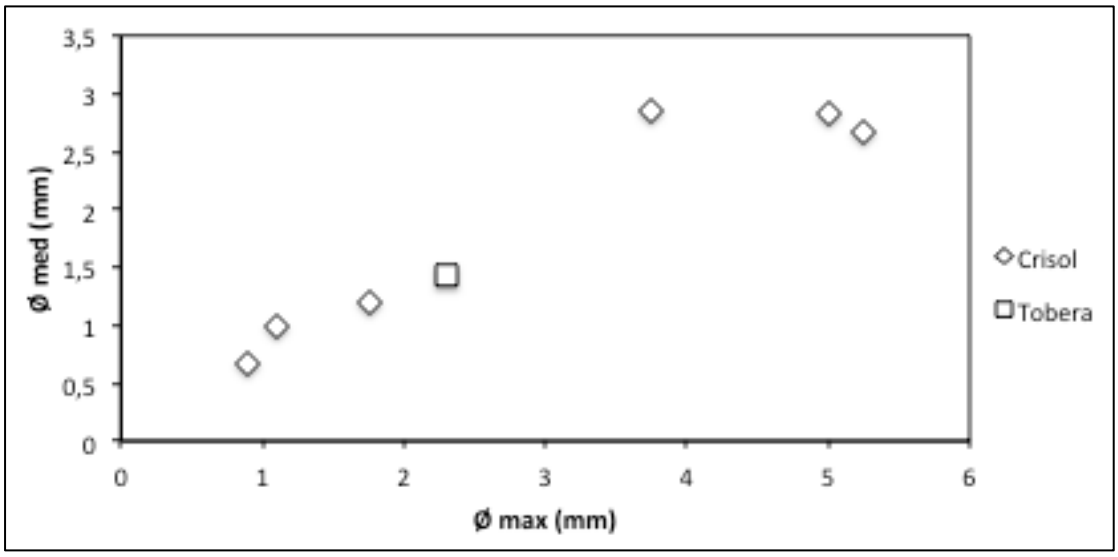


Figura 7.29 - Análisis textural de muestras de cerámica metalúrgica de La Junta: relación entre el diámetro máximo y el diámetro medio de las inclusiones.

Por su parte, la muestra de tobera estudiada exhibe una matriz arcillosa fina a laminar, de color marrón rojiza, anisótropa, con porosidad constituida por grietas y algunos poros (meso y macro) no orientados. El contenido en inclusiones es del 25%, constituido mayoritariamente por fenocristales de cuarzo y fragmentos de roca metamórfica, y en menor proporción por plagioclasas, opacos y micas (biotita). El porcentaje de inclusiones y su morfología, composición y tamaño (tamaño máximo de 2,30 mm y tamaño medio de 1,43 mm) lo relacionan con las muestras NFI-41, NFI-42 y NFI-64 (ANEXOS: Tabla 26).

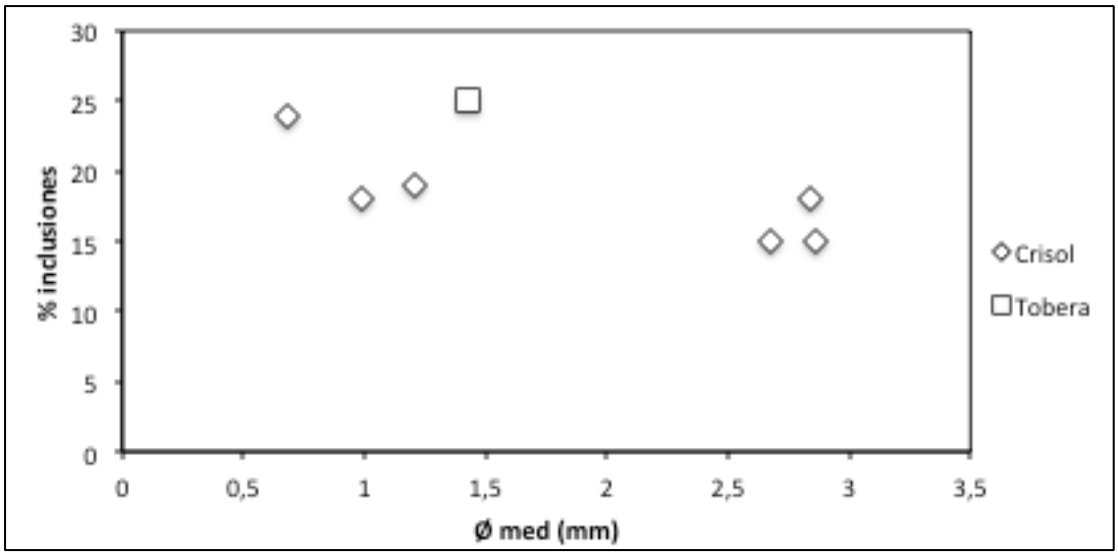


Figura 7.30 - Análisis textural de muestras de cerámica metalúrgica de La Junta: relación entre el empaquetamiento y el diámetro medio de las inclusiones.

7.10.3. Análisis químico

Dado el reducido tamaño de los crisoles y la cantidad mínima de muestra necesaria, sólo se ha sometido a análisis químico el individuo NFI-42.

Esta muestra presenta una composición química similar a los recipientes cerámicos de uso doméstico, con un contenido en SiO_2 del 62,9%, seguido por los valores del Al_2O_3 (X=20,3%) y Fe_2O_3 (X=7,0%). Los restantes componentes presentan valores residuales (MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5 y MnO), destacando los contenidos en CaO, que presentan valores que no sobrepasan el 1,2% (ANEXOS: Tabla 20).

La comparación entre esta muestra y los recipientes cerámicos, se ha realizado a través de análisis *cluster*, utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descripta en el capítulo 7.8. En el resultado, en forma de dendograma, se aprecia que la muestra presenta algunas similitudes con los grupos 4, 5 y 6 definidos en el apartado 7.8, aunque exhiba valores más elevados en Al_2O_3, K_2O, Ba, Ga, Nb, Rb, Ta, Th y REE y valores inferiores en As, Pb, Sr y Zn (Figura 7.31). Las inferencias derivadas del análisis químico preliminar, son confirmadas por la observación de los patrones de tierras raras donde se constata una distribución similar a la observada en los grupos 5 y 6 (*vide supra* Apartado 7.9.2) (Figura 7.32).

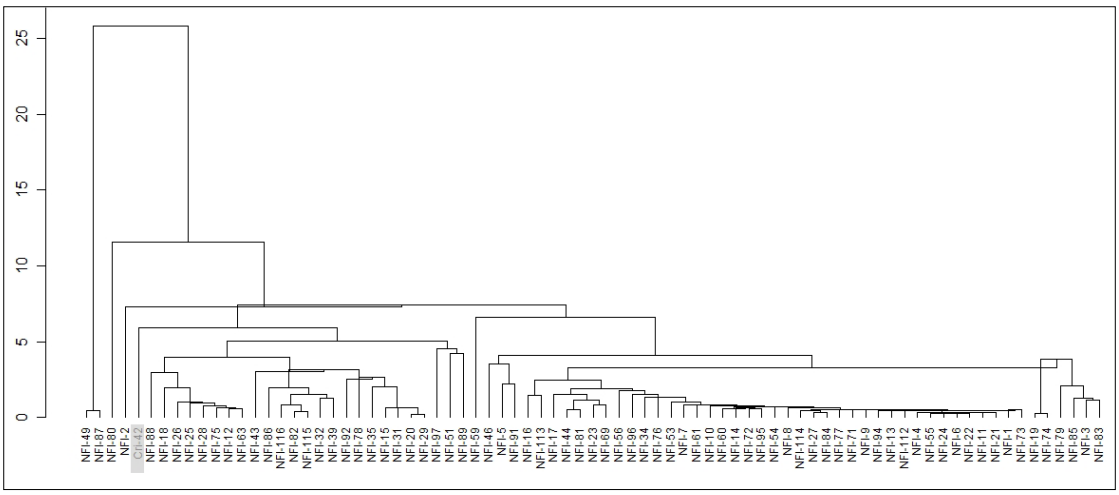


Figura 7.31 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y cerámica metalúrgica (NFI-42) utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

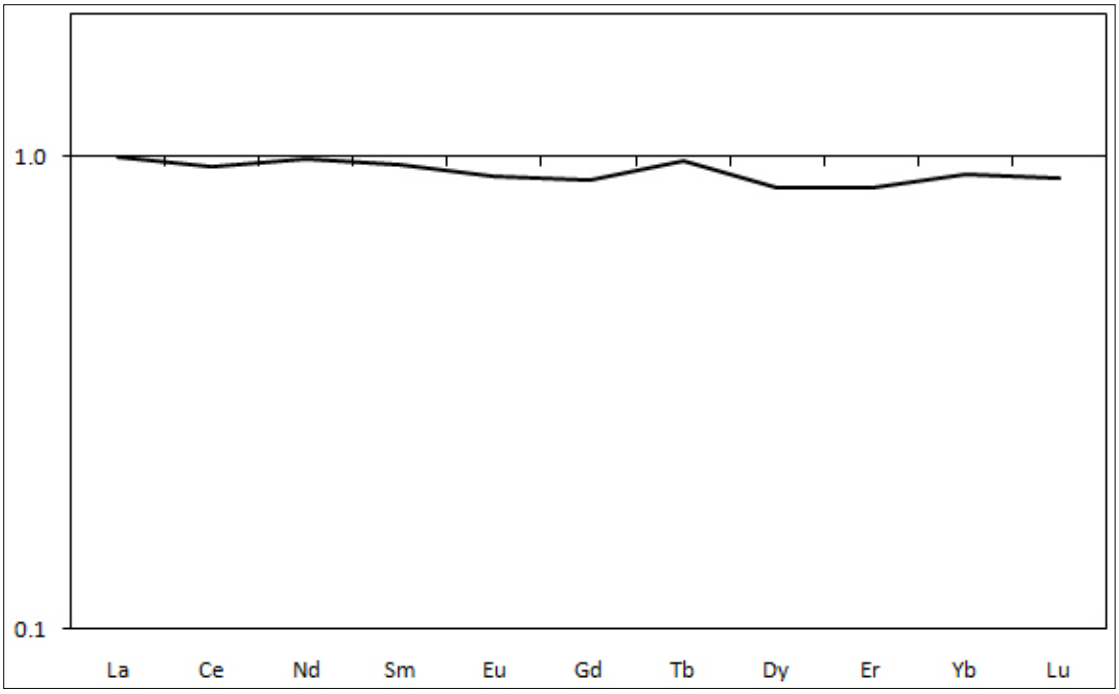


Figura 7.32 - Diagrama de tierras raras normalizado frente al NASC de la muestra de crisol (NFI-42).

7.10.4. Estimación de temperatura

Para evaluar la temperatura a la que han sido sometidos los crisoles durante el proceso metalúrgico, se han seleccionado algunas muestras para su análisis mineralógico y para la observación de fracturas frescas en microscopio electrónico de barrido (MEB), al objeto de evaluar las modificaciones en su microtextura.

Por las mismas razones apuntadas en el apartado 7.10.3, la muestra NFI-42 ha sido la única sometida al análisis mineralógico por DRX. La identificación y consecuente estimación semicuantitativa de las fases mineralógicas ha permitido constatar una presencia mayoritaria de cuarzo y plagioclasas y trazas de feldespatos alcalinos (Tabla 7.16). Es importante realzar que la presencia vestigial de picos de illita/moscovita apunta hacia una descomposición parcial de este grupo de minerales fruto de la temperatura a que fue sometido el crisol durante el proceso de refino del cobre, sugiriendo temperaturas que no han sobrepasado los 900/950º.

Sigla	Filosilicatos	Cuarzo	Feld. Alc.	Plagioclasa
NFI-42	tr.	*****	tr.	***

Tabla 7.16 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica metalúrgica.

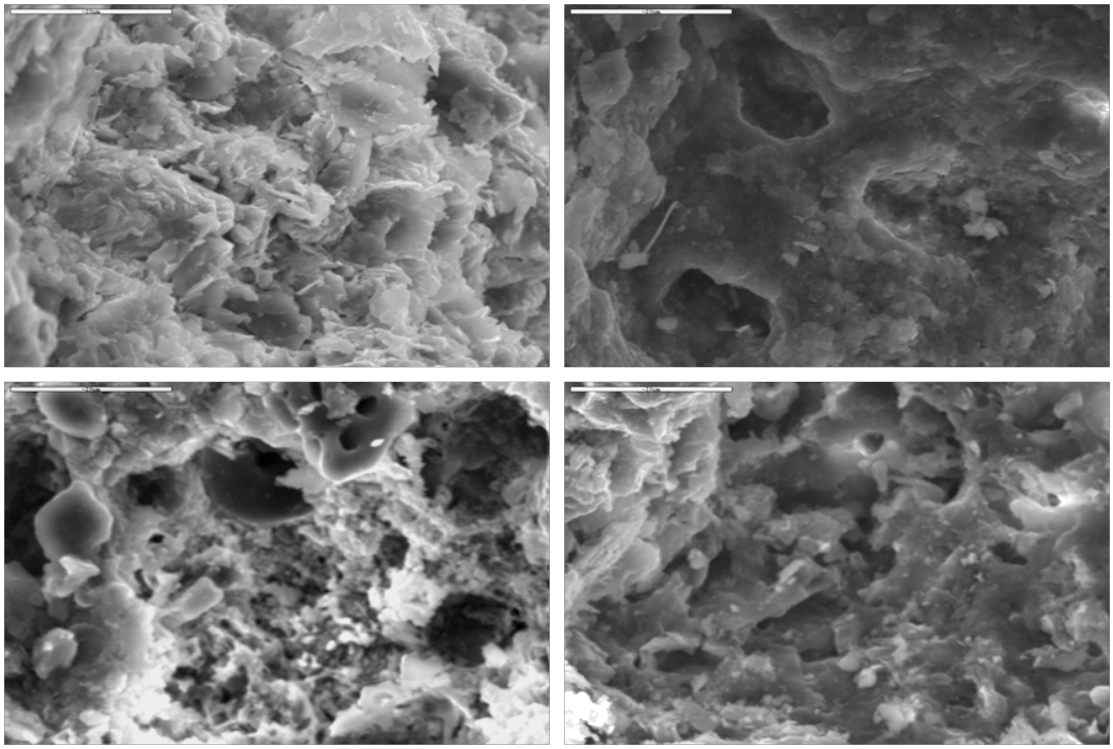


Figura 7.33 – Imágenes de electrones secundarios obtenidas en Microscopio Electrónico de Barrido. Arriba: muestra NFI-40; abajo izquierda: muestra NFI-64; abajo derecha: muestra NFI-70.

Para complementar la información procedente del análisis mineralógico, se ha procedido a la observación de fracturas frescas en MEB de tres muestras de crisoles (NFI-40, NFI-64 y NFI-70). Como hemos podido apreciar en el análisis petrográfico y químico, las muestras de cerámica metalúrgica fueron manufacturadas con arcillas poco calcáreas. La muestra NFI-40 presenta una microestructura donde se pueden identificar las típicas laminillas de arcilla, pero con algunos cambios en sus bordes provocados por los gradientes

térmicos a los que ha sido sometida (Figura 7.33). Esta información sugiere una fase de vitrificación inicial (Maniatis y Tite, 1981) compatible con la mineralogía inferida del difractograma obtenido para la muestra NFI-42.

Las muestras NFI-64 y NFI-70 presentan características que apuntan hacia una vitrificación más acentuada, sugerida ya por la presencia de pequeñas vacuolas o poros de tamaño próximo a 5µm, indicativo de una temperatura más elevada (Figura 7.33) que las muestras NFI-40 y NFI-42.

7.11. DISCUSIÓN

7.11.1. La procedencia y el aprovisionamiento de materia prima

La excavación completa del asentamiento de La Junta, según una metodología de evaluación empírica basada en una documentación sistemática y microespacial del registro arqueológico, nos ha dado la oportunidad única de abordar en toda su extensión las prácticas sociales en el interior de este asentamiento. Los resultados obtenidos señalan la ausencia de cualquier evidencia de contextos o indicios de actividades alfareras en el interior del poblado (hornos, desechos, medios de producción, etc.), sugiriendo que este sector artesanal se desarrolló en su exterior, definiendo, por tanto, una separación espacial entre los contextos de producción y consumo.

Los datos aportados por el análisis arqueométrico han proporcionado nuevos niveles de información que nos han permitido acercarnos a las estrategias de aprovisionamiento de materia prima arcillosa. La observación de láminas delgadas en microscopio óptico de transmisión y reflexión ha identificado una matriz donde abundan los elementos no plásticos cuya mineralogía y litología sugiere una compatibilidad con el entorno geológico del poblado. La fracción gruesa está dominada por inclusiones de cuarzo monocristalino y criptocristalino, fragmentos de rocas metamórficas (cuarcitas, pizarras, filitas, etc.) y metasedimentarias (metaclastitas y metapelitas) y plagioclasas en menor proporción, fácilmente identificadas en las formaciones geológicas del entorno, sobre todo en la Formación Duque, donde se emplaza el yacimiento. Por su parte, la presencia de inclusiones de roca volcánica con textura esferulítica y afanítica nos lleva hacia el entorno del Eje Volcánico de Paymogo, ubicado al norte del yacimiento, donde predominan rocas ácidas e intermedias como las series riolítica y dacítica. Aún así, no habría que descartar que la presencia testimonial de estos elementos podría estar relacionada con un aporte fluvial de sedimentos del Malagón o Albahacar. Y respecto a la composición mineralógica y litológica de las cerámicas, así como su textura (tamaño y morfología de las inclusiones, distribución, etc.), señalan la utilización de

sedimentos procedentes de la alteración superficial de las rocas aflorantes del entorno y no de arcillas puras.

No obstante, los análisis químicos del muestreo han aportado nuevos ámbitos de información sobre las estrategias de aprovisionamiento de materia-prima, permitiendo reconocer, al menos, siete áreas de captación. Los grupos 1 y 2 presentan algunas similitudes composicionales que se reflejan en su composición mineralógica y litológica. Presentan, en general, un contenido reducido en SiO_2 y en REE, y una anomalía positiva de Eu que es evidente, sobre todo, en los grupos 2 y 3. El Grupo 1 es más heterogéneo, y presenta un ligero incremento en SiO_2, que se refleja en una fracción fina más rica en cuarzo, sumatorio de REE y una menor anomalía positiva en Eu. Esta característica ya había sido identificada en los individuos estudiados de Cabezo Juré, lo que sugiere la utilización de arcillas más depuradas (meteorizadas) y composicionalmente más maduras, donde la fracción gruesa está constituida mayoritariamente por cuarzo, más resistente al proceso de meteorización. En los estudios composicionales de cerámica disponibles y publicados, normalmente ocurre lo opuesto, ya que el cuarzo, al ser pobre en tierras raras, tiene un efecto de disolución del contenido de los elementos traza. Este hecho señala una relación entre el aumento del contenido en SiO_2 (cuarzo) y tierras raras y una consecuente reducción de la anomalía de Eu.

Los grupos 5 y 6 presentan un comportamiento similar, ya que se diferencian del resto del conjunto por sus elevados contenidos en SiO_2, REE, y por un empobrecimiento generalizado en LILE y TTE, tampoco presentando anomalía en Eu. Desde el punto de vista petrográfico, se observa un predominio de las inclusiones de cuarzo o ricas en cuarzo, y un empobrecimiento en rocas metamórficas. La excepción es la muestra NFI-88, por exhibir algunas inclusiones de roca con textura diabásica de formato redondeado.

Parece evidente que los recipientes de los conjuntos 1, 2, 5 y 6 fueron manufacturados con arcillas procedentes del entorno del yacimiento, sobre todo de la zona norte, pero de diferentes áreas de captación, como señala el análisis químico, ya que la presencia de anomalías positivas de Eu podría sugerir la utilización de arcillas con un origen geológico en las rocas volcánicas (dacitas) aflorantes al norte del poblado (±2 Km). La comparación con los sedimentos arcillosos recogidos parece confirmar la utilización de arcillas impuras, resultado de la descomposición de las rocas aflorantes del entorno. Habría que referir, sin embargo, a juzgar por la homogeneidad química y la cantidad de recipientes incluidos, que el Grupo 2 constituye un área de captación de materia prima preferente, suponiendo el 50% de la totalidad de los recipientes analizados. Se trata, manifiestamente, del grupo de referencia de La Junta.

No obstante, cuando evaluamos los patrones de aprovisionamiento de materia prima y la procedencia de la producción respecto a la información externa en comparación con otros yacimientos del entorno, su explicación resulta más compleja, a la vez que más sugerente.

Ante estos resultados, es posible que la explicación de la procedencia de algunos recipientes tenga que evaluarse a escala comarcal, insertos en circuitos de distribución que implican a todas las formaciones sociales del Andévalo. Tampoco es de descartar la existencia de un aprovisionamiento compartido de materia prima de áreas próximas y que tengan una compatibilidad geológica y una composición química similar.

Con respecto a los restantes grupos, la explicación para su procedencia la debemos buscar en un entorno regional, y su presencia en La Junta el efecto de la explotación de otras materias primas o el resultado de circuitos de circulación, aunque dentro de la complejidad de la Faja Pirítica sea probable la identificación de posibles áreas de captación. Además, la escasa representatividad de estos individuos en el conjunto analizado hace pensar en esta posibilidad. Los recipientes del Grupo 3 proceden de un entorno geológico distinto, como señala la presencia mayoritaria de plagioclasas en la fracción gruesa y, a menudo, minerales ferromagnesianos y fragmentos de vulcanitas con textura microlítica fluidal. Se trata de recipientes producidos con arcillas de un entorno distinto a la mayoría, aunque no se descarta su procedencia de la complejidad de la Faja Pirítica, ya que son comunes episodios volcánicos básicos en el seno del complejo volcánico y sedimentario.

Por último, el Grupo 7 se distinguen de los demás por presentar una composición química y mineralógica diferente. En este caso, la presencia en La Junta de éstos recipientes sólo se puede explicar como el resultado de circuitos de distribución a escala regional o suprarregional. Además, la morfología de recipientes – vasos posiblemente de transportes, uno de ellos de grandes dimensiones y con mamelón de sujeción – sugiere una circulación como elementos de almacenamiento o transporte. La ausencia de más elementos informativos y de muestras para su contrastación hace imposible evaluar su origen, aunque la presencia de rocas plutónicas sugiere un ambiente geológico más al norte, perteneciente a los ámbitos geológicos de la zona de Ossa Morena.

La complejidad de los datos aportados por la investigación desarrollada no permite establecer conclusiones categóricas sobre la organización de la producción alfarera, el origen de la materia prima utilizada y las estrategias de aprovisionamiento. No obstante, algunas conclusiones se pueden extractar:

- La mayoría de los recipientes analizados presentan características mineralógicas, litológicas y químicas compatibles con el entorno geológico próximo al poblado. Además, cerca del 50% (Grupo 2) del muestreo analizado es representado por un conjunto homogéneo a nivel químico, lo que sugiere una estandarización en la selección de la materia prima utilizada. La información aportada sugiere también que la producción alfarera es de ámbito local, basada en la explotación de recursos arcillosos del entorno al yacimiento, dentro de un marco geográfico definido como zona teórica de

aprovisionamiento (< 5 Km) (Arnold, 1985). Además, la ausencia de contextos de producción alfarera en el interior del asentamiento sugiere que todo el proceso se ha desarrollado junto a las fuentes de suministro.

- La comparación química de los resultados de las muestras de La Junta con la de recipientes de los poblados del entorno sugiere la existencia de una compatibilidad química entre algunas muestras. No obstante, la explicación de este aspecto no se puede evaluar en toda su extensión dado el carácter reducido del muestreo analizado. Si bien es posible que en algunos casos, como en el Charco de las Herrerías y Castillito del Pasto, a tan sólo 3,4 Km y 6,8 Km de distancia respectivamente de La Junta, pudiera haberse desarrollado procesos de aprovisionamiento compartido por las comunidades, en el caso de Cabezo Juré (26,5 Km) y La Zarcita (16,5 Km), no es de descartar la existencia de procesos de distribución de escala comarcal.

- El análisis arqueométrico de los recipientes del Grupo 7 sugiere una procedencia foránea con un origen probable en el norte de la provincia de Huelva donde se encuentran rocas plutónicas básicas e intermedias (CEIA, 1985). Su presencia en La Junta debe explicarse desde la existencia de procesos de circulación a escala regional, ya inferidos para otros registros (variscita, mármol, etc.) (Nocete, 2001 y 2014).

7.11.2. Aprovisionamiento, distribución y consumo

La relación entre la producción y el consumo de cerámica en La Junta se ha evaluado a través de la comparación entre los grupos identificados en el análisis arqueométrico con respecto a las distintas unidades de consumo del asentamiento. Como se observa en la tabla de contingencia 7.17, verificase que no existe una relación aparente entre ellos.

Si tomamos como referencia únicamente el Grupo 2, el más representativo en el muestreo (50%), homogéneo a nivel composicional y de origen local, se obtiene una conclusión similar. Se observa la presencia de recipientes de este grupo en todos los ámbitos sociales del poblado, señalando un aprovisionamiento de materia prima arcillosa compartido por toda la comunidad de La Junta (Tabla 7.17).

Para evaluar la misma relación, ahora tomando en consideración las variables como espacios sociales, Plataforma Superior (UC1 y UC4) y Plataforma Inferior (UC2, UC3 y UC6) (Tabla 7.18), se determinó su significado estadístico a través del test del X^2 por

simulación de *Monte Carlo*[24]. Para una probabilidad de error de 5%, se observó que la relación entre unidades de consumo y grupos determinados por el análisis arqueométrico es independiente ($X^2(7)=11,514$; $p=0,108$; $N=78$).

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	*Outlier*	TOTAL
UC1	1	6	1	1	4	1	2	0	16
UC2	3	21	1	0	3	6	0	1	35
UC3	0	7	1	1	4	0	0	1	14
UC4	0	0	0	0	1	0	0	0	1
UC6	2	5	0	1	2	1	0	1	12
TOTAL	6	39	3	3	14	8	2	3	78

Tabla 7.17 - Relación entre las diferentes unidades de consumo de La Junta y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	Outlier	TOTAL
Plataforma Superior	1	6	1	1	5	1	2	0	17
Plataforma Inferior	5	33	2	2	9	7	0	3	61
TOTAL	6	39	3	3	14	8	2	3	78

Tabla 7.18 - Relación entre los diferentes ámbitos espaciales de La Junta y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

Al evaluarse la relación entre las diferentes áreas de aprovisionamiento y los morfotipos tampoco se ha observado diferencias significativas. Sin embargo, una observación más detallada al conjunto sugiere algunas diferencias que exigen un análisis individualizado de los factores que lo influenciaron (Tabla 7.19). El resultado del test X^2 por simulación de Monte Carlo señala que, para una probabilidad de 5%, no es de descartar una relación entre procedencia (aprovisionamiento) y la forma de los recipientes, es decir su uso social y funcionalidad ($X^2(28)=59,307$; $p=0,003$; $N=75$).

Asimismo, si tomamos como referencia el Grupo 2, observamos que éste está representado por todos los morfotipos, con excepción de los recipientes carenados. Como se ha señalado en el apartado 7.6 (*vide supra*), las formas carenadas en La Junta, al igual que en Cabezo Juré (*vide supra* Apartado 6.6), parecen haber protagonizado un papel importante en la esfera de las relaciones sociales, no sólo por su desigual reparto, legitimando las distancias

[24] El test del X^2 por simulación por Monte Carlo es un método estadístico que busca determinar la probabilidad de ocurrir una determinada situación a través de un conjunto de simulaciones aleatorias basadas en la población en estudio y puede ser aplicado cuando el test del X^2 normal no reúne ciertas condiciones para su buena observancia (Maroco, 2007).

sociales y la identidad de las elites, sino también por sus esmerados acabados, que incluyen tratamiento bruñido e incluso decoración. En este trabajo, los recipientes carenados analizados han sido adscritos al Grupo 4 y al Grupo 5, y otros dos han sido clasificados como *outliers*. Aunque no se descarte el carácter local o comarcal de su origen, se trata manifiestamente de producciones diferenciadas del resto de la cerámica. Esto es todavía más evidente cuando evaluamos desde el punto de vista petrográfico los recipientes NFI-2 y NFI-59, clasificados como *outliers*. Se trata de ejemplares que han sido manufacturados siguiendo un proceso de producción distinto y más elaborado. Así, el recipiente NFI-2 se diferencia del conjunto por su textura homogénea, con un tamaño máximo de grano de 1 mm y de formato redondeado, sugiriendo un tratamiento cuidado y selectivo de la materia prima, la utilización de arcillas más maduras y probablemente el empleo de arena fina como desgrasante. El otro caso se diferencia por exhibir una matriz de pequeño tamaño (inferior a 1,4 mm) con fuerte presencia de chamota y evidencias de mezcla de arcillas, lo que denota el empleo de una receta tecnológica diferenciada y más cuidada.

	G1	**G2**	**G3**	**G4**	**G5**	**G6**	**G7**	***Outlier***	**TOTAL**
Plato/Fuente	0	19	0	1	6	4	0	0	30
Cuenco/Vaso	3	10	2	0	2	3	2	0	22
Olla	4	4	0	1	2	0	0	1	12
Almacenamiento	0	5	0	0	1	1	0	0	7
Carenado	0	0	0	1	1	0	0	2	4
TOTAL	7	38	2	3	12	8	2	3	75

Tabla 7.19 - Relación entre los diferentes morfotipos cerámicos y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

Las producciones exógenas adscritas al Grupo 7 (NFI-49 y NFI-87) revelan otro ejemplo de relación entre aprovisionamiento y funcionalidad. Se trata de dos recipientes clasificados como cuenco hondo y vaso, respectivamente, ambos con una capacidad volumétrica alrededor de 17,5 litros. Además, el individuo NFI-49 tiene dos mamelones para sujeción. Se trata, indudablemente, de recipientes que han sido utilizados como contenedores de transporte de alguna sustancia sólida.

Por el contrario, los grandes recipientes de almacenamiento han sido manufacturados exclusivamente con arcillas locales o del entorno comarcal al yacimiento, demostrando su utilización únicamente como contenedores de almacenamiento y no de transporte.

Para finalizar, es importante comentar la relación entre la procedencia y algunos recipientes que presentan rasgos que los distinguen de los demás, tanto por su forma,

decoración o lañado (Tabla 7.20). Del grupo de referencia de La Junta (Grupo 2), se incluye el recipiente NFI-44 y el NFI-77, ambos platos, el primero con decoración interna con un motivo bitriangular y el segundo lañado, con superficies bruñidas. En el caso del plato decorado, la utilización de arcillas locales compartidas por toda la comunidad sugiere que la decoración es una práctica interna, lo que nos remite hacia el carácter de identidad colectiva que estas manifestaciones materializan en el seno de La Junta. El plato lañado, el único caso documentado en el asentamiento, nos remite para la esfera de la mantenimiento y/o reciclaje de algunos recipientes que, por su valor, en este caso el hecho de ser un recipiente con un tratamiento diferenciado de las superficies, exige una inversión de trabajo añadida.

Muestra	Contexto	Morfotipo	Grupo
NFI-20	UC2	Borde decorado	G5
NFI-31	UC1	Cuenco carenado con decoración	G5
NFI-44	UC1	Plato con decoración interior	G2
NFI-46	UC3	Amorfo decorado	G3
NFI-77	UC1	Plato lañado	G2
NFI-116	UC1	Soporte	G5

Tabla 7.20 - Relación entre los recipientes decorados que presentan rasgos diferenciadores (decorados, lañados y soportes) y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

Como se ha detallado en las páginas precedentes (*vide supra* Apartado 7.11.1), los recipientes del Grupo 5 apuntan hacia una procedencia local/comarcal. A este grupo pertenecen tres ejemplares, dos decorados y un soporte cilíndrico para recipientes. La existencia de recipientes decorados adscritos a este grupo, algunos compartiendo el mismo motivo decorativo (triángulos rellenos por incisiones) con otros ejemplares, indica que éstos no están restringidos a un sólo área de aprovisionamiento o a una receta tecnológica. Igualmente, el amorfo decorado con motivo triangular (NFI-46) presenta características que lo permiten adscribir al Grupo 3. Este grupo exhibe características muy heterogéneas y este ejemplar en concreto se discrimina de los demás miembros por la presencia de anfíboles, piroxenos, plagioclasas y fragmentos de roca plutónica básica, sugiriendo una procedencia exógena en comparación con la geología del entorno de La Junta. Como se ha podido comprobar, no hay una receta estandarizada para estas producciones y salvo excepciones, como se ha detallado, comparten con la cerámica común las mismas fuentes de aprovisionamiento.

7.11.3. Tecnología, proceso de manufacturación y prácticas sociales

Tecnología y desgrasante

Los datos aportados por el análisis arqueométrico han permitido evaluar algunos aspectos del proceso de manufacturación de los productos cerámicos documentados en La Junta.

El análisis petrográfico no es totalmente esclarecedor en lo relativo al tratamiento tecnológico de la arcilla, tanto en lo que concierne a la limpieza de impurezas a través de procesos de decantación o levigación, o a la mezcla con elementos no plásticos que actúen como desengrasante. Como se ha señalado, esto se debe a la utilización de arcillas secundarias e inmaduras con muchas impurezas, con origen en la alteración superficial de las rocas aflorantes del entorno.

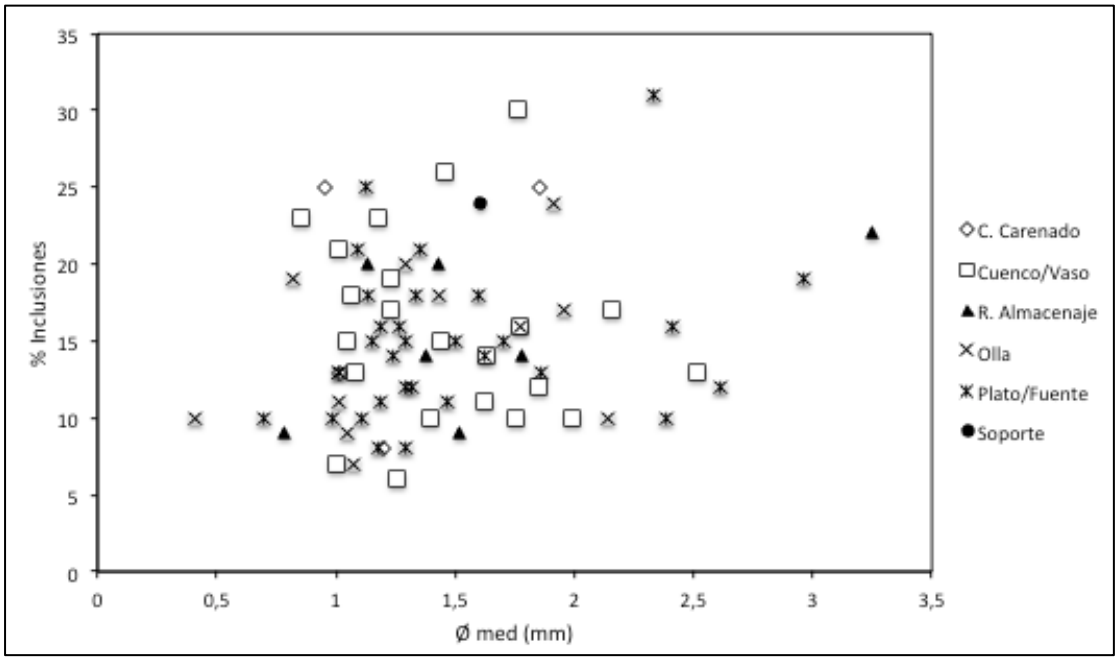


Figura 7.34 - Análisis textural de muestras de La Junta: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones según los diferentes morfotipos.

Sin embargo, no es de descartar que la hipótesis que sostiene que algunas muestras de cerámica puedan haber sido objeto de un tratamiento previo a través de la adición intencional por el alfarero de una fracción gruesa (arena) que ha actuado como desengrasante. Esta hipótesis es soportada por la presencia de inclusiones de gran tamaño y, sobre todo, por su distribución heterométrica y bimodal. Como ejemplo, 23 muestras (NFI-4, NFI-16, NFI-17, NFI-18, NFI-24, NFI-32, NFI-36, NFI-39, NFI-43, NFI-54, NFI-56, NFI-60, NFI-61, NFI-82, NFI-83, NFI-88, NFI-92, NFI-94, NFI-96, NFI-97, NFI-113, NFI-115 y NFI-116), 29% del

conjunto total, exhiben una fracción gruesa con inclusiones mayores de 3 mm, lo que sugiere una adición voluntaria de desgrasante o la selección intencional de determinada materia prima rica en arena. Además, la presencia de chamota sería un argumento añadido dado que se manifiesta presente en 14 muestras (18% del total). Su asociación a producciones de todos los grupos químicos y a los distintos morfotipos sugiriere una homogeneidad en el proceso productivo y en las recetas tecnológicas adoptadas.

Por otro lado, al comparar los diferentes morfotipos con algunas características texturales de la matriz, se observa la presencia de determinadas tendencias relativas al tamaño del desgrasante y su porcentaje en la matriz (Figura 7.34). Así, en lo que concierne al tamaño del desgrasante, los recipientes de almacenamiento presentan una fracción gruesa de mayor tamaño (X=1,61 mm), seguido de los grupos constituidos por platos y fuentes (X=1,49 mm), cuencos y vasos (X=1,47 mm), ollas (X=1,32 mm) y recipientes carenados (X=1,25 mm). Para evaluar el significado estadístico de estas diferencias se procedió a una comparación múltiple de medias (Maroco, 2007). Los resultados señalaron que para una probabilidad de 5% se puede concluir que no existen evidencias concluyentes sobre la existencia de diferencias entre morfotipos (*p-value*=0,718) (Tabla 21 a Tabla 24).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
R. Carenado	NFI-51	2,25	1,85	25
R. Carenado	NFI-31	2,35	1,015	13
R. Carenado	NFI-2	1,45	0,955	25
R. Carenado	NFI-59	1,9	1,195	8
$X\pm\sigma$		1,99±0,41	1,25±0,41	17,8±8,6

Tabla 7.21 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (recipientes carenados).

Con respecto al porcentaje de inclusiones en la matriz, los recipientes carenados presentan ahora un mayor contenido (X=18%), seguido del conjunto formado por cuencos y vasos (X=16%) y de los restantes conjuntos, todos con el mismo porcentaje (X=15%). Una vez más, para evaluar el significado estadístico de estas diferencias se procedió a una comparación múltiple de medias (Maroco, 2007). Los resultados señalan que para una probabilidad de 5% se puede concluir que no existen evidencias estadísticas probatorias sobre la existencia de diferencias entre morfotipos (*p-value*=0,864). La información aportada señala que, aunque se observan algunas diferencias entre morfotipos, éstas no son estadísticamente representativas, sugiriendo que no hay tratamiento tecnológico diferenciado de la materia prima según la funcionalidad del recipiente.

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
Cuenco/Vaso	NFI-3	1,9	1,061	18
Cuenco/Vaso	NFI-79	2,2	1,261	6
Cuenco/Vaso	NFI-4	3,5	1,63	14
Cuenco/Vaso	NFI-6	1,6	0,858	23
Cuenco/Vaso	NFI-11	2,6	1,23	19
Cuenco/Vaso	NFI-16	5,9	2,155	17
Cuenco/Vaso	NFI-22	2,5	1,08	13
Cuenco/Vaso	NFI-34	3,8	1,855	12
Cuenco/Vaso	NFI-53	2,1	1	7
Cuenco/Vaso	NFI-69	1,8	1,05	15
Cuenco/Vaso	NFI-81	2,45	1,395	10
Cuenco/Vaso	NFI-94	7,9	1,755	10
Cuenco/Vaso	NFI-96	4,9	1,99	10
Cuenco/Vaso	NFI-5	1,9	1,18	23
Cuenco/Vaso	NFI-91	2,35	1,23	17
Cuenco/Vaso	NFI-35	2,2	1,625	11
Cuenco/Vaso	NFI-92	3,8	2,52	13
Cuenco/Vaso	NFI-12	1,7	1,01	21
Cuenco/Vaso	NFI-18	3,2	1,775	16
Cuenco/Vaso	NFI-28	2	1,44	15
Cuenco/Vaso	NFI-49	1,95	1,456	26
Cuenco/Vaso	NFI-87	2,6	1,765	30
X± σ		2,95±1,55	1,47±0,43	15,7±6,1
R. Almacenamiento	NFI-56	3,4	1,52	9
R. Almacenamiento	NFI-60	3,15	1,135	20
R. Almacenamiento	NFI-61	3,1	1,43	20
R. Almacenamiento	NFI-112	1	0,781	9
R. Almacenamiento	NFI-113	3,7	1,78	14
R. Almacenamiento	NFI-86	2	1,378	14
R. Almacenamiento	NFI-88	4,35	3,256	22
X± σ		2,96±1,12	1,61±0,79	15,4±5,3

Tabla 7.22 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (cuencos/vasos y recipientes de almacenamiento).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
Olla	NFI-19	1,15	0,82	19
Olla	NFI-74	1,4	1,015	11
Olla	NFI-83	4,25	2,143	10
Olla	NFI-85	2,1	1,43	18
Olla	NFI-1	2,1	1,01	13
Olla	NFI-10	2,8	1,29	20
Olla	NFI-71	1,5	1,05	9
Olla	NFI-95	1,7	1,07	7
Olla	NFI-89	2,35	1,91	24
Olla	NFI-39	5,1	1,96	17
Olla	NFI-115	3,9	1,775	16
Olla	NFI-80	0,54	0,408	10
$X \pm \sigma$		2,41±1,37	1,32±0,53	14,5±5,2
Plato/Fuente	NFI-7	1,75	0,695	10
Plato/Fuente	NFI-8	2	1,15	15
Plato/Fuente	NFI-9	2,75	1,295	12
Plato/Fuente	NFI-13	2,6	1,265	16
Plato/Fuente	NFI-14	1,4	1,095	21
Plato/Fuente	NFI-17	3,05	1,505	15
Plato/Fuente	NFI-21	2,95	1,315	12
Plato/Fuente	NFI-23	2,1	1,355	21
Plato/Fuente	NFI-24	6,2	2,41	16
Plato/Fuente	NFI-27	2,5	1,015	13
Plato/Fuente	NFI-44	2,55	1,105	10
Plato/Fuente	NFI-54	4,15	2,615	12
Plato/Fuente	NFI-55	2,05	1,189	11
Plato/Fuente	NFI-72	2,3	1,295	8
Plato/Fuente	NFI-73	2,4	1,183	8
Plato/Fuente	NFI-76	2,6	1,295	15
Plato/Fuente	NFI-77	2,9	1,465	11
Plato/Fuente	NFI-84	1,7	0,99	10

Tabla 7.23 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (ollas y platos/fuentes).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
Plato/Fuente	NFI-114	1,65	1,185	16
Plato/Fuente	NFI-97	6,2	2,965	19
Plato/Fuente	NFI-15	1,7	1,34	18
Plato/Fuente	NFI-29	2,2	1,24	14
Plato/Fuente	NFI-32	7,3	2,335	31
Plato/Fuente	NFI-43	5,3	2,389	10
Plato/Fuente	NFI-78	1,75	1,135	18
Plato/Fuente	NFI-82	3,8	1,865	13
Plato/Fuente	NFI-25	1,45	1,13	25
Plato/Fuente	NFI-26	2,15	1,625	14
Plato/Fuente	NFI-63	2,6	1,6	18
Plato/Fuente	NFI-75	2,7	1,706	15
$X \pm \sigma$		2,89±1,50	1,49±0,54	14,9±5,1

Tabla 7.24 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos).

Temperatura de cocción

Respecto a la temperatura de cocción, una primera observación a los difractogramas de las 44 muestras analizadas confirma la ausencia de minerales de neoformación (magnesiosilicatos, ferrosilicatos, mullita, etc.) lo que sugiere cocciones a baja temperatura. Tampoco se puede considerar la presencia de picos de hematites (Fe_2O_3) en las muestras NFI-2 y NFI-11 como fase de alta temperatura pues corresponden a inclusiones de la arcilla de origen, como ha demostrado su examen petrográfico. En todas las muestra la presencia de picos bien desarrollados de illita/muscovita (10Å) es un indicador fiable de que la temperatura a la que fueron cocidos los recipientes nunca sobrepasó la barrera de los 800/900ºC. En ensayos previos sobre arcillas calcáreas y poco calcáreas, varios autores han demostrado que estas fases mineralógicas desaparecen completamente a estas temperaturas, perdiendo su estructura cristalina (Linares, Huertas y Capel, 1983; Cultrone *et al.*, 2001; García Heras, 1997; Perinet, Laffont y Richardot, 1976; Ricciardi, Messiga y Duminuco, 1999; Riccardi *et al*., 2007; Rice, 1987; Thér y Gregor, 2011), siendo, por ello, un elemento muy útil en la determinación de la temperatura de cocción equivalente (Roberts, 1963).

Sin embargo, algunas muestras (NFI-1, NFI-3, NFI-4, NFI-6, NFI-8, NFI-14, NFI-24, NFI-46, NFI-53, NFI-55, NFI-60, NFI-77 y NFI-83) han presentado vestigios de picos de clorita (14Å) sugiriendo temperaturas de cocción inferiores.

Estas evidencias indican que el proceso de cocción se desarrollaría en estructuras perecederas que la literatura las viene identificando como *bonfire* o *pitkiln* (Gosselain, 1992; Rye, 1981; Velde y Druc, 1999) y donde el control de la atmosfera de cocción es casi imposible, produciendo hornadas poco uniformes.

7.11.4. Cerámica metalúrgica

Los resultados del análisis arqueométricos sobre la cerámica metalúrgica de La Junta permiten definir algunas pautas de su producción, tecnología empleada y utilización.

La información procedente del análisis petrográfico sugiere la utilización de materia prima de origen local, compatible con la de las muestras de recipientes de uso doméstico, permitiendo concluir la inexistencia de una selección diferenciada de arcillas para la fabricación de cerámicas metalúrgicas. En el caso de los crisoles estudiados, se han podido discriminar dos grupos de muestras sugiriendo la utilización de dos fuentes de captación de materia prima distintas para la manufacturación de estos instrumentos. El primer caso, presenta un mayor porcentaje en inclusiones, de menor tamaño y formadas mayoritariamente por cuarzo, mientras que el segundo exhibe menor contenido en inclusiones, pero de mayor tamaño y donde los litoclastos están (rocas metamórficas y metasedimentarias) más representados porcentualmente (Figura 7.35). Junto a ello, el análisis químico de la muestra NFI-42 ha confirmado los supuestos planteados por la observación de láminas delgadas, es decir, la utilización de materias primas similares a las empleadas en la cerámica de uso doméstico.

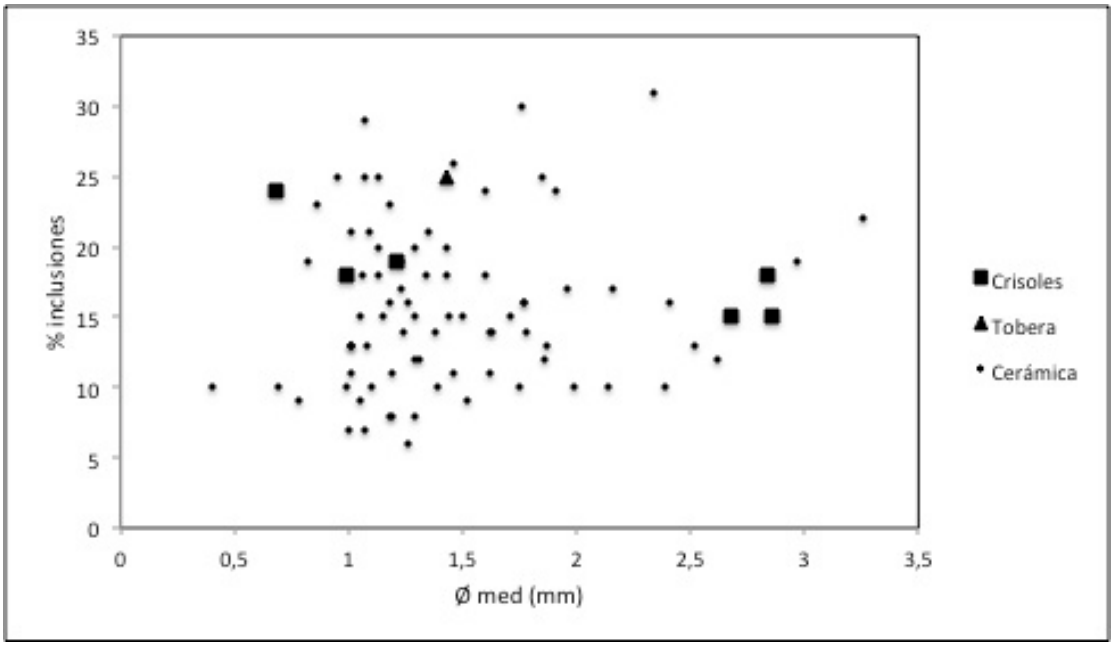


Figura 7.35 - Análisis textural: comparación entre recipientes y cerámica metalúrgica.

Respecto a la tobera analizada, ésta presenta características petrográficas similares al segundo grupo de crisoles indicando la utilización de la misma materia prima y descartando cualquier tipo de tratamiento tecnológico diferenciado.

En relación a las temperaturas soportadas por este tipo de recipientes, los datos aportados por el análisis mineralógico y la observación en MEB de fracturas frescas, sugieren que los crisoles han estado sometidos a altos gradientes térmicos, que han alcanzado, en algunos casos, los 900º/1000ºC.

7.12. CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación sistemática en el yacimiento de La Junta, como se ha detallado en las páginas precedentes, ha permitido caracterizar la organización técnica y social de la producción alfarera del III Milenio A.N.E. en un poblado orientado al control del territorio y al de un recurso estratégico: el cobre. El estudio del componente ceramológico y su organización socio-económica en el interior de la formación social que reside en La Junta, además de la caracterización tecnológica de la cerámica asociada al proceso metalúrgico, suponía un marco de evaluación importante.

Los datos aportados por la investigación han permitido precisar y contrastar la complejidad de la producción alfarera, así como proponer un modelo explicativo para el ciclo económico que se desarrollaría desde el aprovisionamiento de materia prima hasta el desecho de los recipientes. Las principales premisas extractadas son las siguientes:

- Los resultados del análisis químico del muestreo manifiestan la utilización de, al menos, seis fuentes de aprovisionamiento con características mineralógicas y químicas diferenciadas, testimoniando el desarrollo de distintos procesos de trabajo y que, según las dataciones radiométricas, fueron explotadas ininterrumpidamente durante los 400 años en los que se desarrolló la ocupación de La Junta.

- Cuando son comparados con el entorno geológico y con los sedimentos recogidos para su contrastación, los datos arqueométricos sugieren la utilización de arcillas locales, fácilmente disponibles en el entorno inmediato al asentamiento en un marco geográfico inferior a 5 Km definido por la zona teórica de aprovisionamiento.

- Sin embargo, se ha detectado una selección preferencial de un área de aprovisionamiento específica (Grupo 3) que representa el 50% del conjunto analizado. Su carácter

autóctono se infiere de la concordancia entre la composición de éstos con la geología del entorno y con los sedimentos analizados. Además, al no compartir una composición química con ninguna muestra de otro asentamiento del entorno, define este conjunto como el grupo de referencia de La Junta. Este área de aprovisionamiento fue seleccionada probablemente por su proximidad al asentamiento, y la presencia de recipientes de este grupo en todas las unidades residenciales y en toda la secuencia señala que el proceso de producción fue compartido por toda la comunidad y que se mantuvo inalterado durante los 400 años que representa la ocupación de La Junta.

- La comparación de las muestras de La Junta con las de otros yacimientos de la comarca del Andévalo, señala la existencia de una red complementaria de circulación de productos cerámicos entre La Junta y otros asentamientos cercanos de la formación social de la que forma parte. Dado el carácter coyuntural y especializado de la ocupación de La Junta, así como la existencia de otros poblados de mayor entidad en las inmediaciones, insertos en una compleja red territorial, no es de descartar la posibilidad de que la explicación de la procedencia de algunos de sus productos cerámicos tenga que evaluarse a escala comarcal, insertos en circuitos de distribución dominados por los grandes yacimientos mineros. Sin embargo, otra hipótesis de explicación, menos probable pero igualmente razonable, sobre todo si tuviéramos en cuenta la proximidad de algunos yacimientos como Charco de las Herrerías y Castillito del Pasto, sería la explotación compartida de algunas fuentes de aprovisionamiento.

- Sin embargo, un reducido número de recipientes (Grupo 7) exhiben características que sugieren una procedencia externa al yacimiento y a su entorno geológico. Las características petrográficas indican como probable origen un ambiente geológico ubicado al norte, perteneciente a la zona de Ossa Morena. Atendiendo a su morfología - dos vasos de gran tamaño (17,5 litros) - no es de descartar su utilización como recipientes de almacenamiento y transporte de productos.

- En lo que concierne a la relación entre las fuentes de aprovisionamiento establecidas en el análisis arqueométrico y los contextos de consumo identificados en La Junta (Unidades de Consumo), se observa que no hay evidencias de una apropiación exclusiva de la materia prima por ningún grupo, sugiriendo la existencia de un aprovisionamiento y una tradición alfarera compartida por toda la comunidad (Linares, Nocete y Sáez, 1998; Nocete, 2004).

- La ausencia de relación entre los grupos químicos y los diferentes morfotipos indica que no existió una selección diferenciada de las materias primas según los tipos cerámicos o según las funciones a las que estaban destinados, manifestando una total ausencia de relación entre materia prima, tecnología y funcionalidad.

- Asimismo, no se observan diferencias significativas tanto en el aprovisionamiento de la materia prima como en su tratamiento tecnológico en los recipientes que manifiestan características peculiares (decoración, lañado, etc.). El único recipiente lañado documentado en el registro arqueológico de La Junta (plato: NFI-77) fue manufacturado con materia prima local adscrita al grupo más representativo de La Junta. El reciclaje de recipientes a través de la técnica del lañado es una práctica social recurrente en contextos prehistóricos peninsulares. En este caso, la inversión de trabajo necesaria a la puesta en marcha del proceso de reparación se explica por su valor de uso distinto, tal y como el tratamiento esmerado y cuidado de sus superficies mediante bruñido metálico, no registrado en ninguno otro ejemplar, demuestran. En relación a la cerámica decorada, ésta fue manufacturada con varios tipos de materia prima, evidenciando una gran diversidad tecnológica.

- Los vasos carenados son los únicos morfotipos donde se ha documentado un mayor cuidado en el proceso de su fabricación. Es importante señalar que las muestras de estos morfotipos no se encuentran asociadas al grupo mayoritario de La Junta y que fueron manufacturadas con arcillas distintas a la de los restantes recipientes y con un mayor cuidado en el tamaño reducido del desgrasante, lo que enfatiza aún más el carácter especial que presentan. Son recipientes poco comunes y se caracterizan por el tratamiento cuidado de sus superficies y cocciones reductoras que a menudo le confieren un aspecto negro brillante. Además, en un caso (NFI-31), se evidenciaba una decoración con una banda de triángulos rellenos con incisiones, similar a otros casos también documentados en La Junta. Se trata de recipientes relacionados con prácticas sociales de ámbito ritual, probablemente asociadas al consumo y/o distribución diferenciada de alimentos, como por ejemplo festines o prácticas de comensalidad (Blake, 2006; Dietler, 1990 y 1996; Dietler y Hayden, 2001), enfatizando su papel como elementos que materializan la identidad y la cohesión social del grupo.

- En lo relativo al proceso tecnológico y según la información procedente del análisis petrográfico, no es de descartar el tratamiento de la materia prima a través de la mezcla de arcilla con desengrasante de arena. Además, se ha confirmado la utilización

generalizada de chamota como desgrasante. No obstante, el test estadístico utilizado para evaluar la posible relación entre proporción, tamaño de desgrasante y morfotipos, descarta esta posible correlación, ya que la información proporcionada indica que este tratamiento tecnológico no estuvo determinado por la funcionalidad del recipiente.

- La información procedente del análisis mineralógico indica que los recipientes cerámicos de La Junta fueron cocidos a bajas temperaturas, inferiores a 800/900ºC. En algunos casos, la presencia de minerales del grupo de las cloritas sugiere cocciones a temperaturas inferiores, alrededor de los 600º C. Las cocciones en atmosferas reductoras predominantes en La Junta señalan que el proceso fue realizado en estructuras perecederas de poca entidad, muy probablemente junto a las fuentes de materia prima.

- Con respecto a la cerámica metalúrgica (crisoles y tobera), el análisis arqueométrico ha puesto de manifiesto la utilización de dos fuentes de aprovisionamiento de materias primas para su manufactura, compatibles con el entorno geológico del yacimiento y similares a las arcillas utilizadas en los recipientes domésticos. Asimismo, tampoco se ha identificado ningún tipo de tratamiento diferenciado entre cerámica metalúrgica y cerámica de uso doméstico.

- Los datos aportados por el análisis mineralógico y la observación en microscopio electrónico de fracturas frescas de crisoles señalan que estos instrumentos estuvieron sometidos a altas temperaturas durante el proceso de refino y reciclaje de cobre, alcanzando algunos los 1000 ºC.

* * *

Dado que los recipientes de cerámica son valiosos testimonios de las prácticas sociales en La Junta, el análisis de las distintas etapas de su proceso de producción ha permitido proponer una primera hipótesis sobre el modelo económico global para la actividad alfarera de esta formación social. La información aportada por el análisis arqueométrico y contextual de los recipientes de cerámica, sugiere que esta actividad se desarrolló en el seno de los ámbitos domésticos, con una producción autosuficiente y expeditiva destinada a cubrir las necesidades básicas de consumo, procesado y almacenamiento, y donde la dedicación al trabajo no sobrepasó la esfera del tiempo parcial. Ello supone que esta actividad nunca

alcanzó niveles de especialización e intensificación y jamás se organizó bajo una división técnica y social del trabajo. La diversidad tecnológica observada, tanto en la selección de la materia prima y su tratamiento, como en la manufactura de los recipientes, en el tratamiento de sus superficies y en la cocción, es el corolario de la existencia de varias unidades productivas autónomas en el asentamiento. Esta producción local de la cerámica de La Junta sólo tiene paralelo con las actividades de caza y talla de puntas de flecha y contrasta con otros sectores artesanales que no fueron gestionados completamente por la comunidad (*vide supra* Apartado 7.3).

El modelo económico propuesto para la alfarería de La Junta se infiere de un conjunto de características que ha sobresalido del análisis arqueométrico implementado. Además del carácter autóctono de la producción, el reducido grado de estandarización de todo el proceso productivo revelado tanto por la ausencia de una preparación diferenciada de los recipientes según las funciones a que estaban destinados, como por la utilización de las mismas fuentes de aprovisionamiento por todas las unidades residenciales, señalan la presencia de una actividad que ha involucrado a toda la comunidad y que ha cubierto las necesidades de consumo interno. Asimismo, la demanda de productos basada en el tamaño del asentamiento y en la comunidad que en éste residía, así como el tiempo de uso estimado para cada recipiente, no implicaría una actividad alfarera especializada.

La ausencia de contextos de producción en el interior del asentamiento demuestra que esta actividad no estuvo espacialmente restringida a la esfera de los ámbitos domésticos, sino que se desarrolló, probablemente, junto a las fuentes de aprovisionamiento. Esto sugiere que la producción alfarera poco intensa y esporádica no justificaría la inversión de trabajo que suponía el traslado de las materias primas y del combustible hacia el interior del poblado, lo que explicaría, en este caso, la separación de los contextos de producción y consumo.

No obstante, como hemos referido en trabajos precedentes (Inácio, *et al.*, 2011b), dado el carácter coyuntural, especializado y dependiente de la ocupación de La Junta, así como la existencia de otros poblados de mayor entidad en las inmediaciones, no es de descartar la posibilidad de que la explicación de la procedencia de algunos de sus productos cerámicos tenga que evaluarse a escala comarcal, insertos en circuitos de distribución dominados por los grandes yacimientos mineros. Ello debe explicarse desde la importancia del dominio de un importe recurso como el cobre y de la compleja red territorial que lo soportaría, lo que ha implicado la circulación y el traslado de personas en toda la comarca, y con ellas, indudablemente, de algunos productos.

Por último, habría que enfatizar el papel que algunas producciones han adquirido en la esfera de las relaciones sociales de La Junta, como es el caso de los cuencos carenados y de las producciones decoradas. Si los primeros testimonian niveles diferenciados de consumo

relacionados con prácticas sociales difíciles de explicar sin un nivel adicional de análisis[25], los segundos revelan un mecanismo ideológico de identificación de grupos dominantes, ya que al no ser productos de origen exógeno ni implicar una especialización técnica para su materialización, determinan que su restringida presencia debió ser efecto de un proceso de cohesión social y de segregación que impidió que toda la comunidad de La Junta pudiera usar dichas representaciones (Nocete, Lizcano e Inácio, 2008).

[25] El análisis de contenidos orgánicos sería un marco de evaluación empírica ideal para la explicación del consumo y funcionalidad de estas producciones.

8. VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN

8.1. INTRODUCCIÓN

El conjunto arqueológico de Valencina de la Concepción, que incluye el asentamiento prehistórico y el área de necrópolis asociada, se distribuye por el término municipal homónimo y, en parte, por el vecino municipio de Castilleja de Guzmán, a tan sólo 8 Km al nordeste del casco urbano de Sevilla, insertándose en su área metropolitana y estando, por esa misma razón, inmersa en los peligros que generan las pautas desmesuradas de crecimiento urbanístico que, en algunos casos, han llevado a la destrucción incontrolada del patrimonio prehistórico.



Figura 8.1 - Mapa con la localización del asentamiento de Valencina de la Concepción.

El asentamiento se implanta en la parte más alta de la plataforma elevada del aljarafe sevillano, en una amplia meseta con ligero declive hacia el sureste, limitado al norte por los cerros que suponen su máxima altitud (Cerro de la Cabeza, Cerro de la Cruz, Cerro Mármol, etc.) y por las escarpas enmarcadas por cañadas más o menos profundas que recortan toda la vertiente y, al sur, por pequeñas lomas que marcan el paisaje. Al norte, con una morfología más llana, se ubica toda la zona de la campiña que se extiende hacia las estribaciones de Sierra Morena y el Guadalquivir. Al contrario que la plataforma donde se localiza el

yacimiento, dominada por arcillas calcáreas poco aptas para labores agrícolas (*vide infra* Apartado 8.5), la campiña presenta suelos mayoritariamente de secano, proporcionando un excelente soporte para diversos cultivos agrícolas.

No obstante, hacía levante, el entorno de Valencina de la Concepción hace 5000 años mostraba un paisaje natural diferente del actual (Figura 8.1). Los estudios enmarcados en el "Proyecto Geoarqueológico de las Marismas del Guadalquivir" (Arteaga y Roos 1995, Borja, 2013), han señalado que su estrategia locacional estuvo potenciada por la proximidad a una amplia bahía que llegaba hasta donde hoy se ubica la ciudad de Sevilla y donde desembocaba el Guadalquivir, probablemente en las proximidades de Coria del Río, conformando una línea de costa profusamente recortada por acantilados. Alrededor de este ambiente marino, en los puntos más elevados, se distribuye una amplia red territorial de asentamientos del III Milenio A.N.E., como el denominado yacimiento del Parque de Miraflores (Lara, Barragán y Garrido, 2006) o el ubicado en la Universidad Laboral de Sevilla (Fernández y Alonso, 1985), donde Valencina de la Concepción y su entidad política han supuesto el centro primado de poder (Nocete, 2001 y 2014).

La proximidad a los terrenos fértiles de las tierras llanas de la campiña, junto a la puerta de salida y entrada que suponía su localización al ladode un estuario, aprovechando los recursos marinos de ese ecosistema (moluscos, pescado, etc.) y controlando las rutas naturales que daban acceso a los recursos líticos y minerales de la Sierra de Huelva y Sierra Morena (tufitas, dacitas, cobre, etc.), a las rutas de acceso a Los Alcores y de ahí al Subbético (caliza oolítica silicificada, cinabrio, etc.) o a las campiñas altas del Guadalquivir, señalan una ubicación estratégica que le permitía controlar una gran riqueza y diversidad de recursos, convirtiendo a la Valencina de la Concepción del III Milenio A.N.E. en el principal centro político, económico e ideológico del Sur de la Península Ibérica (Pajuelo y López Aldana, 2001; Nocete, 2001 y 2014).

8.2. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

La producción científica sobre la Valencina de la Concepción prehistórica es extensa y valiosa, desarrollada desde varios enfoques, posiciones teóricas y autores, convirtiéndola en un verdadero *case study* en el análisis de la historiografía arqueológica peninsular[26].

Las primeras referencias al conjunto arqueológico de Valencina de la Concepción se registran hacia finales del siglo XIX con los trabajos de Tubino (Tubino, 1868) en el dolmen

[26] El conjunto arqueológico de Valencina de la Concepción ha generado una ingente cantidad de publicaciones e informes sobre los trabajos que ahí se han desarrollado, no siendo el objeto de este apartado hacer una descripción detallada de lo referido, sino una valoración global de las principales características del yacimiento. Para ese fín, sugerimos la lectura de los trabajos publicados por otros colegas (García Sanjuán *et al*., 2013; Murillo, 2001 y 2006; Vargas 2003, 2004a y 2004b).

de La Pastora. Posteriormente, le siguen, ya en siglo XX, el descubrimiento y excavación de otros sepulcros megalíticos, como Matarrubilla en 1917 por Hugo Obermaier (Obermaier, 1919) y Ontiveros, identificado e intervenido por Mata Carriazo en 1948 (Carriazo, 1962), cuyo análisis de sus construcciones, arquitectura y contenidos sirvió para alimentar y reproducir el discurso positivista y difusionista que entonces proliferaba en la literatura arqueológica.

No es hasta la década de los 70 del siglo XX cuando se inician los trabajos de excavación en el poblado, hasta entonces únicamente referido o intuido desde la presencia de las grandes tumbas megalíticas. En 1975, Ruiz Mata publica dos trabajos (1975a y 1975b) sobre el poblado de Valencina de la Concepción basados en un pequeño corte estratigráfico de 2x2 m realizado en los terrenos de "La Perrera" con el "*objeto de analizar la secuencia cultural del yacimiento*" (Ruiz Mata, 1975a: 81).

Posteriormente, se han desarrollado numerosas intervenciones en el casco urbano de Valencina de la Concepción y Castilleja de Guzmán, insertas en excavaciones de "urgencia" o de "emergencia" para liberar parcelas de terreno, dando respuesta a la presión urbanística del área metropolitana de Sevilla y cuyos resultados más significativos han sido publicados a partir de 1985 en el *Anuario Arqueológico de Andalucía*. Ello ha generado un volumen ingente de información difícil de articular por la inexistencia de una política patrimonial global, de modelos metodológicos uniformizados de recuperación de la documentación arqueológica, de coordinación entre equipos y de una investigación planificada que aportase registros empíricos cualificados para su interpretación. Este parcelamiento de la investigación ha desmembrado en solares la perspectiva global del asentamiento, depreciando su importancia histórica para el conocimiento de las sociedades del III Milenio A.N.E (Arteaga y Cruz-Auñón, 1999b). A pesar de algunas aportaciones para explicar su desarrollo interno (Arteaga y Cruz-Auñón 1999a, 1999b y 2001; Costa *et al.*, 2010; Cruz-Auñón y Arteaga, 1999 y 2001; García Sanjuán, 2013; García Sanjuán *et al.*, 2013; Vargas, 2003, 2004a y 200b) donde se enfatiza la importancia de Valencina de la Concepción y se proponen nuevos enfoques, el panorama general de la investigación se caracteriza por la ausencia de proyectos sistemáticos y de registros extensivos, dado que, en la mayoría de las veces, sus noticias se reducen a valoraciones arqueográficas provisionales, a menudo basadas en el universo ceramológico (*vide infra* Apartado 8.6), caracterizadas por la reiterada ausencia de información extra-artefactual, no proporcionando, por ello, conocimiento alguno (Nocete 2001: 49).

En algunos casos, incluso, se ha perdido todo el registro arqueológico bajo las obras de construcción de las numerosas urbanizaciones que han proliferado en todo el municipio, creando vacíos informativos y sesgando el registro arqueológico (Arteaga y Cruz-Auñón, 1999b). Fue lo que ocurrió durante la construcción de la Urbanización de la Emisora o en la

finca Ntra. Sra. de los Remedios, ya que ambas áreas fueron arrasadas por maquinaria sin que se hubiera producido ningún tipo de seguimiento arqueológico y destruyendo importantes contextos del mismo (Murillo, 1991a y 1991b). Situación similar la observamos en el término municipal de Castilleja de Guzmán, área donde se concentra un número significativo de registros funerarios (*tholoi*) asociados al poblado (Arteaga y Cruz-Auñón, 2001; Cruz-Auñón y Arteaga, 1999; Cruz-Auñón y Mejías, 2013; Cruz-Auñón, Nocete y Mejías, 2010; Santana, 1991).



Figura 8.2 - Hipótesis de delimitación de las áreas de ocupación de Valencina de la Concepción
(Procede de Vargas, 2004a)

Este conjunto de intervenciones arqueológicas, que una reciente valoración ha calculado en más de 80 (Vargas, 2004a) pero que a la luz de los nuevos datos ya sumará más

de un centenar, ha supuesto la base empírica para una reconstrucción de la dinámica interna del poblado, aunque no todas han gozado de un rigor científico suficiente para interpretar correctamente el asentamiento.

En lo que concierne a su dimensión, han sido numerosas las estimaciones propuestas, aunque todos los autores enfatizan su extensión y la singularidad en el seno del poblamiento del Sur de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E. Así, las valoraciones oscilan desde las 150 ha (Nocete, 2001: 95), 300 ha (García Sanjuán, 1999: 57; Hunt, 2003: 145; Martín de la Cruz y Miranda, 1988: 38; etc.) o 360 ha (Murillo, 2001 y 2006). La publicación de la Carta Arqueológica de Valencina de la Concepción (Vargas, 2004a y 2004b) ha supuesto un incremento excepcional en la sistematización de toda la información aportada hasta ese momento. Con base en el registro arqueológico disponible, el autor avanza por primera vez una propuesta concreta sobre el espacio ocupado (468,8 ha), cifra calculada en base al área de hábitat situada al norte (235,6 ha), coincidiendo en gran medida con la actual población, y el área exclusiva de necrópolis situada al sureste (233.2 ha), en parte ocupando terrenos pertenecientes ya al municipio de Castilleja de Guzmán (Figura 8.2).

Esta definición del ámbito de ocupación del espacio parte del principio que establece una división entre dos ámbitos principales, el poblado y la necrópolis, a los que le acompaña una tercera zona denominada como área intermedia (Vargas, 2004a y 2004b). Sin embargo, otros autores (Arteaga y Cruz-Auñón, 1999), en base a los registros arqueológicos disponibles y a sus propias investigaciones en el terreno, van un poco más allá en la definición de las características de los espacios sociales, planteando una hipótesis alternativa de compartimentación funcional del yacimiento, delimitando el poblado en el sector central, -centro del poder político, económico y social-, una zona intermedia a oriente - definida por su carácter económico y caracterizada por la abundancia de estructuras siliformes interpretadas como de almacenamiento- y, finalmente, el área de necrópolis al sureste, que reflejaría la segregación social de las elites en función del modelo de enterramiento y ajuar. Esta propuesta rígida de división del yacimiento en zona doméstica y área de necrópolis ha sido recientemente objeto de algunos matices desde el estudio de la distribución de restos humanos y de contextos funerarios en el interior del sector del poblado (Costa *et al.*, 2010). No obstante, los resultados aportados por la investigación desarrollada en el sector de Matarrubilla y Nueva Valencina (*vide infra* Apartado 8.3), en la zona sureste del yacimiento, respalda la hipótesis de la existencia de una separación espacial entre una parte del sector productivo del asentamiento, el metalúrgico, y el área funeraria, a través de un foso de delimitación que marcaría inequívocamente la existencia de un área interna y otra externa (Nocete *et al*., 2008).

Con respecto al área de hábitat, el registro arqueológico es extenso y se caracteriza por la existencia de estructuras negativas de arquitectura y planta compleja, usualmente

denominados como fondos de cabaña, silos y pozos. Los primeros presentan, en general, formato circular o polilobular y se definen por un registro arqueológico donde la presencia de recipientes de cerámica, a menudo *in situ* (López Aldana *et al.*, 2001; Murillo, 1991a; Murillo, Cruz-Auñón y Hurtado, 1990; Murillo *et al.*, 1987), restos de fauna y hogares, definen espacios de consumo y almacenamiento doméstico. El acceso al interior de estas estructuras se haría por rampas escalonadas (Vargas, Nocete y Ortega, 2010) y la presencia de agujeros de poste en el fondo, además de restos de adobe con improntas en los niveles de colmatación, señalan la existencia de una cubierta construida con barro y materia vegetal. Asociado a estas estructuras de habitación, se han identificado otras de planta circular, con base más ancha que la boca, que tradicionalmente han sido vinculadas a procesos de almacenamiento, aunque raras veces han aportado evidencias empíricas que confirmen esta hipótesis. De igual forma, algunas estructuras de diámetro reducido y gran profundidad, como por ejemplo aquellas identificadas en el sector de Nueva Valencina (Queipo de Llano, 2010), podrían estar relacionadas con una estrategia de captación de agua de los manantiales subterráneos (Vargas, 2004a y 2004b). No obstante, el hecho de que muchos de estos espacios se encontraran colmatados con vertidos, la ausencia de estudios microespaciales, contextuales o de los propios restos recuperados en su interior, además de su (re)utilización como depósitos funerarios, ha llevado a algunos autores a proponer, en los últimos años, otras alternativas interpretativas (Bernáldez-Sánchez, Bernáldez-Sánchez y García, 2013; Márquez, 2001 y 2006). Y tampoco se debe olvidar la posibilidad de que estos espacios hayan cambiado su funcionalidad a lo largo del tiempo o que todos no fueran construidos, utilizados y ocupados de forma simultánea (Costa *et al.*, 2010).

Pese a todos los condicionamientos de la arqueología de urgencia, se han realizado algunos estudios, aunque puntuales, sobre ciertos elementos del registro arqueológico: estudios de tecnología y tipología lítica (Murillo, 1999 y 2013; Ramos, 1992; Sánchez y Vera, 1999), estudios de fauna y marfil (Abril, 2011; Abril *et al.*, 2010; Hain, 1982; Pajuelo y López Aldana, 2013), tipología y arqueometría cerámica (*vide infra* Apartado 8.6), cerámica metalúrgica (Inácio *et al*., 2010a y 2011a), metalurgia (Costa, 2013; Costa *et al.*, 2010; Nocete *et al*., 2008), metales (Bayona, 2008; Bayona *et al*., 2010; Montero y Teneishvili, 1996; Nocete, Bayona e Inácio, 2011; Hunt *et al.*, 2012), antropológicos (Díaz-Zorita, 2013), palinológicos (Llergo et al., 2013), cronología absoluta (García Sanjuán *et al.*, 2013; Nocete *et al.*, 2008, 2011 y 2014;), etc.[27]

[27] La reciente publicación de un volumen monográfico sobre la tutela e investigación del asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción, y a pesar de intentar ser un compendio global de la información disponible sobre este yacimiento, paradójicamente, no incluye ningún capítulo dedicado a la cerámica, precisamente el paradigma sobre el que han girado la totalidad de propuestas comprensivas sobre este importante sitio arqueológico.

Las recientes aportaciones del grupo de investigación MIDAS III MILENIO ANE es un claro ejemplo de la posibilidad de conciliar la arqueología profesional de contrato y de emergencia con los principios metodológicos de una arqueología científica y de investigación, siempre y cuando haya la suficiente sensibilidad por parte de los poderes locales en articulación con las empresas (Bayona, 2008; Bayona *et al.*, 2010; Inácio et al., 2010a, 2011a y 2012b; Nocete *et al*., 2008, 2011 y 2014; Vargas, Nocete y Ortega, 2010; etc.).

Por otro lado, los trabajos arqueológicos desarrollados en las últimas décadas y enmarcados sobre todo en actividades de urgencia, han puesto de manifiesto la magnitud de la necrópolis asociada al poblado situada al sureste, y que aportaciones recientes han calculado en más de 60 estructuras (Cruz-Auñón y Mejías, 2004 y 2013; Cruz-Auñón, Nocete y Mejías, 2010). Además de las tumbas de La Pastora, Matarrubilla u Ontiveros, se conocen otros monumentos como los del sepulcro de Caño Ronco, dolmen de Las Veinte, Montelirio, El Roquetito, El Algarrobillo, Divina Pastora y los conjuntos identificados en la Urbanización Señorío de Guzmán, La Alcazaba, El Polideportivo y Antiguo depósito de Castilleja de Guzmán (Cruz-Auñón y Mejía, 2004 y 2013; Cruz-Auñón, Nocete y Mejía, 2010). El *tholos* del Cerro de las Cabezas (Fernandez Gómez y Ruiz Mata, 1978), situado al norte y en la parte alta de Valencina de la Concepción parece ser hasta hoy el único caso ubicado fuera del perímetro del área de necrópolis. La gran mayoría exhibe un trazado en planta muy homogéneo, es decir, se trata de tumbas de falsa cúpula (*tholoi*), de cámara circular y corredor, aunque existan diferentes soluciones constructivas y dimensiones. No obstante, no es raro documentar hallazgos de depósitos funerarios más o menos estructurados en los contextos del interior del poblado, en niveles de colmatación de estructuras habitacionales, pequeñas depresiones, en silos o en zanjas y fosos, señalando una gran heterogeneidad en las prácticas ideológicas y en la segregación social en el interior de la comunidad. Una evaluación reciente, que compara las características de los restos de 135 individuos recuperados en ambientes funerarios megalíticos y no megalíticos, ha demostrado que no hay grandes diferencias a nivel de género en ambos contextos, aunque a nivel etario se observe un predominio de adultos (Costa Caramé *et al.*, 2010).

Las características del conjunto prehistórico de Valencina de la Concepción le conceden un gran protagonismo en el entramado político y social del proceso histórico que se desarrolla en el Sur de la Península Ibérica desde la segunda mitad del IV hasta finales del III Milenio A.N.E. Las tendencias de ordenación del territorio que desde el IV Milenio son definidas en el valle del Guadalquivir se maximizan hasta desencadenar formas de jerarquización entre asentamientos que convergen en la consolidación de los primeros centros de carácter comarcal, regional y supra regional en los inicios del III Milenio A.N.E. Ello es la causa y el efecto de los mecanismos de control de la fuerza del trabajo y concentración poblacional que se observan con el aumento de la superficie de los asentamientos y el

crecimiento poblacional. La concentración del poblamiento es una premisa de la intensificación económica, pues supuso un control de la fuerza de trabajo que, en sociedades de bajo nivel técnico, es una de las condiciones para el incremento de la producción y la creación de excedentes (Nocete, 1989, 1994, 2001 y 2014). El desarrollo de este entramado social y político disimétrico en el Valle del Guadalquivir, pero que se puede extrapolar a otros grandes valles agrarios del sur peninsular (Sado y Guadiana, por ejemplo), es el resultado de una intensificación económica de base cerealífera ya que, al contrario del ganado, los cereales permitían un almacenaje duradero, el control de su excedente y las formas de su circulación, lo que desencadenó la implementación de los primeros mecanismos coercitivos y coactivos necesarios para reproducir una sociedad desigual (Nocete, 2001: 84).

El yacimiento de Valencina de la Concepción, situado en la antigua bahía donde desembocaba el Guadalquivir, controlando una amplia variedad de recursos bióticos y abióticos (*vide supra* Apartado 8.1), parece reproducir un modelo jerarquizado que F. Nocete ha denominado de *Territorio Primado* (Nocete, 2001: 95 y ss.). Surge así como un centro de poder político e ideológico (López Aldana y Pajuelo, 2001; Nocete, 2001 y 2014; Pajuelo y López Aldana, 2001) con capacidad de gestionar y controlar un gran territorio, convirtiéndolo en un punto de entrada y salida de productos, que ha maximizado su carácter redistributivo de la riqueza y del excedente[28]. Por ello no es de extrañar que su organización interna refleje las contradicciones de su territorio, donde, además de contextos arqueológicos que definen espacios domésticos polifuncionales, se pueden documentar áreas especializadas en determinados sectores productivos (metalurgia, artesanado, etc.) y en la acumulación y disposición de la riqueza (*vide infra* Apartado 8.3: contexto arqueológico de la calle Trabajadores 14/18). En este mismo sentido, la existencia de una necrópolis de grandes tumbas megalíticas contemporáneas a enterramientos internos en fosas, zanjas, etc., define también el perfil de una comunidad con profundas disimetrías entre sus miembros (Nocete, 2001: 99).

8.3. CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS ESTUDIADOS

La dimensión espacial de Valencina de la Concepción, la complejidad de sus registros arqueológicos, las numerosas intervenciones que ha sufrido a lo largo de los últimos años y la problemática urbana del contexto empresarial donde se desarrollaron, impide que el estudio del componente ceramológico sea realizado de forma macro espacial o global. Para tal

[28] Otros autores, sin embargo, tienden a desvalorizar el carácter centralizador, aglutinador y jerárquico del asentamiento de Valencina de la Concepción, menospreciando las evidencias empíricas procedentes de sectores productivos como el metalúrgico, de los espacios de las elites sociales (p. ej. calle Trabajadores) o de los contextos funerarios (García Sanjuán y Murillo-Barroso, 2013).

efecto, se han seleccionado aquellas actuaciones arqueológicas con el registro más cualificado y que, durante su desarrollo, han sido objeto del asesoramiento científico por parte del grupo MIDAS III Milenio ANE, siendo este apartado reflejo de dicha colaboración. Las tres áreas seleccionadas y que a continuación se describen, son las siguientes (Figura 8.3):

- Intervención arqueológica en el plan parcial Matarrubilla (Nueva Valencina) (Nocete *et al*., 2008; Queipo de Llano, 2010).

- Intervención arqueológica en la parcela del nuevo Instituto de Enseñanza Secundaria las Encinas (IES) de Valencina de la Concepción (Nocete *et al.*, 2013; Vargas, Nocete y Ortega, 2010)

- Intervención arqueológica en la calle Trabajadores nº 14/18 (Nocete *et al.*, 2014; López Aldana y Pajuelo, 2013; Pajuelo, 2008).



Figura 8.3 - Localización de las tres áreas arqueológicas de Valencina de la Concepción seleccionadas para el presente trabajo. 1 – Nueva Valencina (Sector III y IV); 2 – Parcela Instituto Enseñanza Secundaria (Sector V); 3 – Calle Trabajadores nº 14/18. Imagen aérea procedente de *Google Earth*.

Nueva Valencina[29]

El sector denominado Nueva Valencina se identificó durante los trabajos arqueológicos previos a la ejecución del Plan Parcial "Matarrubilla", Sector Residencial 2, que supone, en términos generales, una ampliación del área de intervención de la zona destinada a la Urbanización de Matarrubilla, situada a poniente del casco urbano (228396/4145197 UTM30 ED50).

La finca presenta una forma de tendencia triangular, con cerca de 5 ha de área de afectación total, limitada al norte por el polígono industrial, cementerio municipal y Avda. de Andalucía, y al oeste por el antiguo camino de Matarrubilla.

Los trabajos de excavación y control arqueológico del movimiento de tierras y desmonte de la parcela, realizados durante 2003 y 2004, han permitido identificar un importante contexto arqueológico compuesto por estructuras excavadas en el subsuelo, delimitadas por un sistema de fosos de sección en "V", con más de 500 m de longitud, una profundidad que oscila entre 3 y 7 m y una anchura entre 4,5 y 6 m, cuyo trazado define tanto el límite sur del asentamiento como, a su vez, separa ésta del ámbito funerario.

Se han documentado 198 estructuras agrupadas en cuatro sectores (Sector I, II, III y IV) divididos por fosos perpendiculares de menor dimensión que limitaban espacios de trabajo bien definidos. El sector IV es el más destacado tanto por su registro arqueológico como por su diacronía. El análisis de sus contextos internos y la morfología de las estructuras excavadas han permitido distinguir al menos tres tipos. El primero, lo definen estructuras circulares con menos de 1 m de diámetro y profundidades superiores a 3 m, colmatadas con desperdicios de los contextos circundantes y que corresponden probablemente a pozos de captación de arcilla o agua. El segundo tipo es definido por estructuras polilobuladas asociadas a contextos de consumo (fauna doméstica, moluscos, leguminosas), transformación para el consumo y almacenamiento. El tercero, representando el 84% de las estructuras, exhibe formato circular, con cerca de 1 m de diámetro y 0,5 m de profundidad, evidenciando signos de termoalteración en las paredes, y cuyos contextos internos están dominados por evidencias asociadas a la actividad metalúrgica, como minerales, escorias, fragmentos de crisoles, morteros, productos en proceso de fabricación y otras herramientas vinculadas a dicha actividad.

El análisis de todo el componente metalúrgico ha permitido reconstruir en su totalidad todo el proceso productivo según cinco etapas (Nocete *et al.*, 2008): la primera está definida por el aprovisionamiento de materia prima (minerales de cobre) a una distancia que

[29] Este apartado supone un extracto del Informe/Memoria Final de la intervención realizada por G. Queipo de Llano y D. Lara Montero (2002), así como del artículo sometido a publicación en el Anuario Arqueológico de Andalucía (Queipo de Llano, 2010).

supera, en algunos casos, los 30 Km, según el análisis isotópico; la segunda corresponde a la reducción mecánica del mineral con morteros y molinos; la tercera se corresponde con la reducción del mineral en estructuras circulares (hornos) con ayuda de ventilación asistida por toberas de arcilla; posteriormente, en una cuarta fase, se realizó el refino del metal en crisoles de cerámica (Inácio *et al.*, 2010a y 2011a); por último, la quinta etapa corresponde a la manufactura de objetos de cobre que combinaron tratamientos térmicos y mecánicos (Bayona, 2008; Bayona *et al*., 2010).

Estos contextos definen, por tanto, una configuración espacial y económica que presenta a la actividad metalúrgica como el único sector productivo de este área del asentamiento. Su especialización, dependencia subsistencial y delimitación espacial mediante fosos, permite interpretar su diseño como un extenso barrio artesanal. Estos nuevos registros modifican sustancialmente la interpretación sobre la práctica de la actividad metalúrgica en Valencina de la Concepción, mediante la constatación de inequívocos contextos de producción metalúrgica (Bayona, 2008; Bayona *et al.*, 2010; Nocete *et al*. 2008).

El presente trabajo se circunscribe a los resultados procedentes de la intervención arqueológica en el sector III y IV (Nueva Valencina), ya que son las zonas con el registro ceramológico más cualificado. De ellos, se han seleccionado muestras de cerámica para su análisis arqueométrico , procedentede las siguientes unidades estructurales (Figura 8.4):

- Estructura 73/77 – Complejo estructural constituido por varias unidades excavadas en el sustrato donde fue posible diferenciar ámbitos relacionados con el consumo de alimentos (restos de fauna, cerámica de consumo), almacenamiento (grandes recipientes de almacenamiento) y actividades metalúrgicas (crisoles, escorias, etc.).

- Estructura 125 – Estructura de grandes dimensiones (próxima a 20 m^2) excavada en el sustrato geológico local. Los contextos internos definen espacios de consumo, almacenamiento y actividad metalúrgica. Dentro de una de las fosas asociadas, interpretada como un posible horno, fue recuperada gran cantidad de escorias, minerales y restos de adobe que pertenecen, probablemente, a la cubierta del horno metalúrgico.

- Estructura 182 – Complejo de grandes dimensiones formado por estructuras de combustión asociadas a tareas de reducción de mineral y fundición de metal, siendo visibles las huellas de los altos gradientes térmicos a los que fueron sometidas. Se han documentado gran cantidad de elementos asociados a la actividad metalúrgica, como fragmentos de crisoles, toberas, materia prima o residuos del proceso metalúrgico

(escorias). La presencia de restos de fauna y fragmentos de recipientes de cerámica definen contextos de consumo paralelos.

- Estructura 191 – Estructura de planta polilobular, donde se discriminó un área de trabajo asociada a la actividad metalúrgica con abundantes fragmentos de crisoles, escorias y materia prima. La presencia de minerales sin procesar en forma de grandes bloques asociados con morteros, trituradores y molinos, manufacturados en rocas plutónicas (gabro y diabasas), señala la existencia de un área de preparación de la materia prima a través de su trituración mecánica, al objeto de optimizar y mejorar el proceso de reducción térmica del mineral. Asociado a estos elementos se documentó gran cantidad de fauna y de recipientes abiertos (platos y fuentes), lo que señala también un ámbito de consumo paralelo.

- Estructuras 31, 500 y 502 – Estructuras que por sus dimensiones (cerca de 1,5m de diámetro) y contexto se encuentran probablemente asociadas a actividades de almacenamiento (silos), posteriormente transformadas en vertederos, ya que se han registrado evidencias (restos de fauna, recipientes fracturados, escorias, mineral, etc.) de las actividades que se desarrollaron en el entorno.

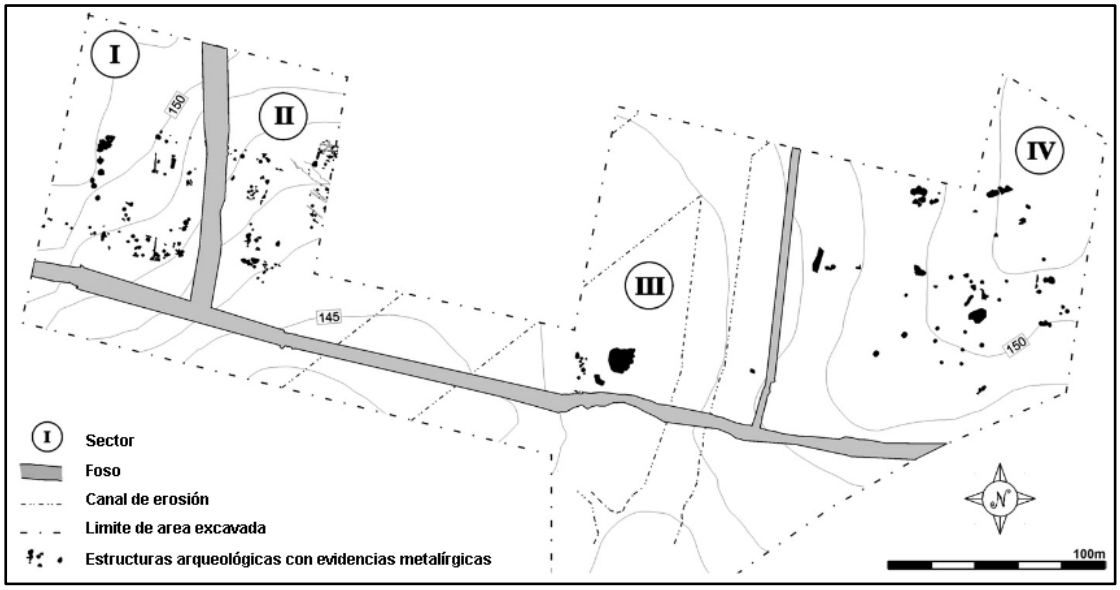


Figura 8.4 - Planta general del área excavada del sector de Nueva Valencina (Adaptado de Nocete *et al.*, 2008).

Instituto de Enseñanza Secundaria (IES)[30]

A unos 200m al norte del área de Nueva Valencina/Matarrubilla, en una parcela localizada en la intersección de la calle García Lorca y de la avenida de Andalucía, en los terrenos de la antigua finca "La Horca", actualmente denominada Urbanización La Alcazaba, destinada a la construcción del nuevo instituto de enseñanza secundaria, fue realizada una intervención arqueológica entre 2005 y 2006 promovida por el ayuntamiento local, que ha puesto en evidencia importantes contextos correspondientes al yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción. Para su localización, se presentan sus coordenadas geográficas centrales: 115841/4176962 UTM30 ED50.

Según se desprende de la lectura de la Carta Arqueológica de Valencina de la Concepción (Vargas, 2004a), además de los contextos identificados en el Plan Parcial Matarrubilla (*videsupra*), en el entorno más inmediato están referenciadas varias evidencias arqueológicas identificadas a lo largo de los últimos años, lo que sugería la presencia de restos arqueológicos bien preservados en este sector. Estas evidencias, están formadas por estructuras negativas correspondientes a espacios de habitación, de consumo y producción sustancial de carácter doméstico, los denominados "fondos de cabaña", además de otros registros identificados como silos, basureros, perfiles de fosos y/o zanjas y contextos funerarios no estructurados asociados a éstos elementos (Cruz-Auñón y Arteaga, 2001; Murillo, Cruz-Auñón y Hurtado, 1990).

Los trabajos se desarrollaron en un área total de 2000 m^2 correspondientes a la zona de implantación del aulario y polideportivo. El sector del edificio principal, denominado Área A, fue objeto de una excavación en extensión, siguiendo una metodología de recogida microespacial de artefactos y ecofactos, donde fueron identificadas una serie de evidencias arqueológicas relacionadas con ámbitos domésticos de consumo y almacenamiento, productivos, artesanales y funerarios. De entre el conjunto de elementos que configuran el registro arqueológico documentado destacan, por su importancia para la definición de las características de este espacio social, las siguientes unidades de construcción que se describen detalladamente (Figura 8.5):

- UC14 – Estructura de planta de tendencia ovalada, con cerca de 1 m de diámetro y 0,3 m de profundidad. Presenta las paredes con restos del revoco primitivo y evidencias de termoalteración profunda. En su interior, tres niveles estratigráficos de relleno conteniendo abundantes escorias, minerales parcialmente reducidos y fragmentos de

[30] Este apartado supone un extracto del Informe/Memoria Final de la intervención realizada por Vargas y Ortega (2007), así como del artículo sometido a publicación en el Anuario Arqueológico de Andalucía (Vargas, Nocete y Ortega, 2010).

crisoles permiten adscribir su funcionalidad a labores metalúrgicas y que, por sus características y dimensiones, se trata de una estructura similar a la detectada en el área de *Nueva Valencina* destinada a la reducción de minerales de cobre. Esta estructura excavada parcialmente en el terreno tendría una parte emergente realizada con arcilla y entramado de cañas u otros elementos vegetales cuyos restos (pellas de barro con improntas) han podido documentarse en su interior.

- UC34 – Estructura de planta polilobular, de grandes dimensiones (26,5 m^2), excavada en el subsuelo, conservando 1,57 m de relleno arqueológico. Su excavación evidenció un área doméstica, con zonas de consumo y almacenamiento bien diferenciadas, cubierta por una techumbre soportada por un poste central y cuyo acceso se hacía por una rampa escalonada. La presencia de restos metalúrgicos como escorias, minerales parcialmente reducidos y fragmentos de crisoles apuntan a su vinculación con la UC14.

- UC50 – Estructura de planta circular, con cerca de 1 m de diámetro y 0,8 m de profundidad. Se encontraba colmatada con vertidos de época prehistórica, sobre todo fragmentos de recipientes cerámicos y fauna. Este tipo de estructuras vienen siendo referenciadas en Valencina de la Concepción como probables áreas de almacenamiento (silos).

- UC68/69 – Espacial y contextualmente asociada a la UC14 y UC34, se dispone al norte otra estructura de planta polilobular muy compleja, de grandes dimensiones (48,8 m^2), excavada en el subsuelo, con unidades de actividad a diferentes niveles altimétricos y cuyo acceso se hacía por una rampa escalonada. Su excavación evidenció un área doméstica, con zonas de producción, consumo (fauna) y almacenamiento bien diferenciadas. La presencia de restos como escorias, minerales parcialmente reducidos, crisoles y restos de toberas permite adscribir este ámbito espacial a la producción metalúrgica.

- UC99 – Estructura excavada en el subsuelo, con planta de tendencia circular y pequeño ábside lateral (4,55 m x 3,85 m). En su interior fueron identificados ámbitos de consumo y almacenamiento doméstico.

- UC223 – Estructura similar a la UC99, situada al sur del Área A, correspondiente a un fondo de cabaña con áreas de consumo y almacenamiento asociadas.

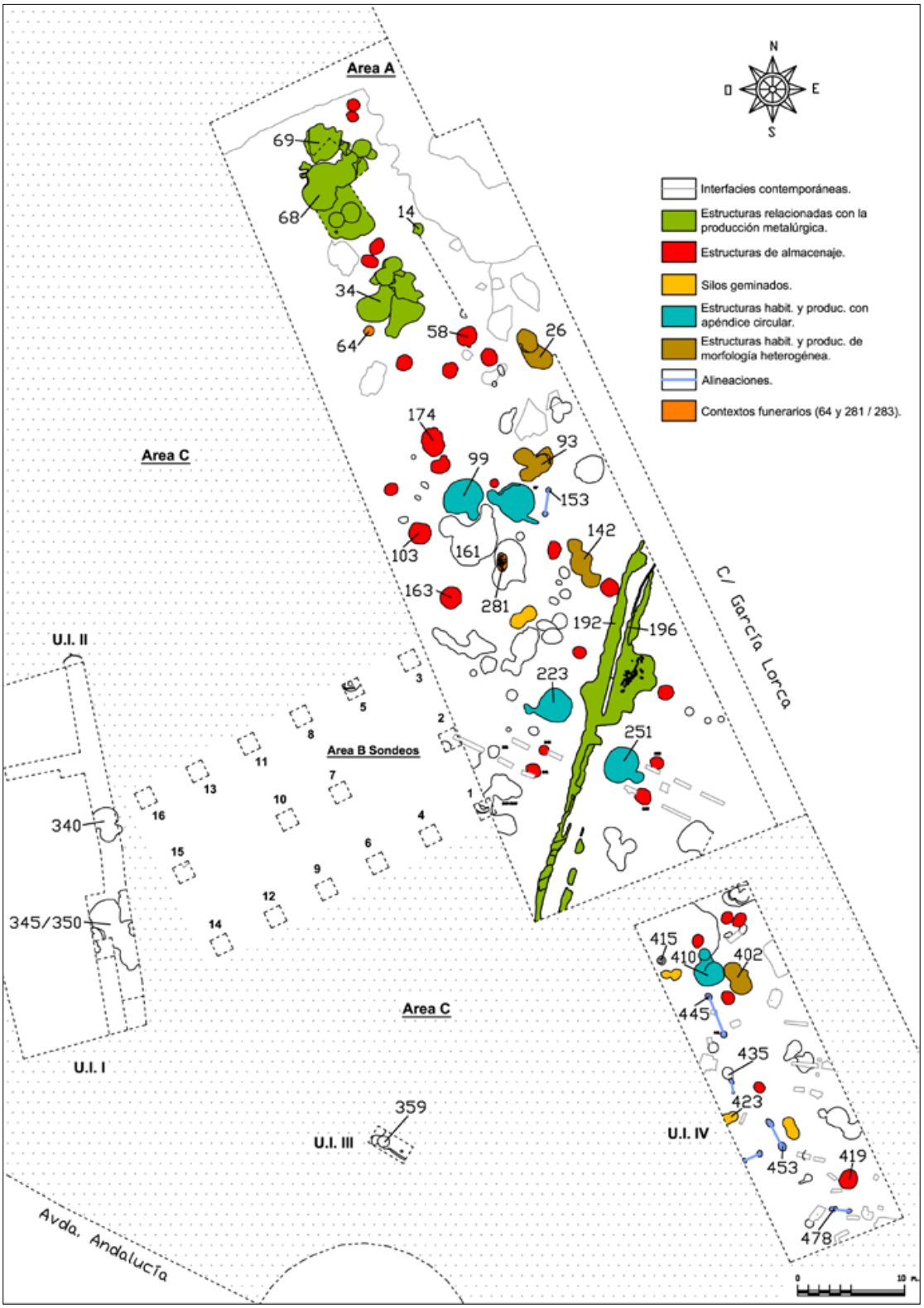


Figura 8.5 - Planta general del área excavada en la parcela destinada al Instituto de Enseñanza Secundaria de Valencina de la Concepción (procede de Vargas, Nocete y Ortega, 2010)

- UC402 – Estructura excavada en el sustrato geológico local, con planta de tendencia oval (3,33 x 1,96m) y una profundidad próxima a 0,6 m. En su interior se documentaron evidencias de áreas de consumo doméstico y productivo, siendo significativa la concentración de restos de marfil (restos de matrices y cortes, fragmentos de objetos, desechos, etc.) e instrumental asociado a su preparación (pulidores, sierra de cobre, perforadores líticos, etc.) que manifiestan la presencia de un taller de transformación de esta materia prima. Además, en un área restringida, fue posible documentar una concentración de útiles en hueso, fragmentados, y exclusivamente pertenecientes a morfotipos de tipo alfiler.

- UC410 – Contigua a la UC402, se dispone una estructura excavada en el sustrato local, cercano a 0,45 m de potencia arqueológica, y planta de tendencia circular con ábside adosado. Los registros arqueológicos documentados en su interior permiten adscribir esta unidad a un contexto doméstico con áreas de consumo y almacenamiento (fondo de cabaña).



Figura 8.6 – Vista general de la excavación en extensión en la parcela del nuevo IES de Valencina de la Concepción.

El registro documentado en la intervención arqueológica de la parcela del IES permite apreciar una nueva perspectiva sobre la organización interna del poblado, en un sector enmarcado en el área intermedia según la definición territorial defendida por algunos autores (Arteaga y Cruz-Auñón, 1999a y 1999b; Cruz-Auñón y Arteaga, 1999) (Figura 8.6).

De forma general, este espacio social se define por una gran complejidad estructural, donde áreas de consumo y almacenamiento doméstico comparten espacio con unidades de producción no subsistencial, algunas de las cuales resultan inéditas en el registro arqueológico de Valencina de la Concepción, lo que enfatiza aún más la significación de este sector en la comprensión global de su organización interna. Es el caso de la transformación y producción de elementos de marfil, que permite identificar un nuevo ámbito de especialización en el asentamiento. La información aportada por la observación de los ángulos de Schreger y de los análisis por espectrometría infrarroja por transformación de Fourier (FTIR) ha identificado el marfil como procedente de elefante asiático (*Elaphas maximus*) (Nocete *et al.*, 2013).

Ello supone una información adicional para la comprensión de la organización social de Valencina de la Concepción, ya que hasta ahora estos elementos sólo habían sido identificados en los contextos ideológicos funerarios de las grandes tumbas, como en el caso del dolmen de Matarrubilla (Collantes, 1968). Este nuevo sector artesanal (Sector V), asociado a la transformación del marfil, permite discriminar un nuevo ámbito de especialización paralelo al de la metalurgia.

Junto a ello, el sector metalúrgico documentado en el norte de la parcela del IES, se caracteriza por la presencia de un posible horno de reducción de minerales de cobre asociado a dos estructuras complejas donde ámbitos de consumo y/o almacenamiento subsistencial comparten espacio con tareas de producción y transformación de objetos cobre. En este sentido, la información aportada por la excavación de la parcela del IES, al compartir las mismas cronologías del proceso histórico con los registros documentados en Nueva Valencina (*vide infra* Apartado 8.4), señala la presencia de un sector artesanal especializado, concentrado y espacialmente restringido a la parte sudeste del asentamiento, donde la metalurgia adquiere una dimensión económica y social sin precedentes.

Calle Trabajadores 14/18[31]

La construcción de cuatro viviendas y un local comercial en el solar de la calle Trabajadores nº14/18 (115841/4176962 UTM30 ED50) fue el motivo de una excavación arqueológica de prevención desarrollada en los primeros meses de 2008, coordinada por los arqueólogos Ana Pajuelo y Pedro Aldana (López Aldana y Pajuelo, 2013). Este área se

[31] Este apartado supone un extracto del Informe Preliminar de la intervención arqueológica realizada bajo la dirección técnica de A. Pajuelo (2008) y de la información disponible en López Aldana y Pajuelo (2013).

localiza en el sector central del poblado prehistórico de Valencina de la Concepción (Cruz-Auñón y Arteaga, 1999), sobre una meseta al noroeste del casco urbano. Según la Carta Arqueológica de Valencina de la Concepción (Vargas, 2004a), esta zona presenta una elevada potencia estratigráfica y una gran concentración de elementos arqueológicos. Esta clasificación de riesgo muy elevado para el patrimonio se debe a la presencia de restos arqueológicos en el entorno, identificados durante intervenciones arqueológicas de excavación o de seguimiento a lo largo de los últimos años en varios solares localizados en las proximidades.



Figura 8.7 – Contextos arqueológicos de la calle Trabajadores 14/18: fondos de cabaña, hachas de cobre, núcleos de tufita, ídolos y láminas de oro (Procede de Nocete *et al.*, 2014: Figura 5).

El proceso de trabajo en esta parcela se inició con la limpieza superficial de todo el solar, siendo éste posteriormente dividido en varios sectores. Las actividades arqueológicas iniciales estuvieron orientadas a la definición de las unidades estructurales excavadas en el sustrato geológico. Para el presente trabajo nos vamos a ceñir a los resultados procedentes de la intervención arqueológica en el sector central y en el sector sur, ya que son las zonas de mayor interés arqueológico y de donde se han seleccionado las muestras de cerámica para su análisis.

El sector central se configura como el de mayor complejidad en cuanto a la secuencia estratigráfica de las estructuras identificadas. Se han individualizado 15 estructuras prehistóricas, la mayoría con superposiciones estratigráficas, que han permitido determinar una secuencia de, al menos, cuatro momentos bien diferenciados. En términos generales se tratan de estructuras excavadas en el subsuelo, con planta de tendencia circular, un diámetro próximo a los 3 m y agujeros para colocación de postes de soporte de la cubierta. Además, las estructuras de combustión, la presencia de cerámica de consumo y preparación para el consumo y la abundante fauna, revelan la existencia de áreas domésticas generalizadas. Sin embargo, en algunas áreas y estructuras, el registro de depósitos funerarios humanos, cráneos y partes del esqueleto axial en conexión anatómica, señalan un nivel de ritualización de este espacio social. Por último, en este sector, la estructura más reciente muestra un nivel diferenciado de información, no sólo por su conservación, sino también por la singularidad de su registro. Se trata de una estructura de planta circular de 3,20 m de diámetro, cuyo estado de conservación quedaba restringido al suelo de ocupación y al momento inmediato de su abandono, permitiendo así el análisis de su organización interna. En su interior, asociado a un área de consumo y preparación para el consumo se han documentado tres hachas de cobre de diferentes tamaños y características, todas ellas formando parte de un conjunto cerrado, ya que aparecieron apiladas y con improntas o marcas adheridas de fibra vegetal. Otro de los elementos metálicos de importancia y que define este contexto, en relación directa con el hallazgo de las hachas, es una lámina de oro batido que ha aparecido retorcida en forma de lazo (Figura 8.7).

El sector sur se sitúa colindante con la calle Trabajadores y comparte muro con la vivienda nº 12. En él fue detectada una estructura circular con un diámetro de abertura superior a 2,40 m, un diámetro interno máximo de 4 m y profundidad de hasta 3,3 m, presentando un excelente estado de conservación, al no haber sido afectada por ninguna intrusión o incidencia contemporánea. La secuencia estratigráfica interna muestra un contexto arqueológico donde destaca la presencia de cerámica decorada de estilo campaniforme, así como otros elementos ideológicos, como un ídolo cilindro oculado realizado en caliza.

Las dataciones obtenidas (*vide infra* Apartado 8.4.) sugieren que este sector del asentamiento de Valencina de la Concepción presenta una amplia diacronía, como demuestra la superposición de estructuras, señalando una ocupación ininterrumpida y masiva del espacio. Además de la abigarrada organización que el asentamiento presenta en este sector, habría que enfatizar la presencia de elementos que se diferencian de otras áreas sociales del poblado como sería el caso de las terracotas ginemorfas, de una gran concentración de núcleos de tufita procedentes de las canteras del Andévalo (Linares, Nocete y Sáez, 1998; Nocete, 2001 y 2004), de fragmentos de ídolos placa decorados, hachas de cobre, lámina de oro y cerámica campaniforme. Hay que señalar que la cerámica campaniforme de este sector

representa, hasta ahora, la mayor concentración de este tipo de cerámica en todo el poblado de Valencina de la Concepción.

La información aportada por la intervención de la calle Trabajadores 14/18 señala la presencia de una elite social con capacidad de controlar la circulación de materias primas de procedencia externa (tufitas) y, ajenos a la producción de elementos discriminantes como el cobre, se expresan como clase dominante desde el monopolio del uso de los productos simbólicos (cerámicas decoradas, oro, ídolos, etc.) que pudieron funcionar coactivamente como aparatos ideológicos.

8.4. CRONOLOGÍA

Uno de los problemas que hasta hace poco tiempo definía la investigación en Valencina de la Concepción era la ausencia de dataciones radiocarbónicas que permitiesen una lectura fiable, contrastada y contrastable del desarrollo sincrónico y diacrónico del asentamiento. Ello se debía, en parte, a la ausencia de proyectos sistemáticos de investigación y, sobre todo, a la naturaleza de las intervenciones allí desarrolladas (*vide supra*). A ello se añade, además, la perpetuación de un discurso normativo y positivista que ha impuesto un desarrollo diacrónico basado en lecturas estratigráficas descontextualizadas y en seriaciones tipológicas a partir de fósiles directores, como por ejemplo la cerámica (*vide infra* Apartado 8.6).

Las primeras dataciones fueron publicadas en la década de los 80 por Fernández y Oliva (1985 y 1986) y proceden de los contextos arqueológicos documentados en las excavaciones realizadas en el denominado Cerro de la Cabeza. Según los autores, las dos primeras dataciones, las más antiguas, proceden de muestras de carbón recuperadas en contextos precampaniformes. Su elevada desviación hace que, al ser calibradas mediante la utilización de la curva de calibración *IntCal09*, presenten una horquilla temporal que abarca casi todo el III Milenio A.N.E., tornándolas poco operativas para su manejo. La más reciente, correspondiente a niveles arqueológicos con cerámica campaniforme, presenta una calibración entre 2150-1300 A.N.E., con 95,4% de probabilidad lo que, una vez más, impide su valoración y utilización. Estas dataciones deben ser interpretadas con precaución, no sólo debido a la elevada desviación que exhiben, sino, además, debido a que los laboratorios donde fueron realizadas a menudo han presentado problemas de calibración (Castro *et al.*, 1996).

Las aportaciones del grupo de investigación MIDAS III MILENIO ANE han cambiado manifiestamente la perspectiva cronológica de Valencina de la Concepción, através de un amplio programa de dataciones radiocarbónicas sobre los diferentes ámbitos espaciales documentados y analizados (Tabla 8.1).

Contexto	Ref. Lab.	Fecha BP	Fecha Cal ANE (2σ)	Ref. Bibliográfica
N. Valencina (UC171)	Ua 36025	4295±55	3090-2700	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC77)	Ua 36022	4235±35	2920-2680	Nocete *et al.*, 2011
IES (UC34)	Ua 32886	4215±40	2910-2660	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC506)	Ua 36029	4180±35	2890-2630	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (base foso)	Ua 19475	4150±50	2880-2580	Nocete *et al.*, 2005 y 2008
N. Valencina (UC99)	Ua 24557	4135±45	2880-2570	Nocete *et al.*, 2008
IES (UC14)	Ua 32885	4120±40	2880-2570	Nocete *et al.*, 2008
N. Valencina (UC505)	Ua 36028	4105±40	2880-2490	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC182)	Ua 32042	4104±40	2880-2490	Nocete *et al.*, 2008
c/ Trabajadores	Ua 43929	4070±42	2860-2480	Nocete *et al.*, 2014
Cerro de la Cabeza	I-10187	4050±105	2900-2300	Fernández y Oliva, 1986
N. Valencina (UC18)	Ua 22813	4050±45	2860-2470	Nocete *et al.*, 2008
N. Valencina (techo foso)	Ua 19474	4045±40	2850-2460	Nocete *et al.*, 2005 y 2008
N. Valencina (UC508)	Ua 36030	4040±35	2840-2470	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC500)	Ua 36027	4030±50	2860-2460	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC513)	Ua 36031	4010±35	2620-2460	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC540)	Ua 24558	3995±75	2900-2250	Nocete *et al.*, 2008
N. Valenciana (UC125)	Ua 36024	3985±30	2580-2460	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC188)	Ua 36026	3965±35	2580-2340	Nocete *et al.*, 2011
Cerro de la Cabeza	GIF-4028	3910±110	2850-2000	Fernández y Oliva, 1986
c/ Trabajadores	Ua 43928	3858±30	2470-2200	Nocete *et al.*, 2014
N. Valencina (UC104)	Ua 36023	3660±55	2200-1890	Nocete *et al.*, 2011
N. Valencina (UC104)	Ua 32043	3620±55	2140-1770	Nocete *et al.*, 2008
Cerro de la Cabeza	UGRA-72	3380±150	2150-1300	González *et al.*, 1982
IES (UC223)	Ua 32887	3265±75	1740-1400	Nocete *et al.*, 2011

Tabla 8.1 – Fechas radiocarbónicas publicadas para los contextos domésticos y productivos de Valencina de la concepción.

En total, se han realizado, hasta el momento, 20 dataciones sobre muestras documentadas en los contextos metalúrgicos de Nueva Valencina e IES que permiten, por primera vez, establecer una amplia base científica del proceso diacrónico y sincrónico del asentamiento. Para garantizar la fiabilidad de los resultados, fueron seleccionadas muestras de carbón de especies de corta esperanza de vida y tomadas del interior de las escorias metalúrgicas. Para contrastar los resultados, en aquellos contextos sin carbón, se emplearon

huesos largos de *Ovisaries/Caprahircus* pertenecientes a las áreas de consumo asociadas al trabajo metalúrgico.

Las dataciones Ua 19475 y Ua 19474 proceden de la base y del techo del foso que delimita el sector de Matarrubilla y Nueva Valencina, y establecen una espectro temporal que se corresponde con la máxima expansión del asentamiento, entre 2900 y 2500 A.N.E. (Nocete *et al.*, 2008 y 2011).

Los resultados de las dataciones sobre los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES indican la existencia de al menos tres fases. La primera, que engloba la mayoría de las muestras sometidas al análisis y es paralela a la máxima expansión del asentamiento, corresponde a la primera mitad del III Milenio A.N.E. y define un sector artesanal especializado en la metalurgia del cobre. La segunda fase, en la transición del III para el II Milenio A.N.E. (Ua 36023 y Ua 32043), restringida al sector de Nueva Valencina, señala la pervivencia de labores artesanales pero con una disminución espacial del área productiva, ahora restringida a pequeños talleres asociados a ámbitos domésticos. La tercera fase, en el tercer cuarto del II Milenio A.N.E., fue documentada en el sector V del IES (UC223) y se corresponde con una ocupación residencial y probablemente funeraria, donde la actividad metalúrgica fue relegada a la esfera doméstica, restringida únicamente al reciclaje y mantenimiento de productos (presencia de escorias, crisoles y ausencia de minerales) (Nocete *et al.*, 2011).

Con respecto a los contextos arqueológicos documentados en la calle Trabajadores 14/18, las dataciones radiométricas disponibles permiten observar una larga diacronía de ocupación, que se distribuye entre el segundo y el tercer cuarto del III Milenio A.N.E., y que coincide con el momento de máxima expansión del asentamiento, de la construcción de sus tumbas más monumentales y con la intensificación de su actividad metalúrgica (Nocete *et al.*, 2014).

8.5. CONTEXTO GEOLÓGICO

El yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción se ubica en las elevaciones del Aljarafe sevillano, una amplia plataforma que alcanza los 180 m de altura, en la zona de implantación del yacimiento prehistórico, y que desciende suavemente hacia el Sur. El borde norte y oriental limita de forma brusca con la planicie aluvial del Guadalquivir, creando una plataforma con una posición dominante sobre el entorno.

Este área está formada en su totalidad por sedimentos neógenos marinos y transgresivos pertenecientes a la cuenca del Guadalquivir y que cubren el material paleozoico de la Meseta (CEIA, 1985). La cuenca del Guadalquivir se formó a lo largo de una gran depresión alargada con dirección SO-NE, en forma de cuña, que se estrecha paulatinamente

desde el sector Huelva-Cádiz hasta Jaén. Se encuentra delimitada en el sector noroccidental por el Macizo Ibérico y al Sur por materiales pertenecientes a la Cordillera Bética, y su relleno se inició hace unos 10 Ma, en el Mioceno, aflorando actualmente a la superficie tan sólo los materiales correspondientes a la parte superior (Mayoral y Abad, 2008).

El entorno más inmediato de Valencina de la Concepción se encuentra dominado por formaciones sedimentarias terciarias (CEIA, 1985), con excepción de los rellenos cuaternario documentados en los terrenos bajos y asociados al río Guadalquivir y a sus afluentes principales, como la Ribera de Huelva y el Guadiamar.

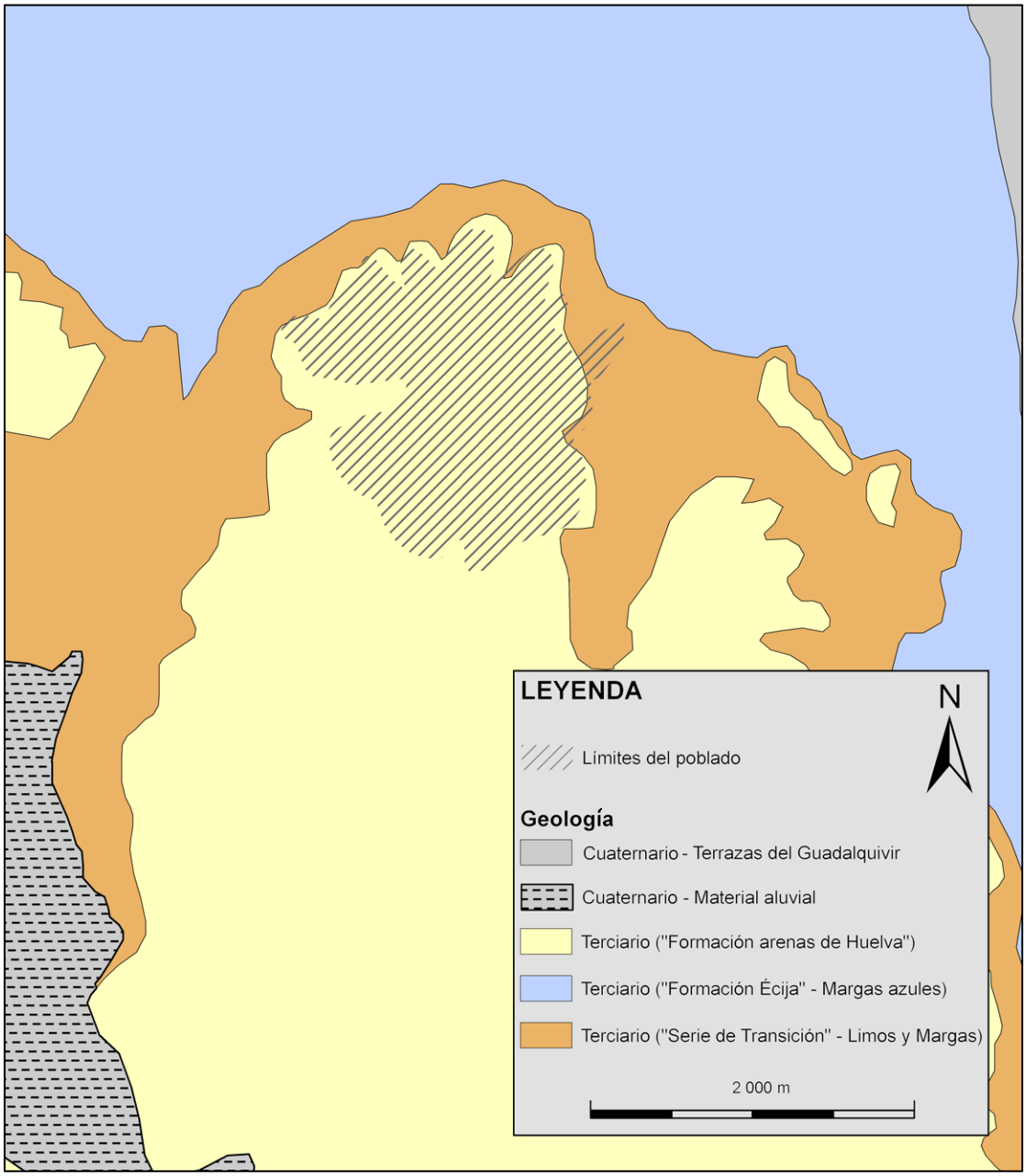


Figura 8.8 - Esquema geológico regional con indicación de las principales unidades geológicas en el entorno de Valencina de la Concepción.

Materiales terciarios

Dadas sus características, en la serie terciaria se pueden discriminar, a grandes rasgos, tres litofacies de muro a techo:

- Margas Azules: Esta unidad, denominada también "Formación Écija", tiene una potencia estimada de 30 m, está representada en toda la cuenca del Guadalquivir y que podemos observar al norte del yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción. Está constituida por margas de color gris azulado, compactas, duras y más o menos carbonatadas, y que en algunos casos se pueden considerar como arcillas calcáreas con impregnaciones de óxidos de hierro y esporádicas intercalaciones de yeso. La fracción arcilla es la más abundante, seguida de la fracción limo, reflejando un sedimento arcilloso limoso o limo arcilloso. La composición mineralógica global es de cuarzo, calcita, dolomita, feldespatos, filosilicatos y yeso (Galán y Pérez, 1989: 48). El análisis químico global indica un contenido elevado en Ca y una mayor abundancia de Fe en relación al Mg (Galán y Pérez, 1989: 51).

- Tramo de alternancia entre margas arenosas y arenas: Sobre el tramo de Margas Azules aparece una alternancia de margas arenosas y limos, con intercalaciones de arenas y areniscas de potencia variable, que alcanza, en algunos casos, los 50 m. La litología de estos materiales es de limos y margas con algunas intercalaciones de arenas y areniscas y nivel granulométrico que se pueden clasificar como arcillas-limo-arenosas (Galán y Pérez, 1989). Los resultados del análisis mineralógico indican que la composición global es de cuarzo, calcita, dolomita, feldespatos y filosilicatos y los minerales pesados identificados incluyen goethita, ilmenita, turmalina, epidota, biotita, andalucita y magnetita (Galán y Pérez, 1989: 54). El análisis químico global indica un predominio de Si y Ca, mientras que el Al y el Fe disminuyen en las series limosas (Galán y Pérez, 1989: 54). Alrededor de Valencina de la Concepción, este nivel se encuentra bien representado en los pies de la plataforma donde se sitúa el yacimiento prehistórico.
- Limos arenosos amarillos: Esta unidad, denominada como "Formación Arenas de Huelva", se encuentra sobre el tramo anterior y domina el sustrato geológico del yacimiento prehistórico. Está constituida por limos, limos arenosos y arenas de color amarillento, con algunos niveles de arenisca intercalados en los horizontes más altos. Los estudios granulométricos efectuados indican que se trata, a grandes rasgos, de arenas y limos arcillosos (Galán y Pérez, 1989: 54). Además, se caracteriza por presentar, desde la base hasta el techo, varios niveles fosilíferos que registran esencialmente importantes

concentraciones de moluscos (Mayoral y Abad, 2008). La composición mineralógica global es de cuarzo, calcita, dolomita, feldespatos y filosilicatos (Galán y Pérez, 1989: 54). Los minerales pesados presentes incluyen óxidos de hierro, magnetita, ilmenita, turmalina, goethita y zircón. El análisis químico global muestra una prevalencia del Si y Ca, bajos porcentajes de Na y K y mayor abundancia de Fe frente a Mg (Galán y Pérez, 1989: 57).

Depósitos cuaternarios: génesis y características generales

Los depósitos cuaternarios, organizados en terraza, y los aluviones recientes, están asociados principalmente al Guadalquivir y a sus principales afluentes, como el Guadiamar o la ribera de Huelva.

Los distintos niveles de terrazas del Guadalquivir, al occidente, y del Guadiamar, a poniente, están constituidos mayoritariamente por gravas con cantos, arenas más o menos limosas y limos arcillosos, con gran variación granulométrica. La composición mineralógica general está formada por cuarzo, como mineral predominante, calcita, dolomita, feldespatos y filosilicatos. Como minerales pesados se han identificado goethita, magnetita, ilmenita, epidota, andalucita, zircón, turmalina, biotita, granate, piroxeno y anfíbol.

Los depósitos de aluvión están ampliamente representados alrededor del yacimiento y se asocian a los principales cauces ya referidos. Están constituidos por arenas en su mayoría, limos y, en menor porcentaje, por arcillas. Como minerales más representados están el cuarzo, que domina claramente en términos mineralógicos, seguido de calcita, filosilicatos, feldespatos y dolomita, éste último en porcentajes residuales. Los minerales pesados presentes son los mismos que en los depósitos de terrazas (Galán y Pérez, 1989: 76).

No obstante, sobre todo en la fracción arena, tanto en las terrazas como en los aluviones de la ribera del Guadiamar y de la ribera de Huelva, merece destacarse la presencia de materiales que proceden del macizo ibérico que aflora en el norte de la provincia de Sevilla. Son el resultado de la erosión superficial de las rocas que componen la Faja Pirítica y el Batolito de la Sierra Norte de Sevilla (De la Rosa, 1992; De la Rosa y Castro 1994 y 2004). Esta última serie está constituida por tres grupos principales de rocas: rocas básicas (gabros y dioritas anfibólicas) y ultrabásicas, rocas ácidas (monzogranitos con granate, granitos y granitoidessubvolcánicos) y rocas intermedias (tonalitas y granodioritas) (*vide supra* Apartado 4.2.).

8.6. EL REGISTRO CERAMOLÓGICO

El análisis del componente ceramológico de Valencina de la Concepción se asemeja a la historiografía del propio yacimiento y a la metodología de intervención referida en su narración. Por ello, hacer una valoración crítica sobre los mismos obliga a un exigente esfuerzo de interpretación.

No es hasta la década de los 70 del siglo XX cuando se da inicio a los trabajos de excavación en el poblado, hasta entonces únicamente referido o intuido dada la presencia de grandes tumbas megalíticas como La Pastora, Matarrubilla y Ontiveros u otros monumentos más pequeños y menos citados en la bibliografía.

En 1975, Ruiz Mata publica dos trabajos (1975a y 1975b) sobre el poblado de Valencina de la Concepción basados en un pequeño corte estratigráfico de 2x2 m realizado con el "objeto de analizar la secuencia cultural del yacimiento" (Ruiz Mata, 1975a: 81). Inconscientemente, o quizás no, este autor iba a dar inicio a una nueva fase en la práctica historiográfica que prevaleció durante muchos años en el Suroeste peninsular, donde el postulado de los fósiles directores, sobre todo la cerámica, sus formas y decoraciones, han constituido la base (pseudo)empírica sobre la que han girado la totalidad de las propuestas comprensivas de la Prehistoria Peninsular (Orihuela, 1998). Ambos trabajos se orientaron exclusivamente a la descripción individual de dibujos de cerámica, en uno de los cuales se dedicó se dedicó exclusiva atención a los platos (Ruiz Mata, 1975b). Asimismo, basado en el corte de $4m^2$, el autor definió una secuencia cultural para el yacimiento de Valencina de la Concepción estructurada en dos fases:una primera fase (Nivel III), con abundante cerámica común (platos, cuencos, vasos, etc.), y una segunda (Nivel II), con cerámica similar a la identificada en el momento precedente pero donde fueron hallados 4 fragmentos de cerámica decorada campaniforme, que sirvió para caracterizar esta fase en el yacimiento (Ruiz Mata, 1975a) y, a la postre, en todo el Suroeste.

Paralelamente, otros autores (Pellicer, 1979) no perdieron la oportunidad de buscar paralelismos orientales en la cerámica de Valencina de la Concepción, en el marco de las corrientes interpretativas de difusionismo oriental. Asimismo, los trabajos arqueológicos posteriores en el yacimiento de Valencina de la Concepción (Fernández y Oliva, 1985 y 1986) han adoptado sin reservas el desarrollo secuencial definido por Ruiz Mata (1975a, 1975b y 1983) basado en la cerámica y ahora soportados por nuevos paralelos procedentes del poblado de los Castillejos en la Peña de los Gitanos (Arribas y Molina, 1979) y por la secuencia que los colegas portugueses definieron para el Sur de Portugal (Silva y Soares, 1976-1977; Silva y Soares, 1981), que han permitido un mayor acierto en los criterios de periodización tipológica basada en los conjuntos ceramológicos. En este sentido, toda

la secuencia del poblado basada en el sistema cerámico fue, posteriormente, redefinida en un esquema trifásico donde el primer momento de transición, entre el *Neolítico Final* y el *Calcolítico Inicial*, sería definido por las fuentes o cazuelas carenadas, el *Calcolítico Pleno* por los platos y fuentes de borde almendrado y un tercer momento caracterizado por la presencia de cerámica campaniforme. Esta conversión del objeto metodológico en sujeto teórico (Orihuela, 1998: 197 y ss.) estaba imbuida de una tradición histórico cultural heredera de la concepción artística y romántica del desarrollo de las sociedades, donde todas las culturas deberían desarrollarse según una infancia (inicio), madurez (plenitud) y senectud (crisis) (Nocete, 2004: 18).

Asimismo, no es de extrañar que otros autores más jóvenes que han desarrollado investigaciones en yacimientos del suroeste, como La Zarcita (Piñón, 1986 y 1995) o Papa Uvas (Martín de la Cruz, 1985 y 1986), hayan adoptado el paradigma cronológico y cultural,adaptando el registro arqueológico que observaban en el campo a la evolución tipológica preestablecida y consensuada (Hurtado, 1987: 33).

A pesar de los tímidos intentos por enfatizar la importancia de la magnitud del yacimiento para la comprensión de la totalidad social de Valencina de la Concepción, todavía a finales de la década de los 80 se discutía su desarrollo interno y la adscripción cronológica y cultural en base a la presencia y/o ausencia de determinados ítems cerámicos (Caro, 1989; Martín de la Cruz y Miranda, 1988). En el trabajo de Martín de la Cruz y Miranda, estos autores proponen una cronología relativa para Valencina de la Concepción, teniendo "como marco de referencia la dinámica observada en el registro cerámico de Papa Uvas" (1988: 58), ahora sustentada en una metodología que incorporaba la estadística descriptiva como marco acrítico de cientificidad. En ello, los autores no sólo han propuesto una evolución de la secuencia cronológica ampliada para todo el Suroeste, sino que, además, han logrado comprobar el carácter temprano de la ocupación de Papa Uvas, ya que al presentar los fósiles directores más antiguos se convertía en el "útero cultural y poblacional desde el que colonizar primero las tierras despobladas del Norte (Andévalo) y, después, las despobladas del Este (Aljarafe sevillano)" (Nocete, 2004:19). Paradójicamente, la incorporación de nuevas herramientas de análisis estadístico no tuvo ni continuidad ni respaldo en el seno de los investigadores que desarrollaban trabajos en y sobre Valencina de la Concepción, en contraste con los procedimientos que empezaban a surgir a partir de la segunda mitad de la década de los 80 en otros círculos académicos donde se aplicó la estadística y la taxonomía numérica en el estudio y clasificación del material cerámico (*vide supra* Apartado 4.4.).

No obstante, a medida que las excavaciones de urgencia iban transcurriendo en Valencina de la Concepción, se observa un abandono paulatino del discurso normativo basado en la descripción del sujeto empírico y en la búsqueda de paralelismos formales y culturales. Los informes que se publican sobre los trabajos arqueológicos desarrollados en las

diversas áreas de la población homónima (ver Anuarios Arqueológicos de Andalucía) fruto de la expansión urbanística que ocurrió a partir de la década de los 90, son muy escuetos en la descripción de la cultura material, relegando a los apartados de conclusiones una valoración cronológica basada en la definición bifásica (precampaniforme *versus* campaniforme) o, en los casos más ambiciosos, trifásica (*Calcolítico Inicial, Calcolítico Pleno y Campaniforme*).

Con respecto a los estudios arqueométricos sobre cerámica procedente de Valencina de la Concepción, se conoce el trabajo realizado en 1982 por González Vílchez, que fue el tema de su Tesis Doctoral *Estudio Físico-Químico y Tecnológico de una Serie de Productos Cerámicos del Yacimiento Arqueológico de Valencina de la Concepción* presentada en la Universidad de Sevilla. Habría que enfatizar el carácter pionero del trabajo metodológico desarrollado por esta investigadora, en una época en la que los trabajos arqueométricos comenzaban a surgir en la investigación arqueológica. En él, se analiza un conjunto constituido por 23 fragmentos de cerámica procedentes de las excavaciones dirigidas por Fernández y Oliva (1985) en el Cerro de las Cabezas, utilizando técnicas de difracción de rayos X, observación petrográfica en microscopio óptico y análisis térmico diferencial. Un resumen de ese trabajo (González Vílchez *et al*., 1999) fue parcialmente presentado y posteriormente publicado a propósito de la celebración del Primer Congreso de Arqueometría (Capel, 1999). Desafortunadamente, las conclusiones extractadas por esta investigación nunca han sido debidamente valoradas por la comunidad arqueológica. Los análisis por difracción de rayos X han podido identificar una composición mineralógica donde se destaca la presencia de cuarzo, feldespatos alcalinos, plagioclasas, calcita, hematites, filosilicatos y minerales ferromagnesianos como anfíboles. Teniendo en cuenta la presencia y ausencia de algunos minerales trazadores se han podido discriminar 3 grupos: muestras ricas en cuarzo y calcita con ausencia de anfíboles; muestras ricas en cuarzo y presencia minoritaria de calcita y anfíboles; muestras ricas en cuarzo y plagioclasa, con presencia en proporciones considerables de anfíbol y total ausencia de calcita. En base a los resultados aportados, los autores sugieren que la procedencia de las arcillas utilizadas en la manufactura de las cerámicas se localiza "en una región situada al N y NE del yacimiento, a una distancia aproximada de 6-8 Km, en las proximidades del río Guadiamar o en la parte norte del Aljarafe, hacia la zona de pizarras y afloramientos ígneos" (González Vílchez *et al*., 1999: 76). Con respecto a las temperaturas de cocción, los investigadores, en base en los experimentos de re-cocción, proponen una temperatura que no sobrepasaría los 700º (González Vílchez *et al*., 1999: 76). No obstante, no habría que descartar una temperatura superior teniendo en cuenta la presencia de minerales de neoformación como Wollastonita y Gehlenita.

8.7. EL MUESTREO ANALIZADO

Para el presente trabajo se han seleccionado un conjunto de 123 recipientes representativos de la variabilidad morfológica documentada en el yacimiento de Valencina de la Concepción (platos, fuentes, cuencos, vasos, ollas, recipientes de almacenamiento, etc.) (*vide supra* Apartado 5.2.1.). Para garantizar la eficiencia de los resultados y evaluar los patrones de producción y distribución en el interior de los contextos arqueológicos estudiados, las muestras seleccionadas se encuentran distribuidas de la siguiente forma: 55 muestras procedentes de los registros de Nueva Valencina, 41 muestras documentadas en las excavaciones del IES y 23 muestras procedentes de los contextos arqueológicos definidos durante la excavación de la parcela 14/18 de la calle Trabajadores.

Nueva Valencina

El conjunto más numeroso (46%) procede de la intervención arqueológica en el sector de Nueva Valencina. Para garantizar la eficiencia de los resultados se han seleccionado muestras de cerámica procedentes solamente de aquellos contextos domésticos que definían ámbitos de consumo, preparación para el consumo y almacenamiento asociados al proceso y a la actividad metalúrgica (*vide supra* Apartado 8.3). Las únicas excepciones son las muestras NFI-130 y NFI-131 que proceden de contextos secundarios de desecho del interior de una posible estructura siliforme (UC 500/502). En las Tabla 8.2 y Tabla 8.3 se recogen las características morfométricas generales del conjunto seleccionado, además de su contexto arqueológico (ANEXOS: . De acuerdo con los morfotipos establecidos en el apartado 5.2.1, se han seleccionado 5 platos (9%), 23 fuentes (42%), 7 cuencos (13%), 3 ollas (5%), 5 recipientes carenados (9%) y 12 recipientes de almacenamiento (22%) (ANEXOS: Figura 83 a Figura 90). Como se infiere desde este muestreo, los morfotipos clasificados como platos y fuentes son las muestras más numerosas en la selección, ya que son los ejemplares más representativos en el conjunto total de cerámica de Valencina de la Concepción, no sólo en Nueva Valencina sino en todo el yacimiento (Ruiz Mata, 1975a y 1975b). Presentan, en general, un perfil normalizado, con diámetros comprendidos entre 24,2 y 51,9 cm y una capacidad volumétrica que puede alcanzar hasta los 10/12 litros. No obstante, se observa una tendencia hacia formatos muy homogéneos, con diámetros que oscilan entre 35 y 50 cm y una capacidad volumétrica alrededor de los 6 litros. Estos formatos muy estandarizados, sobre todo en el diámetro del borde, se deben a la utilización persistente de moldes que, por las huellas dejadas en las superficies externas, parecen sugerir la utilización de otros recipientes con formatos análogos que han ayudado a conformar el barro. Además de la utilización de moldes, en algunos ejemplares se observa la adición de un rollo de arcilla en todo el diámetro

del recipiente para su finalización, confiriéndoles mayor resistencia mecánica y formando bordes engrosados típicos de los registros ceramológicos del III Milenio A.N.E. en el Sur Peninsular. Las superficies internas exhiben un tratamiento más cuidado, normalmente alisadas o bruñidas, mientras que las superficies externas raramente son objeto de tratamiento de acabado. Al menos tres de las muestras seleccionadas (NFI-124, NFI-165 y NFI-222) manifiestan en la superficie interna un tratamiento cuidado similar a la decoración por retícula bruñida que ha llevado a algunos autores a adscribir estos recipientes a cronologías de la *Edad del Bronce* (Ruiz Mata, 1975a y 1975b) (ANEXOS: Tabla 27 a Tabla 29).

Sigla	Contexto	Morfotipo	Volumen (litros)	Observaciones
NFI-117	E182	Morfotipo cerrado	>65	
NFI-118	E182	Fuente	8	Lañado
NFI-119	E182	Almacenamiento	>100	
NFI-120	E182	Vaso carenado	3,7	
NFI-121	E182	Morfotipo cerrado perfil en “S”	>40	
NFI-122	E182	Vaso carenado	4	
NFI-123	E182	Olla	>10	
NFI-124	E182	Fuente	7,6	Retícula bruñida
NFI-125	E182	Plato	6,8	
NFI-126	E182	Fuente	2,3	Lañado
NFI-127	E182	Vaso carenado	2,3	
NFI-128	E73/77	Fuente	9,8	
NFI-129	E73/77	Fuente	10,5	
NFI-130	E500/502	Plato	6,2	
NFI-131	E500/502	Plato	1,5	
NFI-141	E125	Morfotipo cerrado con cuello	>25	Lañado
NFI-142	E125	Morfotipo cerrado	>30	Lañado
NFI-143	E125	Fuente	8,1	
NFI-144	E125	Plato	2,1	Lañado
NFI-145	E125	Fuente	3,9	
NFI-146	E31	Cuenco	0,4	
NFI-147	E31	Fuente	5,7	
NFI-148	E31	Fuente	12,5	
NFI-149	E31	Olla	5,8	
NFI-150	E31	Cuenco	8,7	
NFI-151	E31	Morfotipo cerrado	>75	
NFI-152	E31	Cuenco	2,9	
NFI-153	E31	Vaso carenado	2,2	

Tabla 8.2 - Recipientes seleccionados del sector de Nueva Valencina para el análisis arqueométrico.

Sigla	Contexto	Morfotipo	Volumen (litros)	Observaciones
NFI-154	E31	Cuenco/Vaso	7,9	
NFI-155	E31	Morfotipo cerrado	>100	
NFI-156	E500/502	Morfotipo cerrado	>75	
NFI-157	E500/502	Morfotipo cerrado	>75	
NFI-158	E500/502	Fuente	7,8	
NFI-159	E500/502	Fuente	7,5	Lañado
NFI-160	E500/502	Fuente	3,2	
NFI-161	E500/502	Fuente	4,8	
NFI-162	E500/502	Fuente	7,4	
NFI-163	E191	Vaso carenado	1,1	
NFI-164	E191	Fuente	7,9	
NFI-165	E191	Fuente	5,5	Retícula bruñida
NFI-166	E191	Cuenco	>20	
NFI-167	E73/77	Fuente	4,3	
NFI-168	E73/77	Fuente	3,3	
NFI-169	E73/77	Fuente	4,5	
NFI-170	E73/77	Morfotipo cerrado	>20	
NFI-171	E182	Cuenco	1,7	
NFI-172	E182	Fuente	0,7	Lañado
NFI-173	E182	Olla perfil “S”	4,2	
NFI-174	E182	Morfotipo cerrado	>40	
NFI-175	E182	Fuente	6,4	Lañado
NFI-176	E182	Fuente	3,7	Lañado
NFI-219	E125	Cuenco	1,7	
NFI-220	E73/77	Plato	8,2	
NFI-221	E50	Morfotipo cerrado	>25	
NFI-222	E191	Fuente	5,4	Retícula bruñida

Tabla 8.3 - Recipientes seleccionados del sector de Nueva Valencina para el análisis arqueométrico (Continuación).

Por su parte, los cuencos y vasos están representados en menor número en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina y evidencian morfologías más heterogéneas. Tal y como ha sido comentado, se han seleccionado seis cuencos con una gran variabilidad de tamaños inferiores a 7/8 litros, con excepción del recipiente NFI-166 que exhibe una capacidad superior a los 20 litros.

En relación a los morfotipos carenados, éstos están bien representados en los distintos contextos de Nueva Valencina. Se trata de recipientes de pequeño tamaño, de pastas oscuras y generalmente con un volumen inferior a 5 litros, con una carena más o menos definida y

cuerpo superior de paredes rectas o ligeramente convexas (NFI-122) y convergentes. Los ejemplares seleccionados presentan una capacidad volumétrica entre 1,1 y 4 litros, manifestando ambas superficies con tratamiento alisado y/o bruñido.

En lo que concierne a los morfotipos clasificados como ollas, solamente se han seleccionado tres ejemplares para el muestreo. Las muestras NFI-123 y NFI-149 exhiben un perfil poco cerrado, de desarrollo horizontal y ambas superficies alisadas. El primer caso evidencia un tamaño próximo a los 10 litros, mientras que el segundo presenta un volumen cercano a los 6 litros. El ejemplar NFI-173, con 4 litros de capacidad volumétrica aproximada, presenta un perfil más cerrado y una pequeña inflexión o cuello.

Con respectos a los grandes contenedores destinados a las tareas de almacenamiento y transporte, después de los platos y fuentes, son los recipientes más representativos en el muestreo analizado por su recurrencia en las estructuras definidas en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina. Son grandes recipientes, de paredes muy gruesas y un volumen superior a los 20 litros. No obstante, por el diámetro de borde que exhiben, no son raros los casos con más de 100 litros. Para el estudio arqueométrico y con el objeto de incluir toda la variabilidad de tamaños observados en el estudio morfométrico previo, se han seleccionado ejemplares que oscilan entre los 20/30 litros (NFI-141, NFI-142, NFI-170 y NFI-221) y los que manifiestan un tamaño superior a los 100 litros. En relación a su morfología, los recipientes cerrados de tendencia globular, con índices de cerramiento elevado, algunos con bordes ligeramente engrosados externamente (NFI-155 y NFI-157) o reforzados (NFI-117), son claramente mayoritarios. Otros, sin embargo, como es el caso del recipiente NFI-141, presenta un cuello bien demarcado y borde reforzado. Asimismo, el ejemplar NFI-151 muestra una pequeña carena poco marcada y un cuerpo superior de paredes ligeramente convergentes. Por último, la muestra NFI-121 representa otro ejemplar de recipiente poco frecuente en los registros arqueológicos del III Milenio A.N.E., al exhibir un perfil en "S" y un tamaño superior a los 40 litros.

En relación a las tecnologías de cocción del conjunto de los recipientes seleccionados, predominan las cocciones reductoras o, en algunos casos, reductoras con una fase oxidante posterior, produciendo recipientes de coloraciones marrones rojizas oscuras y negras. Las cocciones en ambientes oxidantes están poco representadas en el muestreo.

Por último, en lo relativo al conjunto ceramológico de Nueva Valencina, hay que señalar la asidua presencia de vasijas con evidencias de perforaciones (lañados) que denotan prácticas constantes de mantenimiento y reciclaje de recipientes en los ámbitos de consumo domésticos asociados a la actividad metalúrgica. El lañado se encuentra asociado indistintamente a varios morfotipos, aunque se observa una tendencia mayoritaria en platos y fuentes de gran tamaño. En el proceso de selección de los recipientes a analizar desde el punto de vista arqueométrico, se han muestreado nueve con estas características, seis fuentes

(NFI-118, NFI-121, NFI-159, NFI-172, NFI-175 y NFI-176), un plato (NFI-144) y dos recipientes de transporte y almacenamiento (NFI-141 y NFI-142).

Instituto de Enseñanza Secundaria (IES)

El segundo grupo más representativo de cerámicas de Valencina de la Concepción seleccionado para este trabajo procede de los contextos arqueológicos documentados en las excavaciones de la parcela destinada a la construcción del IES. Para garantizar la eficiencia de los resultados se han considerado aquellos recipientes documentados solamente en los contextos arqueológicos que definieron ámbitos de consumo, preparación para el consumo y almacenamiento (*vide supra* Apartado 8.3). En las tablas 8.4 y 8.5 se recogen las características morfométricas generales del conjunto seleccionado, además de los datos de su contexto arqueológico (ANEXOS: Tabla 30 y Tabla 31).

Globalmente, en comparación con los contextos de Nueva Valencina, no se observan diferencias significativas con respecto a la morfología de los recipientes (ANEXOS: Figura 91 a Figura 96). No obstante, al analizar la totalidad del conjunto es evidente una mayor fragmentación de los recipientes cerámicos y una escasa presencia de recipientes con perfil reconstruible. Este grado de fragmentación del registro ceramológico se debe a las condiciones de conservación de los contextos arqueológicos, perturbados por acciones antrópicas contemporáneas, por las condiciones tafonómicas del sitio y por las propias dinámicas de ocupación del lugar, sujetas a procesos periódicos de limpieza. Asimismo, en comparación con los registros de Nueva Valencina, se observa una disminución de recipientes de almacenamiento y éstos, en general, exhiben un menor tamaño, que en ningún caso supera los 50/60 litros. Ello se explica, en parte, por la presencia de estructuras subterráneas destinadas al almacenamiento (Estructuras 58, 103, 163 y 174) ubicadas alrededor de los ámbitos domésticos de consumo y producción. Además, tampoco se registraron recipientes carenados en los contextos del IES, evidenciando prácticas sociales diferenciadas de consumo y preparación para el consumo. En contraste, la representación de ollas en el registro arqueológico es más significativa, sobre todo en aquellas áreas de producción y residencia con hogares incorporados.

De este modo, y para garantizar la representatividad de la realidad ceramológica documentada en los contextos arqueológicos del IES, la selección del material a analizar ha obedecido a la variabilidad formal y de tamaños documentada. De acuerdo con los morfotipos definidos en el apartado 5.2.1, se han seleccionado 3 platos (7%), 20 fuentes (49%), 2 cuencos (5%), 4 vasos (10%), 8 ollas (19%) y 4 recipientes de almacenamiento (10%).

Como es posible inferir desde este muestreo, los morfotipos clasificados como platos y fuentes forman el conjunto mayoritario en la selección. Evidencian características similares

al muestreo analizado procedente de Nueva Valencina, tanto en sus formatos, tamaños como tecnología (técnicas de manufactura, tratamiento de las superficies y atmósfera de cocción). Los ejemplares analizados presentan diámetros comprendidos entre 32,5 y 55,1 cm y capacidad volumétrica que puede alcanzar los 10 litros. El recipiente NFI-189 es el único caso que exhibe un tratamiento bruñido en la superficie interna, formando una decoración reticulada similar a los casos documentados en Nueva Valencina (*vide supra*).

Sigla	Contexto	Forma	Volumen (litros)	Observaciones
NFI-177	UC402	Fuente	4.7	
NFI-178	UC402	Fuente	5.1	Lañado
NFI-179	UC402	Fuente	4	
NFI-180	UC402	Fuente	7.1	
NFI-181	UC402	Vaso	>18	
NFI-182	UC402	Morfotipo cerrado	>18	
NFI-183	UC402	Morfotipo cerrado	>55	
NFI-184	UC99	Fuente	5.3	
NFI-185	UC99	Fuente	4.5	
NFI-186	UC99	Fuente	5.9	
NFI-187	UC99	Morfotipo cerrado	>60	
NFI-189	UC99	Fuente	7.9	Retícula bruñida
NFI-190	UC99	Morfotipo cerrado	>55	
NFI-191	UC69	Olla	13	
NFI-192	UC69	Olla	9	
NFI-193	UC69	Cuenco	1,5	
NFI-194	UC69	Plato	3.1	
NFI-195	UC69	Olla	1.2	
NFI-196	UC69	Fuente	10.6	
NFI-197	UC223	Fuente	6.9	
NFI-198	UC223	Cuenco	13.7	
NFI-199	UC410	Fuente	7.7	Lañado
NFI-200	UC410	Vaso	>20	
NFI-201	UC410	Olla	8.7	

Tabla 8.4 - Recipientes seleccionados de la parcela del IES de Valencina de la Concepción para el análisis arqueométrico.

Sigla	Contexto	Forma	Volumen (litros)	Observaciones
NFI-202	UC410	Fuente	8	
NFI-203	UC410	Plato	4.8	
NFI-204	UC50	Vaso	12.9	
NFI-205	UC50	Fuente	5.8	
NFI-206	UC50	Vaso	0.7	
NFI-207	UC50	Fuente	5.3	Lañado
NFI-208	UC50	Plato	8	
NFI-209	UC34	Olla	10	
NFI-210	UC34	Olla	>10	
NFI-211	UC34	Fuente	7.3	
NFI-212	UC34	Olla	6.5	
NFI-213	UC34	Fuente	8.3	
NFI-214	UC34	Olla	>10	
NFI-215	UC34	Fuente	4.9	
NFI-216	UC34	Fuente	4.7	
NFI-217	UC34	Fuente	5.8	
NFI-218	UC34	Fuente	2.9	

Tabla 8.5 - Recipientes seleccionados de la parcela del IES de Valencina de la Concepción para el análisis arqueométrico (Continuación).

Los restantes recipientes seleccionados exhiben características comunes a la cerámica del III Milenio A.N.E. Los cuencos y vasos presentan tamaños muy heterogéneos que oscilan entre los 0,7 litros (NFI-206), correspondiente a un pequeño vaso, y los recipientes de tamaño superiores a los 18/20 litros (NFI-181 y NFI-200).

Los morfotipos cerrados clasificados como ollas evidencian características similares a las documentadas en los ejemplares de Nueva Valencina: reducido grado de cerramiento y desarrollo corporal horizontal para facilitar su colocación y manipulación. Los tamaños varían desde los 2 hasta los 12 litros. Los ejemplares NFI-201 y NFI-212 exhiben un borde redondo ligeramente engrosado hacia al exterior.

Con respecto a los contenedores de gran tamaño, se han seleccionado únicamente cuatro recipientes para el análisis arqueométrico. Las muestras NFI-183 y NFI-190 corresponden a recipientes de perfil de tendencia globular, con índice de cerramiento muy elevado, ambas superficies alisadas y capacidad volumétrica alrededor de los 55 litros. Por el contrario, los recipientes NFI-182 y NFI-187 corresponden a morfotipos con la parte superior del cuerpo formado por paredes rectas y ligeramente convergentes, representando formas

poco frecuentes en el repertorio cerámico de Valencina de la Concepción. El primer contenedor, con cerca de 18/20 litros de capacidad, exhibe un borde engrosado hacia el exterior, mientras que el segundo tiene un mayor tamaño, próximo a los 60 litros.

En lo que concierne a las atmósferas de cocción del conjunto seleccionado, predominan los ambientes reductores en todo el muestreo, aunque se observa un incremento porcentual de las atmósferas oxidantes en relación al grupo analizado de Nueva Valencina.

En lo relativo a la cerámica con evidencias de perforaciones (lañados), éstas están igualmente presentes en los contextos arqueológicos documentados en la excavación de la parcela del IES, aunque en una menor proporción. En este muestreo se han seleccionado 3 fuentes que presentan estas características (NFI-178, NFI-199 y NFI-207).

Calle Trabajadores 14/18

El conjunto de cerámicas procedentes de los contextos arqueológicos definidos en las excavaciones del solar 14/18 de la calle Trabajadores constituye el grupo minoritario del muestreo de Valencina de la Concepción, con 23 muestras. No obstante y a pesar del reducido número de muestras en comparación con los contextos referidos anteriormente, la inclusión de este conjunto en el análisis se debe, en gran medida, a dos factores: en primer lugar, a la posibilidad de contrastar los resultados procedentes de los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES con otro ámbito espacial y social del poblado de Valencina de la Concepción, más concretamente en su zona central, con objeto de evaluar las dinámica internas de producción, distribución y consumo de recipientes de cerámica en el seno de esta macrocomunidad; en segundo lugar, por la singularidad del registro arqueológico y la concentración inusitada de cerámica campaniforme, residual hasta ese momento en otros contextos de Valencina de la Concepción. Todo ello ha determinado su inclusión en el muestreo con la intención de complementar la información precedente y evaluar el papel de estas producciones en la esfera de las relaciones sociales.

Para garantizar la eficiencia de los resultados se han seleccionado aquellos recipientes documentados en los contextos arqueológicos más cualificados. Como criterio principal en la evaluación del registro ceramológico de este sector, se han elegido muestras de cerámica común y un conjunto representativo de recipientes o fragmentos con decoración del estilo campaniforme. En la tabla 8.6 se recogen las características morfométricas y decorativas generales del conjunto seleccionado (ANEXOS: Tabla 32).

En lo que concierne a la cerámica no campaniforme, el conjunto documentado en la calle Trabajadores sigue las mismas pautas morfológicas observadas en Nueva Valencina y en el IES, aunque con algunos matices que hay que señalar (ANEXOS: Figura 97 a Figura 100). En general, parece existir una tendencia hacia un menor tamaño de los platos y fuentes, que

en otros contextos llegan a alcanzar los 60 cm de diámetro máximo y que en la calle Trabajadores raramente sobrepasan los 40 cm. No obstante, en los ejemplares analizados, estos recipientes comparten la misma tecnología de manufactura, utilizando moldes y, en algunos casos, un refuerzo del borde con un rollo de arcilla. Este menor tamaño de los recipientes podría estar relacionado con diferentes estrategias productivas o con prácticas de consumo diferenciadas (consumo individualizado *versus* consumo colectivo y/o compartido) con respecto a los restantes contextos estudiados. Además, otra de las características del conjunto es la ausencia de cerámica con evidencias de perforaciones y lañados.

Con respecto al muestreo analizado, la cerámica no campaniforme está representada por 15 muestras distribuidas según los morfotipos definidos en el apartado 5.2.1.: 7 platos/fuentes, 3 cuencos/vasos, 1 cuenco carenado, 3 ollas y 2 contenedores de almacenamiento. Como se infiere de este muestreo, los morfotipos clasificados como platos y fuentes forman el conjunto mayoritario en la selección, evidenciando características similares al muestreo analizado procedente de Nueva Valencina e IES, tanto en sus formatos como tecnología (técnicas de manufactura, tratamiento de las superficies y atmósfera de cocción). Sin embargo, en relación a los tamaños, estos presentan diámetros comprendidos entre 21,3 y 46 cm y capacidad volumétrica que sólo en un caso sobrepasa los 5 litros (NFI-279). Además, hay que referir la inclusión de un recipiente (NFI-262) que exhibe un perfil carenado que recuerda los prototipos frecuentes en contextos arqueológicos de la segunda midad del IV Milenio A.N.E. en el Suroeste peninsular.

Los restantes recipientes seleccionados se insertan dentro de los conjuntos tradicionales en el III Milenio A.N.E. En relación a los morfotipos clasificados como cuencos y vasos, dos muestras (NFI-274 y 277) presentan un pequeño tamaño (3,6 y 1,6 litros respectivamente), mientras que el tercer caso exhibe una capacidad volumétrica que sobrepasa los 10 litros. Son recipientes de paredes cóncavas, con ambas superficies tratadas mediante alisado o bruñido y cocciones preferencialmente reductoras.

En relación a los recipientes clasificados como ollas, dos de ellos (NFI-280 y NFI-281) presentan un cuerpo cóncavo y poco cerrado, el primero con cerca de 12 litros y el segundo con 2,9 litros. Un tercer ejemplar, próximo a los 8/10 litros de capacidad, exhibe su parte superior del cuerpo formado por paredes rectas y ligeramente convergentes. Aunque no sean frecuentes en el registro ceramológico, este recipiente tiene algunas similitudes formales con los individuos NFI-182 y NFI-187 documentados en los contextos del IES.

Los grandes contenedores están representados por 2 muestras (NFI-257 y NFI-276), correspondientes a recipientes de perfil de tendencia globular, con índice de cerramiento elevado, bordes ligeramente reforzados, ambas superficies alisadas y capacidad volumétrica entre 35 y 50 litros. El ejemplar NFI-257 exhibe en la superficie externa decoración incisa

profunda, organizada en bandas, no formando parte de la típica decoración de temática campaniforme.

Nº	Forma	Volumen (litros)	Observaciones
NFI-253	Vaso Campaniforme		Sin decoración
NFI-254	Vaso Campaniforme		Decoración campaniforme geométrica
NFI-255	Amorfo decorado		Decoración campaniforme geométrica
NFI-256	Amorfo decorado		Decoración campaniforme estilo "Marítimo"
NFI-257	Morfotipo cerrado	>50	Decoración impresa
NFI-258	Amorfo decorado		Decoración campaniforme geométrica e impresa
NFI-259	Amorfo decorado		Decoración campaniforme geométrica
NFI-260	Vaso Campaniforme		Sin decoración
NFI-261	Vaso	>10	
NFI-262	Fuente	2.2	
NFI-263	Carenada	0.7	
NFI-264	Olla	>8	
NFI-265	Fuente	0.7	
NFI-266	Plato	1.9	
NFI-273	Fuente	3.5	
NFI-274	Cuenco/Vaso	3.6	
NFI-275	Fuente	1.8	
NFI-276	Morfotipo Cerrado	>35	
NFI-277	Vaso	1.6	
NFI-278	Fuente	3.6	
NFI-279	Fuente	>5	
NFI-280	Olla	12.2	
NFI-281	Olla	2.9	

Tabla 8.6 - Recipientes seleccionados de la calle Trabajadores 14/18 para el análisis arqueométrico.

Para completar el muestreo ceramológico procedente de la intervención de la calle Trabajadores se han seleccionado 8 muestras de recipientes y fragmentos asociados a la temática decorativa y/o morfológica de estilo campaniforme. Como se hizo referencia (*vide supra* Apartado 8.3) anteriormente, la presencia de cerámica afín de estilo campaniforme en Valencina de la Concepción se limitaba a algunos fragmentos decorados hallados de forma fortuita a nivel superficial, en antiguas excavaciones de urgencia asociadas a imprecisos

contextos espaciales y estratigráficos (Ruiz Mata, 1975a; Fernández Gómez y Oliva, 1985) o a ámbitos funerarios como los de los sectores de "Los Cabezuelos" (Arteaga y Cruz-Auñón, 1999a) y Castilleja de Guzmán (Arteaga y Cruz-Auñón, 2001). En los contextos de la calle Trabajadores se han documentado las siguientes variedades y temáticas decorativas: vasos campaniformes lisos, cerámica decorada con impresiones a peine organizadas en bandas denominadas comúnmente como estilo "Marítimo", cerámica decorada a peine con motivos geométricos también designadas como puntillado geométrico y cerámica decorada a peine con motivos geométricos asociados a pequeñas estampillas (puntillado con un punzón grueso y profundo). Además, una de las singularidades del conjunto decorativo es la presencia de un relleno de pasta blanca que cubre la gran mayoría de los relieves de la decoración.

Para el presente trabajo, se han muestreado tres ejemplares con decoración producida a peine delineando motivos geométricos (NFI-254, NFI-255 y NFI-259). El primer ejemplar se encuentra asociado a un vaso campaniforme con 23,5 cm de diámetro del borde mientras que los restantes son pequeños fragmentos amorfos. Este ejemplar, al igual que el NFI-255, exhibe una temática decorativa que se caracteriza por líneas rectas y en zigzag situadas junto al borde. Por su parte, el fragmento amorfo NFI-259 evidencia decoración con motivos triangulares.

Las muestras NFI-253 y NFI-260 corresponden a dos vasos del estilo campaniforme no decorado, conservando una porción significativa de su borde, con 17,1 cm de diámetro de borde en el primer caso y 18,9 cm en el segundo.

El campaniforme de estilo "Marítimo" está representado en el muestreo por un fragmento de panza (NFI-256), probablemente asociado a un vaso que conserva 4 bandas decoradas.

Por último, mencionar un fragmento amorfo que manifiesta decoración a peine con motivos geométricos asociados a un estampillado/impresión circular (NFI-258).

8.8. RESULTADOS

8.8.1. El sector Nueva Valencina / IES

Las muestras de cerámica procedentes del sector de Nueva Valencina y del IES fueron analizadas en conjunto dado que, además de su proximidad geográfica, ambos contextos arqueológicos comparten el mismo registro asociado a la metalurgia y a la misma cronología. Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 8.3), el registro documentado en la parcela del IES se considera una prolongación del barrio artesanal identificado en el sector de Nueva Valencina.

Los resultados del análisis arqueométrico de las 96 muestras de cerámica procedentes de esta zona del poblado han permitido un primer acercamiento a la definición de la variabilidad química y mineralógica del conjunto.

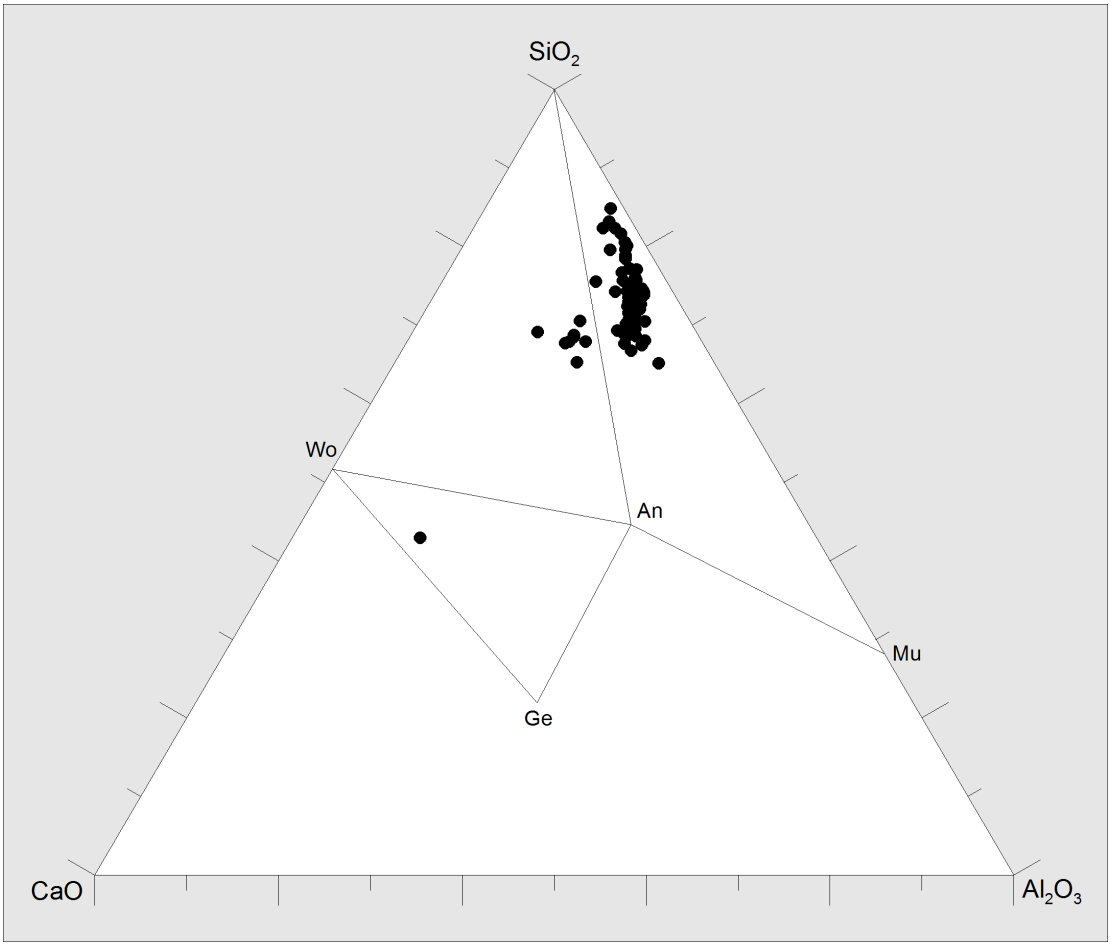


Figura 8.9 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio SiO_2/CaO/Al_2O_3.

Una aproximación a la realidad composicional ha permitido evaluar las características químicas del muestreo analizado. En relación a los elementos mayoritarios, el contenido en SiO_2 es claramente el más abundante (X=56,4%), seguido del Al_2O_3 (X=16,4%) y Fe_2O_3 (X=7,3%), mientras que los restantes componentes presentan valores residuales (MgO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO). El CaO presenta un contenido medio de 4,6% y una desviación estándar de 3,2, lo que sugiere la existencia de algunos recipientes producidos con arcillas carbonatadas (ANEXOS: Tabla 33 a Tabla 42).

En el diagrama ternario de la figura 8.9 se observa la existencia de dos grupos de muestras, uno mayoritario situado en el interior del triángulo de equilibrio SiO_2/Anortita/Mulita e indicando claramente la utilización de arcillas no calcáreas para la manufacturación de recipientes; otro en el interior del triángulo SiO_2/Anortita/Wollastonita correspondientes a muestras más calcáreas. Solamente un recipiente se sitúa en el triángulo de

equilibrio Anortita/Wollastonita/Gehlenita evidenciando una composición química más carbonatada.

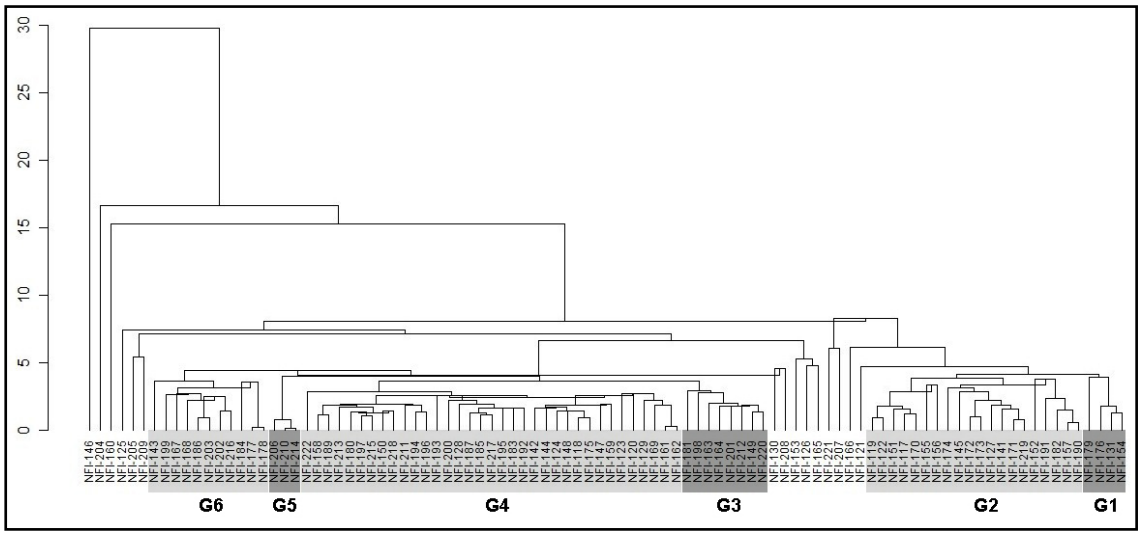


Figura 8.10 - Dendograma resultante del análisis *cluster* utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

Para el tratamiento estadístico de los datos composicionales proporcionados por el análisis de ICP-MS y ICP-OES se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centrados (CLR) (Aitchison, 1986; Buxeda, 1999 y 2008). Antes de proceder con el análisis estadístico se han descartado los elementos Be, Sn, W, Cd, Sb, Bi, Se, Mo, Cd, Ag, Au, Hg y Tl debido a imprecisiones, indeterminaciones o por presentar valores por debajo del límite de detección determinado por los equipos empleados en el laboratorio. Asimismo, el P_2O_5 y el Cu han sido excluidos del análisis estadístico por la contaminación de origen tafonómico que manifiestan. Los valores anómalos de P_2O_5 por encima del 0,5% que presentan algunas muestras, raramente se encuentran en suelos o arcillas y podrían revelar una contaminación por el uso del recipiente y/o del contenido orgánico o por procesos post-deposicionales que han facilitado la fijación de fosfato de origen secundario en los poros de la cerámica (Collomb y Maggetti, 1996; Freestone, Meeks y Middleton, 1985; Klein *et al.*, 2004, Maritan *et al*., 2009). El Cu presenta valores anómalos en algunas muestras, cuya incidencia debe ser explicada como el efecto de la contaminación procedente de los contextos metalúrgicos del propio yacimiento.

Por todo lo expuesto, para el análisis estadístico se han utilizado los siguientes elementos: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO, Cr_2O_3, As, Ba, Co, Cs, Cu, Ga, Hf, Nb, Ni, Pb, Rb, Sc, Sr, Ta, Th, U, V, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu.

El resultado del análisis estadístico se puede visualizar en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación (Figura 8.10). En el examen preliminar de su estructura se puede observar la existencia de seis grupos bien diferenciados y la presencia de 15 muestras que tienen un comportamiento en el gráfico como posibles *outliers* (NFI-121, NFI-125, NFI-126, NFI-130, NFI-146, NFI-153, NFI-160, NFI-165, NFI-166, NFI-204, NFI-205, NFI-207, NFI-208, NFI-209 y NFI-221).

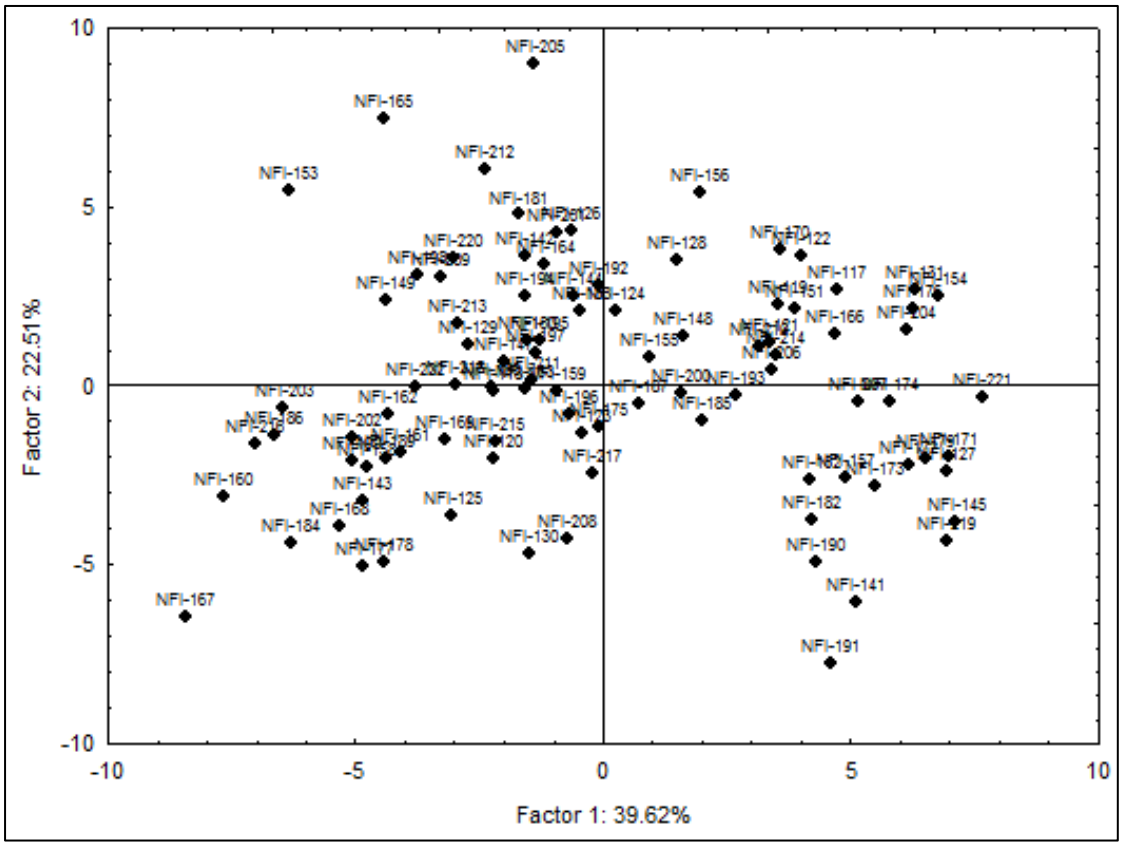


Figura 8.11 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores.

Por el contrario, el análisis de componentes principales no ha permitido discriminar los grupos definidos durante el análisis cluster ya que las muestras presentan un comportamiento más heterogéneo en el gráfico que explica el 62,13% de la varianza total. El primer factor (39,62%) está influenciado positivamente por el K_2O, Rb, Th, U y REE ligeras, y negativamente por el Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, Na_2O, TiO_2, MnO, Co, Sc, V y REE pesadas. El segundo factor (22,51%) está influenciado positivamente por Cr_2O_3 y Ni, y negativamente por Hf, Y, Z y REE (Tabla 8.7).

De este modo, a tenor de la información proporcionada por el análisis estadístico de agrupaciones, se han establecido seis grupos de referencia para las producciones documentadas en el sector Nueva Valencina/IES.

	Factor 1	Factor 2		Factor 1	Factor 2
SiO_2	-0.139587	0.042639	Ta	0.679499	-0.179630
Al_2O_3	-0.751481	0.236666	Th	0.875756	-0.072006
Fe_2O_3	-0.904488	0.258852	U	0.874186	-0.088245
MgO	-0.787760	0.427216	V	-0.874576	0.240993
CaO	-0.316703	0.255030	Y	-0.455671	-0.758981
Na_2O	-0.773491	-0.000611	Zn	0.255376	0.222410
K_2O	0.814362	0.017792	Zr	0.303199	-0.511919
TiO_2	-0.824471	0.116675	La	0.893058	-0.294278
MnO	-0.827646	0.176553	Ce	0.811856	-0.449791
Cr_2O_3	-0.050899	0.557847	Pr	0.777510	-0.531794
As	0.451604	0.180755	Nd	0.661545	-0.625362
Ba	0.555410	0.311284	Sm	0.274592	-0.874637
Co	-0.750151	0.395306	Eu	-0.509990	-0.540031
Cs	0.558028	0.278026	Gd	-0.271960	-0.899768
Ga	-0.677827	0.079527	Tb	-0.418717	-0.871932
Hf	0.346166	-0.534278	Dy	-0.516326	-0.800474
Nb	0.563182	-0.235361	Ho	-0.568399	-0.766604
Ni	0.306056	0.623641	Er	-0.579766	-0.740407
Pb	0.687975	-0.045662	Tm	-0.550616	-0.731364
Rb	0.868458	0.022200	Yb	-0.538929	-0.743771
Sc	-0.934219	0.194134	Lu	-0.520508	-0.744833
Sr	-0.451112	0.164962			

Tabla 8.7 - Análisis factorial de las variables del análisis químico.

Grupo 1

El Grupo 1 está compuesto por cuatro muestras (NFI-131, NFI-154, NFI-176 y NFI-179) y presenta valores químicos muy homogéneos, como se aprecia por su variación total (1,1676) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Como se observa en la tabla 8.8 y 8.9 este grupo se discrimina por evidenciar los valores más elevados del conjunto en CaO, Ba, Nb, Pb, Ta, U,

Zn y TTE, y los valores más reducidos en SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, Co, Ga, Sc e Y. El contenido en CaO oscila entre el 9,2% y el 13%, señalando la utilización de arcillas calcáreas. Al normalizar frente al patrón NASC, las tierras raras ligeras muestran un suave enriquecimiento en relación a las tierras raras pesadas (Tabla 8.8 y Tabla 8.9).

	Grupo 1		**Grupo 2**		**Grupo 3**		**Grupo 4**		**Grupo 5**		**Grupo 6**	
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**
SiO_2	50.36	2.25	63.29	4.76	53.62	3.18	56.84	2.48	51.00	0.43	52.29	2.50
Al_2O_3	12.52	1.72	14.77	1.96	16.45	1.26	17.45	0.92	13.09	0.33	17.34	0.52
Fe_2O_3	5.17	0.95	5.70	1.18	7.82	0.55	7.64	0.84	5.57	0.16	9.10	0.84
MgO	1.29	0.58	1.08	0.38	3.35	0.64	1.96	0.35	1.87	0.49	2.77	0.91
CaO	10.76	1.61	2.53	1.02	5.37	2.20	3.88	0.71	9.87	1.04	5.29	0.69
Na_2O	0.47	0.20	0.93	0.41	1.65	0.41	1.83	0.50	1.12	0.15	2.31	0.55
K_2O	1.48	0.40	1.71	0.32	0.87	0.15	0.87	0.32	1.47	0.15	0.55	0.11
TiO_2	0.61	0.14	0.74	0.16	0.99	0.17	1.02	0.24	0.77	0.09	1.24	0.23
P_2O_5	0.31	0.04	0.22	0.11	0.22	0.08	0.19	0.08	0.25	0.02	0.28	0.08
MnO	0.05	0.01	0.06	0.03	0.10	0.01	0.09	0.02	0.07	0.01	0.13	0.03
Cr_2O_3	0.01	0.00	0.01	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
As	35.33	12.04	37.47	21.68	7.66	2.88	12.66	9.95	6.77	0.68	6.98	5.20
Ba	611.75	104.31	635.55	109.06	475.88	69.66	504.49	89.45	591.33	70.71	426.27	34.61
Co	10.53	1.68	13.28	3.30	25.49	4.31	16.91	2.61	13.37	0.42	21.84	5.49
Cs	6.55	4.76	7.41	3.26	3.41	1.29	4.75	2.89	3.87	0.42	1.33	0.66
Cu	379.18	684.83	273.88	644.36	59.20	38.12	46.64	35.24	71.80	42.31	25.10	10.42
Ga	14.60	2.74	16.45	1.97	16.31	1.25	18.81	1.10	15.27	0.51	18.65	1.27
Hf	4.43	0.57	5.22	1.08	3.19	0.37	4.26	0.76	4.97	0.29	4.62	0.99
Nb	12.70	3.49	11.00	2.07	6.76	1.80	8.88	1.63	11.57	0.47	8.24	1.59
Ni	29.28	10.84	28.63	10.55	58.81	24.70	18.65	7.55	28.53	4.43	12.04	3.59
Pb	13.75	2.22	12.96	3.54	5.43	1.87	6.28	2.26	11.57	1.50	5.27	1.73
Rb	66.35	20.18	77.79	15.52	33.34	6.06	39.02	14.32	57.73	5.92	19.68	3.02
Sc	12.00	2.71	14.65	3.20	25.13	3.04	23.29	3.55	16.33	1.53	30.91	5.66
Sr	205.05	79.59	103.69	24.28	150.56	30.15	168.55	29.47	236.57	25.82	186.09	34.47
Ta	0.90	0.14	0.78	0.14	0.49	0.08	0.59	0.10	0.77	0.06	0.51	0.05

Tabla 8.8 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis *cluster*.

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6	
	X	σ	*X*	σ	*X*	σ	*X*	σ	*X*	σ	*X*	σ
Th	8.35	0.48	8.74	1.81	4.66	0.93	4.76	1.26	7.03	0.57	2.85	0.81
U	1.88	0.45	1.57	0.35	0.85	0.15	0.95	0.26	1.50	0.10	0.60	0.16
V	108.75	21.19	117.35	31.38	163.38	29.37	160.94	32.81	107.67	10.41	202.09	40.94
Y	20.58	3.11	24.17	5.56	21.24	3.81	21.41	3.55	21.70	0.20	27.21	4.54
Zn	71.75	29.41	45.60	8.03	42.75	14.68	45.66	11.08	66.00	4.58	41.36	6.23
Zr	161.73	23.73	183.81	36.94	111.16	15.85	151.02	29.09	171.97	8.40	171.59	45.47
La	25.43	3.74	25.40	6.25	14.24	2.74	16.21	3.08	21.23	0.06	13.29	1.34
Ce	55.65	7.06	57.46	14.29	32.61	5.07	39.43	6.67	48.60	0.53	35.43	3.34
Pr	6.28	0.87	6.60	1.67	3.91	0.64	4.53	0.74	5.47	0.03	4.31	0.46
Nd	23.93	2.99	25.73	6.43	16.23	2.22	18.67	2.91	22.60	0.46	19.00	2.00
Sm	4.55	0.42	4.98	1.31	3.49	0.44	3.99	0.57	4.41	0.12	4.47	0.48
Eu	0.98	0.11	1.10	0.25	0.98	0.07	1.11	0.15	1.07	0.01	1.31	0.13
Gd	3.94	0.44	4.46	1.04	3.53	0.42	3.93	0.59	3.98	0.06	4.78	0.61
Tb	0.66	0.08	0.77	0.18	0.64	0.07	0.70	0.10	0.72	0.01	0.86	0.11
Dy	3.72	0.51	4.28	0.94	3.77	0.51	3.98	0.59	3.98	0.03	5.01	0.62
Ho	0.72	0.09	0.88	0.20	0.78	0.12	0.82	0.12	0.83	0.02	1.04	0.14
Er	2.18	0.29	2.57	0.54	2.32	0.44	2.41	0.35	2.37	0.06	3.05	0.42
Tm	0.33	0.05	0.40	0.09	0.37	0.07	0.38	0.06	0.37	0.01	0.47	0.06
Yb	2.10	0.25	2.55	0.47	2.28	0.51	2.37	0.31	2.36	0.05	2.94	0.32
Lu	0.30	0.03	0.39	0.08	0.35	0.08	0.36	0.05	0.34	0.01	0.44	0.05
LILE	696.65	100.75	735.40	116.23	537.75	74.16	571.54	96.52	669.27	76.87	478.19	38.58
HFS	189.98	24.23	211.11	40.53	127.11	17.86	170.45	30.98	197.80	9.38	188.41	47.45
TTE	599.48	723.34	478.74	658.22	349.63	33.72	288.79	47.37	287.37	44.17	302.43	47.41
∑REE	130.76	16.64	137.55	33.04	85.49	12.53	98.87	14.64	118.33	0.39	96.40	8.17
∑LREE	115.83	14.93	120.16	29.60	70.48	10.93	82.83	13.41	102.32	0.24	76.50	6.85
∑HREE	14.94	1.76	17.39	3.70	15.01	2.16	16.04	2.22	16.01	0.15	19.90	2.32
Eu*	1.06	0.02	1.08	0.08	1.29	0.08	1.29	0.14	1.17	0.02	1.30	0.14

Tabla 8.9 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis *cluster* (Continuación).

El análisis de los difractogramas obtenidos por DRX ha identificado una composición muy homogénea, con filosilicatos, cuarzo, plagioclasas y calcita como fases cristalinas presentes en todas las muestras. En los individuos cerámicos NFI-131, NFI-176 y NFI-179 también se ha detectado trazas de feldespatos alcalinos. Asimismo, en la muestra NFI-131, la

presencia de gehlenita, se debe a la neoformación durante el proceso de cocción del recipiente (Tabla 8.10 a Tabla 8.13).

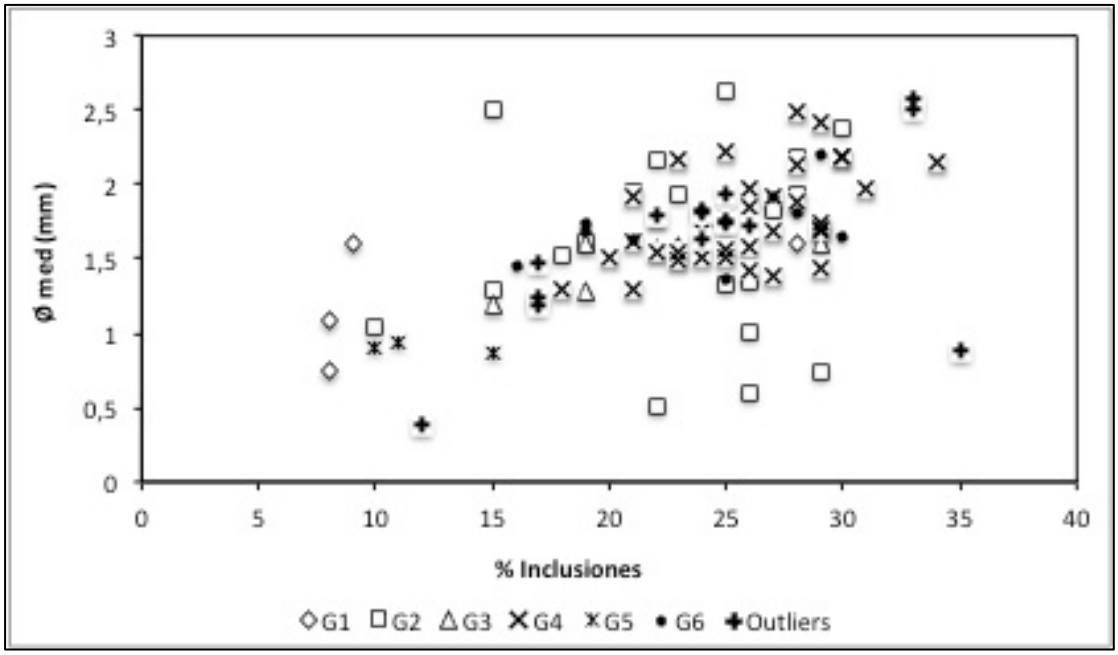


Figura 8.12 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

Desde el punto de vista petrográfico todas las muestras presentan una matriz arcillosa carbonatada de composición fina/laminar a ligeramente algodonosa, ópticamente activa y de color marrón claro a marrón oscuro, evidenciando algunas manchas inducidas por la presencia de óxidos de Fe (NFI-154) (ANEXOS: Figura 103 a Figura 104). Se presenta muy compacta, con algunas grietas y poros de pequeño tamaño (meso poros). Con excepción del individuo cerámico NFI-179, que manifiesta un porcentaje de inclusiones alrededor del 28%, los restantes miembros de este grupo exhiben en general bajos índices de empaquetamiento, con contenidos que oscilan entre el 8% y el 28% (X=13%). Las inclusiones se encuentran bien espaciadas en la matriz, dispersas y no orientadas. La fracción no arcillosa está formada fundamentalmente por cuarzo y, en algunos casos, por fragmentos de roca metamórfica (NFI-176), calcita y calcarenita (NFI-179). En menor proporción se han identificado plagioclasas (NFI-154, NFI-176 y NFI-179), bioclastos carbonatados (NFI-131, NFI-154, NFI-176), feldespatos alcalinos (NFI-154), minerales opacos (NFI-154 y NFI-176), fragmentos de roca metamórfica (NFI-131, NFI-154), anfíboles (NFI-131 y NFI-176), caliza micrítica (NFI-176) y arenisca (NFI-179). La morfología de las inclusiones varía entre subredondeada y subangular, con tamaños máximos que oscilan entre 0,95 mm y 4,55 mm (X=2,6 mm), y tamaños medios entre 0,74 y 1,6 mm (X=1,25 mm) (Figura 8.12). El valor de 4,55 mm de diámetro máximo identificado en la muestra NFI-179 corresponde a un fragmento de

arenisca. Todo el conjunto presenta una distribución homogénea de tamaños, sugiriendo una madurez textural (ANEXOS: Tabla 61 a Tabla 63).

Grupo 2

El grupo 2, formado por 20 muestras (NFI-117, NFI-119, NFI-122, NFI-127, NFI-141, NFI-145, NFI-151, NFI-152, NFI-155, NFI-156, NFI-157, NFI-170, NFI-171, NFI-172, NFI-173, NFI-174, NFI-182, NFI-190, NFI-191 y NFI-219), presenta valores químicos heterogéneos, como se aprecia por su variación total (2,5867) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Como se observa en la tabla 8.9 este grupo se discrimina por mostrar los valores más elevados del conjunto en SiO_2, K_2O, As, Ba, Cs, Hf, Rb, Th, Zr, LILE, HFS y ∑REE, y los valores más bajos del conjunto en MgO, CaO y Sr. El contenido en CaO oscila entre 1,2% y 5,9% (NFI-145), señalando la utilización de arcillas no calcáreas con excepción, como se observará, en la muestra NFI-145. El comportamiento de las tierras raras es muy heterogéneo, presentando algunas muestras una anomalía positiva de Eu y Tb.

El análisis de los difractogramas obtenidos por DRX ha demostrado la heterogeneidad del conjunto. En términos generales se ha identificado una composición con filosilicatos, cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos y anfíboles. Sin embargo, algunas muestras manifiestan ciertas características distintas. El caso más sugerente es el individuo cerámico NFI-145 que presenta una composición con presencia considerable de calcita, constituyendo la excepción del conjunto. Asimismo, en las muestras NFI-157, NFI-173, NFI-182 y NFI-190 no se observan fases mineralógicas adscritas al grupo de los anfíboles. En las muestras NFI-171, NFI-172 y NFI-219, además de anfíboles, se registra la ausencia de plagioclasas y, en el caso del ejemplar NFI-174, no se ha detectado feldespatos alcalinos (Tabla 8.10 a Tabla 8.13). Como se aprecia, el Grupo 2 es muy heterogéneo, lo que se manifiesta en sus características texturales y petrográficas.

El análisis petrográfico de las láminas delgadas pertenecientes a este grupo ha puesto de manifiesto las características mineralógicas y texturales del conjunto (ANEXOS: Figura 105 a Figura 108). En términos generales, todas las muestras presentan una matriz arcillosa de composición algodonosa/fina/laminar a grumosa, de color marrón rojiza, marrón oscura, grisácea y negra, ópticamente activa, con manchas de óxidos de Fe (NFI-119, NFI-145, NFI-151, NFI-155, NFI-157, NFI-172, NFI-173 y NFI-174), poco depurada y con una porosidad elevada, observándose algunos poros y grietas no superiores a 2 mm (meso y macro poros) ligeramente orientados a los bordes en algunas muestras (NFI-117, NFI-119, NFI-122, NFI-141, NFI-151, NFI-155, NFI-156, NFI-157, NFI-170, NFI-171, NFI-182 y NFI-219).

El índice de empaquetamiento oscila entre el 10% y el 30% (X=22%) (Figura 8.12). Las inclusiones se encuentran dispersas en la matriz y no orientadas, con espaciamiento

simple a doble o, en algunos ejemplares, bien espaciados. Algunas muestras presentan una fracción fina menor que 0,1 mm muy rica, constituida fundamentalmente por cuarzo de tendencia subredondeada (NFI-127, NFI-152, NFI-156, NFI-170, NFI-171, NFI-182, NFI-190, NFI-191 y NFI-219) (ANEXOS: Tabla 61 y Tabla 62).

	Grupo	F.	Cl.	C.	P.	F.	Ca.	D.	A.	Pi.	M.	H.	G.
NFI-117	2	****		****	***	*			*				
NFI-118	4	****		***	****	tr.			**				
NFI-119	2	tr.		*****	****	*			*		*		
NFI-120	4	tr.		****	****	**			**	tr.	*		
NFI-121	Outlier	****	tr.	**	****	**				*			
NFI-122	2	****		****	****	tr.			*				
NFI-123	4	***		***	****	tr.			**				
NFI-124	4	****		***	****	tr.			**	*			
NFI-125	Outlier	****		***	****	tr.			***				
NFI-126	Outlier	****		****	***	**			***				
NFI-127	2	*****		****	**	*							
NFI-128	4	****		****	****				*				
NFI-129	4	***		***	****	tr.			***	*		**	
NFI-130	Outlier	****		***	*****	tr.			*				
NFI-131	1	****		***	**	*	***						*
NFI-141	2	****		****	*	****							
NFI-142	4	tr.		****	*****	tr.			***				
NFI-143	6	****		***	****	tr.			***		*		
NFI-144	4	****		***	****	*			***				
NFI-145	2	****		****	**		**						*
NFI-146	Outlier	tr.		**	*****	*			*	tr.			
NFI-147	4	**	tr.	****	****	tr.			***	*			
NFI-148	4	****	tr.	****	****	tr.			**	tr.			
NFI-149	3	***		***	****	**			***				
NFI-150	4	****		****	***	*			**				
NFI-151	2	****		***	****	**			*				

Tabla 8.10 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita).

	Grupo	F.	Cl.	C.	P.	F.	Ca.	D.	A.	Pi.	M.	H.	G.
NFI-152	2	****		****	***	**			*				
NFI-153	Outlier	***		**	****	*			***			*	
NFI-154	1	*****		****	*		***						
NFI-155	2	tr.		****	****	***			**				
NFI-156	2	****		****	***	**			**				
NFI-157	2	****		****	***	**							
NFI-158	4	***		***	****	tr.			***				
NFI-159	4	****	pres.	****	****				*				
NFI-160	Outlier	tr.		**	****	**			****			**	
NFI-161	4	****		***	****	tr.			**				
NFI-162	4	****		***	****	tr.			**				
NFI-163	3	tr.		**	****	*****			*			*	
NFI-164	3	****	pres.	****	***				***				
NFI-165	Outlier	****	pres.	***	****	**			***				
NFI-166	Outlier	****		****	**	tr.							
NFI-167	6	**		**	****	*			****	*			
NFI-168	6	****		***	****				****				
NFI-169	4	***		***	****				***				
NFI-170	2	***		****	**	***			*				
NFI-171	2	****		****		*							
NFI-172	2	****		****	tr.	***							
NFI-173	2	****		****	***	***							
NFI-174	2	*****		****	**								
NFI-175	4	****	pres.	****	****	tr.			**	tr.			
NFI-176	1	*****		***	**	tr.	***						
NFI-177	6	***		***	*****				**	tr.			
NFI-178	6	****		**	*****				**				
NFI-179	1	****		****	*		****	*					
NFI-180	4	****		***	****	*			**	tr.			
NFI-181	3	****		***	****		***						

Tabla 8.11 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita) (Continuación).

	Grupo	F.	Cl.	C.	P.	F.	Ca.	D.	A.	Pi.	M.	H.	G.
NFI-182	2	****		****	***								
NFI-183	4	****		****	****	tr.			**				
NFI-184	6	***		*	*****	*			***			*	
NFI-185	4	****		****	****				*	tr.			
NFI-186	6	****		**	***	*			***				
NFI-187	4	****		****	***	**			**	*			
NFI-189	4	*****		***	***				**				
NFI-190	2	****		****	***	*							
NFI-191	2	****	pres.	****	***	**			*				
NFI-192	4	****		****	**	**			**				
NFI-193	4	****		***	****	**			*	tr.			
NFI-194	4	***	pres.	*****	***								
NFI-195	4	****	pres.	****	***	**			**				
NFI-196	4	****		***	****				**				
NFI-197	4	****	pres.	***	****				*	*			
NFI-198	3	***		***	****	***			***				
NFI-199	6	***		**	****	*			****			*	
NFI-200	4	****	pres.	****	***	**			**	tr.			
NFI-201	3	****		***	***	tr.	**		**			*	
NFI-202	6	***		***	****	tr.			***				
NFI-203	6	****		*	****	**			***			*	
NFI-204	Outlier	****		**	*	tr.	*****						
NFI-205	Outlier	****	pres.	***	***	**			***				
NFI-206	5	****		***	***		***		*			*	
NFI-207	Outlier	***		***	****	**			**				
NFI-208	Outlier	****	pres.	***	*****				*	*			
NFI-209	Outlier	****	pres.	***	***				**	*			
NFI-210	5	****		***	***	*	***	*	*				
NFI-211	4	****		***	****				**				

Tabla 8.12 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita) (Continuación).

	Grupo	F.	Cl.	C.	P.	F.	Ca.	D.	A.	Pi.	M.	H.	G.
NFI-212	3	tr.		****	****				***			**	
NFI-213	4	tr.		***	*****	tr.			***				
NFI-214	5	****		***	***		***	*	*				
NFI-215	4	****		***	****				**	*			
NFI-216	6	****		**	****				***			*	
NFI-217	4	***		***	****	**			***				
NFI-218	4	****	pres.	***	****	tr.			****			*	
NFI-219	2	****		****		***							
NFI-220	3	tr.		***	*****				***	*		**	
NFI-221	Outlier	****		***	****		**						
NFI-222	4	***	pres.	***	***	**			****	*			

Tabla 8.13 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; Cl. Clorita; C. Cuarzo; P. Plagioclasas; F. Feldespatos Alcalinos; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; M. Magnetita; H. Hematita; G. Gehlenita) (Continuación).

En lo que concierne a la fracción gruesa se han definido varios grupos atendiendo a su composición y a la naturaleza de las inclusiones. Un primer grupo (NFI-117, NFI-119, NFI-122, NFI-127, NFI-141, NFI-151, NFI-152, NFI-155, NFI-156, NFI-157, NFI-170, NFI-171, NFI-172, NFI-173, NFI-191 y NFI-219) está compuesto fundamentalmente por inclusiones de cuarzo y menores contenidos en plagioclasa, feldespatos alcalinos, anfíboles, opacos, fragmentos de roca metamórfica y fragmentos de roca plutónica. En algunos casos, el cuarzo presente es en su mayoría policristalino (NFI-117, NFI-119, NFI-122, NFI-127, NFI-151, NFI-155, NFI-156, NFI-170, NFI-172). En las muestras NFI-182 y NFI-190 dominan las inclusiones de cuarzo y fragmentos de rocas metamórficas, mientras que en el individuo cerámico NFI-174, además de estos componentes se observa una presencia notable de fragmentos de roca plutónica. Como ya se había detectado en el análisis mineralógico por DRX (Tabla 8.10), la muestra NFI-145 se distingue por presentar fragmentos de caliza micrítica en la matriz en porcentaje similar al cuarzo. Globalmente, este conjunto presenta una fracción gruesa con morfología de tendencia subredondeada a subangular, con tamaños máximos que oscilan entre 0,95 y 5 mm (X=2,79 mm), y tamaños medios entre 0,52 y 2,64 mm (X=1,62 mm).

Grupo 3

El Grupo 3 está formado por ocho muestras (NFI-149, NFI-163, NFI-164, NFI-181, NFI-198, NFI-201, NFI-212 y NFI-220) y presenta valores químicos homogéneos, como se

aprecia por su variación total (1,3312) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Este grupo se discrimina por mostrar los valores más elevados del conjunto en MgO, Co y Ni, y el contenido más reducido en Hf, Nb, Pb, Ta, Zn, Zr, HFS y ∑REE. El CaO oscila entre 3,9% y 5,1% con excepción de la muestra NFI-181 que presenta un 10,7%. Estos valores elevados se deben no a la presencia de calcita pero sí a la de minerales del grupo de los anfíboles y plagioclasas cálcicas. Las tierras raras ligeras presentan en general un tímido empobrecimiento en relación a las pesadas, siendo posible observar una anomalía positiva de Eu y Tb en todas las muestras (Tabla 8.8 y Tabla 8.9).

El análisis mineralógico por DRX ha identificado una composición formada por filosilicatos, cuarzo, plagioclasas, anfíboles y en menor proporción feldespatos alcalinos. La muestra NFI-201 presenta, además, calcita en el difractogama. Como se ha comentado, el individuo cerámico NFI-181 constituye la única excepción en el conjunto, al manifestar en el respectivo análisis calcita en proporciones elevadas. Asimismo, hay que destacar la presencia de hematites en las muestras NFI-201, NFI-212 y NFI-220. Esta última muestra, además, evidencia picos de piroxenos. La presencia de hematites en este conjunto se debe probablemente a una fase de alta temperatura formada durante el proceso de cocción, hipótesis que es aceptable cuando se observa que algunas de ellas no presentan picos de filosilicatos, probablemente descompuestos (Tabla 8.10 a Tabla 8.13).

Desde el punto de vista petrográfico, todas las muestras presentan una matriz arcillosa de composición fina/laminar, algo algodonosa (NFI-201), de color marrón claro, marrón rojiza, marrón oscura y negra, ópticamente activa y con algunas manchas de óxidos de Fe en determinados ejemplares (NFI-164 y NFI-220). El individuo NFI-181 se presenta como la única excepción, al exhibir una matriz arcillosa carbonatada y de textura algodonosa. En general, todos los casos analizados muestran una matriz poco depurada y con una porosidad elevada, con poros y grietas de gran tamaño (meso, macro y mega poros), ligeramente orientados al borde en algunas muestras (NFI-163 y NFI-198) (ANEXOS: Figura 109 y Figura 110).

Con respecto al porcentaje de inclusiones en la matriz, este grupo presenta un índice de empaquetamiento que oscila entre el 15% y 29% (X=22%). Las inclusiones se encuentran dispersas en la matriz y no orientadas, con espaciamiento simple a doble (ANEXOS: Tabla 61 y Tabla 62).

La composición mineralógica y litológica de la fracción gruesa manifiesta gran heterogeneidad. La mayor parte del muestreo (NFI-149, NFI-163, NFI-164, NFI-198, NFI-201 y NFI-212) está constituido fundamentalmente por cuarzo, plagioclasas, fragmentos de roca plutónica y metamórfica y, en menor proporción, opacos, anfíboles, micas, feldespatos alcalinos, caliza micrítica (NFI-201), arenisca (NFI-164), andalucita (NFI-163) y granate (NFI-163). La muestra NFI-220 presenta una fracción gruesa dominada por plagioclasas,

anfíboles y fragmentos de roca plutónica y menores concentraciones de cuarzo, feldespatos alcalinos, piroxenos, micas y opacos. Por último, el individuo cerámico NFI-181 se distingue por presentar una fracción no arcillosa dominada por plagioclasa, cuarzo y fragmentos de rocas plutónicas de composición básica (probablemente diorita), y menores contenidos en calcita, rocas carbonatadas y minerales opacos, lo que la convierte en un ejemplar distinto a todo el grupo. La presencia de chamota sólo se ha identificado en la muestra NFI-149. En general, las morfologías son de tendencia subredondeada a subangular, con tamaños máximos que oscilan entre 1,7 y 4,25 mm (X=2,64 mm), y tamaños medios entre 1,19 y 1,93 mm (X=1,53 mm). Todo el conjunto presenta una distribución homogénea de tamaños, sugiriendo una madurez textural (Figura 8.12).

Grupo 4

El Grupo 4 representa el conjunto mayoritario en el muestreo y está formado por 35 muestras (NFI-118, NFI-120, NFI-123, NFI-124, NFI-128, NFI-129, NFI-142, NFI-144, NFI-147, NFI-148, NFI-150, NFI-158, NFI-159, NFI-161, NFI-162, NFI-169, NFI-175, NFI-180, NFI-183, NFI-185, NFI-187, NFI-189, NFI-192, NFI-193, NFI-194, NFI-195, NFI-196, NFI-197, NFI-200, NFI-211, NFI-213, NFI-215, NFI-217, NFI-218 y NFI-222) y exhibe valores químicos muy heterogéneos, como se aprecia por su variación total (2,3139) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). En general, este conjunto presenta una composición intermedia entre los Grupos 3 y 6, aunque se discrimina por evidenciar los valores más elevados del conjunto en Al_2O_3 y Ga, mientras que el CaO oscila entre un 2,6% y 5,5% (X=3,9%). Como será referido, estos valores se deben a la presencia de minerales cálcicos en la matriz, del tipo anfíboles y plagioclasas. Las tierras raras exhiben una distribución similar al grupo anterior, aunque con un ligero enriquecimiento general (Tabla 8.8 y Tabla 8.9).

El análisis mineralógico por DRX ha identificado una composición formada por filosilicatos, cuarzo, plagioclasas y anfíboles. Los feldespatos alcalinos están presentes de forma residual en la mayoría del muestreo o, incluso, ausentes en algunos casos. En general, las muestras de este conjunto exhiben picos muy intensos de anfíboles. Asimismo, algunos individuos cerámicos presentan picos pertenecientes a fases mineralógicas del grupo de los piroxenos (NFI-120, NFI-124, NFI-129, NFI-147, NFI-148, NFI-175, NFI-180, NFI-185, NFI-187, NFI-193, NFI-197, NFI-200, NFI-215 y NFI-222) (Tabla 8.10 a Tabla 8.13).

Desde el punto de vista petrográfico, todas las muestras presentan una matriz arcillosa de composición fina/laminar a grumosa, de color marrón rojiza, marrón oscura y negra, ópticamente activa y, en algunos ejemplares, con manchas de óxidos de Fe (NFI-161, NFI-162, NFI-193, NFI-196, NFI-200, NFI-217 y NFI-222). La porosidad es elevada en todo el muestreo, observándose algunos poros y grietas no superiores a 2 mm (meso y macro

poros), ligeramente orientada a los bordes en algunas muestras (NFI-118, NFI-120, NFI-142, NFI-144, NFI-147, NFI-150, NFI-158, NFI-159, NFI-180, NFI-185, NFI-187, NFI-189, NFI-192, NFI-193, NFI-197, NFI-215 y NFI-222) (ANEXOS: Figura 111 a Figura 120).

Los miembros de este grupo presentan, en general, los valores más elevados de empaquetamiento, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 18% y el 34% (*X*=26%) (Figura 8.12). Las inclusiones se encuentran, principalmente, dispersas en la matriz y no orientadas, con espaciamiento simple a doble. Algunas muestras presentan una fracción fina menor que 0,2 mm constituida fundamentalmente por cuarzo (NFI-185, NFI-187, NFI-215 y NFI-218), por cuarzo y plagioclasas (NFI-124, NFI-128, NFI-129, NFI-144, NFI-175, NFI-183, NFI-193 y NFI-197), por cuarzo, plagioclasas y micas (NFI-147 y NFI-159) o por cuarzo, plagioclasas y anfíboles (NFI-158).

Con respecto a la fracción gruesa, se observa algunas diferencias composicionales en todo el conjunto. En un grupo significativo de muestras (NFI-118, NFI-124, NFI-142, NFI-148, NFI-150, NFI-158, NFI-169, NFI-175, NFI-180, NFI-183 NFI-187, NFI-189, NFI-192, NFI-193, NFI-194, NFI-195, NFI-196, NFI-197, NFI-211 y NFI-215) se observa un predominio de cuarzo (monocristalino y policristalino) y plagioclasas, con menores contenidos de anfíboles, feldespatos alcalinos, opacos, micas, piroxenos, andalucita y fragmentos de roca metamórfica y plutónica (ácida e intermedia). Otro conjunto de recipientes (NFI-120, NFI-123, NFI-129, NFI-144, NFI-147, NFI-159, NFI-161, NFI-162 y NFI-222) destaca por manifestar una fracción gruesa con predominio de cuarzo, plagiocasas y fragmentos de roca plutónica. Los individuos cerámicos NFI-213, NFI-217 y NFI-218 presentan una fracción gruesa similar a los anteriores conjuntos pero con una concentración mayor en anfíboles. Por último, la muestra NFI-185 se diferencia por una presencia mayoritaria de cuarzo y menores contenidos en plagioclasas, anfíboles, fragmentos de roca plutónica y fragmentos de roca metamórfica (pizarra).

En general, todo el conjunto exhibe inclusiones de morfologías de tendencia subredondeada a subangular, con tamaños máximos que oscilan entre 1,7 mm y 5 mm (*X*=2,65 mm) y tamaños medios entre 1,29 y 2,49 mm (*X*=1,78 mm). El tamaño relativo de las inclusiones muestra una distribución gradual a bimodal (ANEXOS: Tabla 61 y Tabla 62).

Grupo 5

El Grupo 5 está compuesto por 3 muestras (NFI-206, NFI-210 y NFI-214) y presenta los valores químicos más homogéneos de todo el muestreo, como se aprecia por su variación total (0,2027) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). En lo que concierne a la composición química de elementos mayoritarios, presenta claras similitudes con el Grupo 1, es decir, pobre en SiO_2, Al_2O_3 y Fe_2O_3 y enriquecimiento en CaO, con porcentajes que oscilan entre 8,7% y 10,3%, lo

que manifiesta la utilización de arcillas calcáreas. No obstante, se diferencia en relación al grupo mencionado por evidenciar valores más elevados en Sc, Sr y Zr y más pobres en As, Cs, Rb, Zn y ∑REE. Además, revela un comportamiento de REE con similitudes con los grupos 3 y 4, es decir, con una evidente anomalía positiva de Eu y Tb (Tabla 8.8 y Tabla 8.9).

El análisis de los difractogramas obtenidos por DRX ha identificado una composición muy homogénea, con filosilicatos, cuarzo, plagioclasas, calcita y dolomita, esta última fase presente únicamente en las muestras NFI-210 y NFI-214. Los feldespatos alcalinos sólo están representados en el individuo cerámico NFI-210 (Tabla 8.10 a Tabla 8.13).

Desde el punto de vista petrográfico, este grupo exhibe características muy homogéneas a nivel composicional y textural. Todas las muestras presentan una matriz arcillosa carbonatada, de composición fina a algodonosa, con algunos grumos (NFI-214), de color marrón clara pero con ciertas manchas ferruginosas, ópticamente activa, poco depurada y con una porosidad elevada, observándose algunos poros y grietas no superiores a 2 mm (meso y macro poros) (ANEXOS: Figura 121 y Figura 122).

Los miembros de este grupo presentan bajos índices de empaquetamiento, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 10% y el 15% (X=12%) (Figura 8.12). Se encuentran bien espaciadas, dispersas en la matriz y no orientadas. Además, presentan una fracción fina menor que 0,2 mm, constituida exclusivamente por cuarzo de tendencia subredondeado. La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo (monocristalino y policristalino) y en menor proporción minerales opacos, plagioclasas, feldespatos alcalinos, anfíboles, micas, bioclastos, zircón (NFI-206 y NFI-210), fragmentos de roca metamórfica y fragmentos de roca plutónica. Exhiben morfologías de tendencia subredondeada a subangular, tamaños máximos que oscilan entre 1,2 mm y 1,9 mm (X=1,57 mm) y tamaños medios entre 0,88 mm y 0,94 mm (X=0,9 mm) (ANEXOS: Tabla 61 y Tabla 62).

Grupo 6

El Grupo 6 está formado por 11 muestras (NFI-143, NFI-167, NFI-168, NFI-177, NFI-178, NFI-184, NFI-186, NFI-199, NFI-202, NFI-203 y NFI-216) y presenta valores químicos heterogéneos, como se aprecia por su variación total (1,9667) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). En general, este conjunto evidencia características composicionales con algunas similitudes con el Grupo 4, aunque destaque por exhibir valores más elevados del conjunto en Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O, TiO_2, MnO, Sc, V, Y y Eu* y concentraciones inferiores en K_2O, Ba, Cs, Ni, Pb, Rb, Th, U, Zn y LILE. El CaO oscila entre 4,2% y 6,2% (=5,3%). Estos valores se deben a la presencia de minerales cálcicos en la matriz, como anfíboles y plagioclasas que, además, han influenciado el comportamiento de las tierras raras, ya que este

grupo se diferencia por su acentuado enriquecimiento en tierras raras pesadas (Tabla 8.8 y Tabla 8.9).

El análisis mineralógico por DRX ha identificado una composición dominada por filosilicatos, plagioclasas y anfíboles. El cuarzo, aunque presente en todas las muestras estudiadas, exhibe picos pocos intensos. Por su parte, los feldespatos alcalinos se manifiestan de forma residual en la mayoría del muestreo o, incluso, ausentes en algunos casos (NFI-208, NFI-209, NFI-210 y NFI-216). En general, las muestras de este conjunto exhiben picos muy intensos de anfíboles. Asimismo, algunos individuos cerámicos presentan picos pertenecientes a fases mineralógicas del grupo de los piroxenos (NFI-207 y NFI-209) y hematites (NFI-129 y NFI-218) (Tabla 8.10 a Tabla 8.13).

Desde punto de vista petrográfico, este grupo exhibe características homogéneas tanto al nivel composicional como en el de su textura. Todas las muestras presentan una matriz arcillosa de composición fina/laminar a grumosa, de color marrón rojiza a marrón oscura, ópticamente activa y con algunas manchas inducidas por la presencia de óxidos de Fe (NFI-143, NFI-167, NFI-186, NFI-199 y NFI-202). La porosidad es elevada, formada sobre todo por poros y algunas grietas, de tamaño inferior a 2 mm (meso y macro poros), que asumen una ligera orientación hacia los bordes en algunos casos (NFI-143 y NFI-202) (ANEXOS: Figura 123 a Figura 126).

Los miembros de este grupo presentan en general elevados índices de empaquetamiento, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 16% y el 30% (X=24%), dispersos en la matriz, no orientadas y con espaciamiento simple a doble. La gran mayoría de los casos analizados revela una fracción fina menor que 0,2 mm constituida por cuarzo, plagioclasas y, en algunos casos, incluso litoclastos y anfíboles (Figura 8.12).

La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo, plagioclasas, anfíboles y fragmentos de roca plutónica (granitoides, granodiorita y diorita) y en menor proporción minerales opacos, feldespatos alcalinos, biotita (NFI-184, NFI-186, NFI-199, NFI-203, NFI-216), piroxenos (NFI-184, NFI-199, NFI-216), zircón (NFI-199), cuarzo criptocristalino (NFI-167) y fragmentos de roca metamórfica (NFI-168, NFI-184, NFI-186, NFI-203). Las inclusiones exhiben morfologías de tendencia subangular a subredondeada, con tamaños máximos que oscilan entre 1,8 mm y 4,65 mm (X=2,87 mm) y tamaños medios entre 1,37 mm y 2,19 mm (X=1,69 mm) (ANEXOS: Tabla 61 y Tabla 62).

Outliers

El análisis estadístico del conjunto formado por los 96 recipientes de cerámica procedentes de los contextos arqueológicos de Nueva Valencina y del Instituto de Enseñanza Secundaria ha puesto de manifiesto la existencia de 15 muestras con características

composicionales diferenciadas que no han sido asignadas a ninguno de los grupos definidos anteriormente (NFI-121, NFI-125, NFI-126, NFI-130, NFI-146, NFI-153, NFI-160, NFI-165, NFI-166, NFI-204, NFI-205, NFI-207, NFI-208, NFI-209 y NFI-221).

En un primer análisis de este conjunto, destaca por su composición, la muestra NFI-204, ya que presenta el valor más elevado del muestreo en CaO (27,89%), sugiriendo la utilización de arcillas calcáreas para su manufactura. El examen mineralógico en el que se detectó un elevado porcentaje de calcita y la observación de la lámina delgada correspondiente confirman esta hipótesis (Tabla 8.12).

El resto de casos analizados clasificados como *outliers* exhiben una composición compatible con los restantes grupos, aunque con valores anómalos en algunos trazadores que merecen ser comentados.

La muestra NFI-146 se distingue por su elevado contenido en Al_2O3, Na_2O, TiO_2, Sr y V, y valores reducidos en SiO_2, Cs, Hf, Nb, Pb, Rb, Sc, Ta, Th, U, Y y Zr. Además exhibe un comportamiento anómalo de las REE con una elevada anomalía positiva de Eu (Eu*=3,33). Desde el punto de vista mineralógico, hay que señalar el elevado contenido en plagioclasas y la presencia, aunque residual, de cuarzo, anfíboles y piroxenos. El análisis petrográfico ha identificado como inclusiones predominantes en la matriz arcillosa, fenocristales de cuarzo, plagioclasas, anfíboles y fragmentos de roca plutónica de composición básica formada por plagioclasas y piroxenos (augita) que podrá corresponder a un gabro o diorita comunes en las rocas básicas pertenecientes al batolito de la sierra norte de Sevilla.

Los restantes casos analizados muestran similitudes mineralógicas y texturales con los grupos 2, 3, 4 y 6. El individuo cerámico NFI-166 presenta algunas semejanzas con el Grupo 2, por su alto contenido en SiO_2 y por el patrón de REE, aunque con un enriquecimiento en Al_2O_3, As, Cs y Cu y un empobrecimiento en Sc y Sr. En el difractogramacorrespondiente únicamente se ha identificado cuarzo, plagioclasas y vestigios de feldespatos alcalinos. El cuarzo domina la matriz arcillosa aunque se ha documentado la presencia de plagioclasas, anfíboles, granate y fragmentos de roca plutónica y metamórfica.

Por su parte, los análisis químicos y la composición mineralógica del individuo cerámico NFI-221 muestran evidencias de la mezcla de arcillas y desgrasantes. Exhibe una composición química con bajo contenido en SiO_2 (50,41%) y elevadas concentraciones en K_2O, Ba, Hf, Pb, Rb, Sr, Zr y ∑REE. Además, manifiesta una elevada anomalía positiva de Eu y un empobrecimiento general muy acentuado en REE pesadas. Las plagioclasas, el cuarzo y la calcita fueron las únicas fases mineralógicas detectadas en el análisis por DRX. La textura muestra un desgrasante de gran tamaño (X=2,58 mm) constituido por cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca plutónica básica (diorita o gabro), además de anfíboles, opacos, fragmentos de caliza micrítica y fragmentos de roca metamórfica.

La muestra NFI-121 se diferencia por las altas concentraciones en Nb, Y y Zn e inferiores en Al_2O_3. Desde el punto de vista mineralógico se han identificado, predominantemente, picos de plagioclasas y, en menor cantidad, cuarzo, feldespatos alcalinos y piroxenos. Asimismo, habría que destacar la ausencia de fases asociadas a anfíboles que se ha confirmado por el análisis petrográfico. En él, se ha observado una matriz dominada por inclusiones de plagioclasas y fragmentos de roca con textura diabásica, además de pequeñas proporciones de cuarzo, feldespatos alcalinos, opacos y fragmentos de roca sedimentaria ferruginosa.

El individuo cerámico NFI-207 manifiesta elevadas concentraciones de K_2O y Th y empobrecimiento en Fe_2O_3, Sc, V y TTE, además de REE pesadas. Exhibe un difractograma compatible con los principales grupos definidos en el análisis estadístico con representación de fases de cuarzo, plagioclasa, feldespatos alcalinos y anfíboles. Desde un punto de vista petrográfico, la matriz es dominada por inclusiones de cuarzo, plagioclasa, fragmentos de roca plutónicay proporciones residuales de anfíboles, feldespatos alcalinos, biotita y opacos.

Las muestras NFI-126, NFI-153 y NFI-165 exhiben determinadas características comunes, aunque la variabilidad de algunos elementos lo descarte como un grupo autónomo. Se diferencian por un bajo porcentaje en SiO_2, concentraciones de CaO que oscilan entre 3,54% (NFI-126) y 6,54% (NFI-153) y un ligero empobrecimiento en REE ligeras con una anomalía positiva de Eu entre 1,21 (NFI-126) y 1,64 (NFI-165). Desde el punto de vista mineralógico, muestran semejanzas al exhibir una composición dominada por cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos y anfíboles. Asimismo, se ha documentado una matriz arcillosa con un componente de elementos no plásticos formado por cuarzo, plagioclasas, anfíboles (NFI-126) y fragmentos de roca metamórfica. Asimismo se han detectado micas, opacos, feldespatos alcalinos, piroxenos (NFI-153), fragmentos de roca con textura diabásica (NFI-126), roca carbonatada (NFI-153) y un probable fragmento de anfibolita (NFI-153).

De igual modo, los casos NFI-130 y NFI-208 presentan algunas similitudes, aunque con diferencias significativas en la concentración de algunos elementos. En general, exhiben elevadas concentraciones de SiO_2 y empobrecimiento en Fe_2O_3 y Cs con un contenido en CaO alrededor del 3%. No obstante, la muestra NFI-130 manifiesta un empobrecimiento en Ni mientras que la NFI-208 un enriquecimiento en Co y Ni y, además, evidencian comportamientos distintos y anómalos de las REE. El examen por DRX ha identificado como fases mineralógicas predominantes el cuarzo, plagioclasas, anfíboles y trazas de feldespatos alcalinos, además de piroxenos en la muestra NFI-208. Estas diferencias se reflejan en la observación de las láminas delgadas correspondientes. La muestra NFI-130 presenta una matriz dominada por cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca plutónica (granitoide) y en la NFI-208 el cuarzo es manifiestamente dominante, aunque se hayan identificado plagioclasas,

anfíboles, piroxenos, fragmentos de concha, roca carbonatada y restos de foraminíferos (Tabla 8.10 a Tabla 8.13).

En el grupo clasificados como *outliers* situado a la izquierda del dendograma extraído del análisis *cluster*, los individuos cerámicos NFI-205 y NFI-209 exhiben algunas características comunes: bajos contenidos en SiO_2 y $Al2O_3$ y elevados en MgO y Ni, con un porcentaje en CaO alrededor del 3,8%. La muestra NFI-205 exhibe un enriquecimiento en Co y Ni mientras que la NFI-209 lo manifiesta en Pb. Ambos casos revelan un comportamiento de REE muy próximo al Grupo 6, es decir, una anomalía positiva en Eu y Tb, con un empobrecimiento general en REE ligeras. El análisis mineralógico por DRX ha identificado como fases mineralógicas predominantes el cuarzo, plagioclasa, anfíboles, feldespatos alcalinos y piroxenos, estando estas dos últimas fases exclusivamente presentes en las muestras NFI-205 y NFI-209 respectivamente. Los fenocristales de cuarzo dominan las matrices de ambos ejemplares, con menores proporciones de moscovita (NFI-205), plagioclasas, anfíboles, piroxenos (NFI-209), opacos, biotita, fragmentos de roca metamórfica (NFI-205) y fragmento de roca sedimentaria ferruginosa (NFI-205).

En lo que concierne a la muestra NFI-125, ésta evidencia algunas similitudes composicionales con el Grupo 6, aunque se diferencie por los valores elevados en TiO_2, As y V y por su empobrecimiento en Ni. En relación a REE muestra también un patrón similar, con un empobrecimiento en REE ligeras y una anomalía positiva de Eu y Tb. Las fases mineralógicas definidas en el examen del difractograma han identificado plagioclasas, cuarzo, anfíboles y trazas de feldespatos alcalinos. Asimismo, el cuarzo, anfíboles y fragmentos de roca metamórfica (filita y pizarras) dominan la matriz arcillosa (ANEXOS: Figura 127 a Figura 132).

Por último, la muestra NFI-160, exhibe de igual forma un patrón de REE similar al Grupo 6. Este recipiente se diferencia del conjunto por presentar valores elevados de Fe_2O_3, TiO_2 y V, que están relacionados con la presencia de óxidos de Fe y Ti en la matriz arcillosa. Esto mismo ha sido confirmado por el análisis mineralógico donde se ha documentado hematites en elevada proporción, además de anfíboles, también con picos muy intensos, plagioclasas y cuarzo. En la fracción arcillosa destaca la presencia de minerales opacos, además de cuarzo, plagioclasas, anfíboles, feldespatos alcalinos, piroxenos, micas y fragmentos de roca con textura diabásica (Figura 8.12).

8.8.2. Calle Trabajadores 14 / 18

Los resultados del análisis arqueométrico de las 23 muestras de cerámica procedentes de los contextos arqueológicos de la calle Trabajadores, han permitido un primer acercamiento a la definición de la variabilidad química y mineralógica del conjunto.

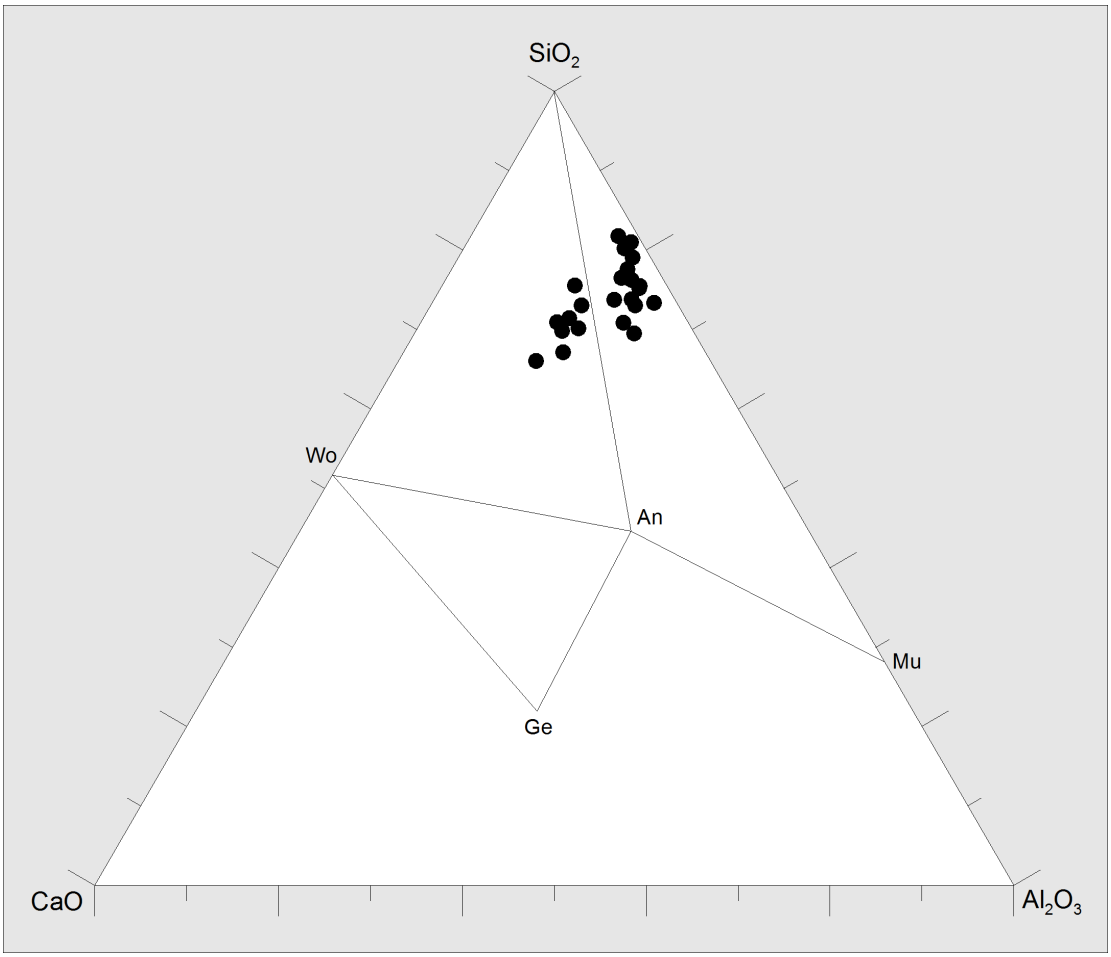


Figura 8.13 - Representación de las muestras analizadas en el triangulo de equilibrio SiO_2/CaO/Al_2O_3.

Una aproximación a la realidad composicional ha permitido evaluar las características químicas del muestreo analizado (ANEXOS: Tabla 43 y Tabla 44). De este modo, en relación a los elementos mayoritarios, el contenido en SiO_2 es claramente el más abundante (X=58,3%), seguido del Al_2O_3 (X=14,8%), Fe_2O_3 (X=5,8%) y CaO (X=5,5%), mientras que los restantes óxidos presentan valores residuales (MgO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO). Hay que señalar que algunas muestras presentan contenidos en CaO superiores al 5% y que, en algunos casos, alcanzan hasta el 14,1%. En el triángulo de equilibrio SiO_2/CaO/ Al_2O_3 se puede observar la existencia de, al menos, dos grupos en el conjunto, uno pobre en CaO y ubicado en el triángulo SiO_2/Anortita/Mullita, y otro más rico en CaO ubicado en el SiO_2/Anortita/Wolastonita, indicando claramente la utilización de arcillas no calcáreas para la manufacturación de recipientes (Figura 8.13).

Para el tratamiento estadístico de los datos composicionales proporcionados por el análisis de ICP-MS e ICP-OES, se ha utilizado la transformación logarítmica de razones centrados (CLR) (Aitchison, 1986; Buxeda, 1999 y 2008). Antes de proceder con el análisis estadístico se han descartado los elementos Be, Sn, W, Cd, Sb, Bi, Se, Mo, Cd, Ag, Au, Hg y

Tl debido a imprecisiones, indeterminaciones o por presentar valores por debajo del límite de detección determinado por los equipos empleados en el laboratorio. Asimismo, el P_2O_5 y el Cu han sido excluidos del análisis estadístico por la contaminación de origen tafonómico que manifiestan. Los valores anómalos de P_2O_5 por encima del 0,5% que presentan algunas muestras, raramente se encuentran en suelos o arcillas y podrían revelar una contaminación por el uso del recipiente y/o del contenido orgánico o por procesos post-deposicionales que han facilitado la fijación de fosfato de origen secundario en los poros de la cerámica (Collomb y Maggetti, 1996; Freestone, Meeks y Middleton, 1985; Klein *et al.*, 2004, Maritan *et al*., 2009). Por todo lo expuesto, se han utilizado los siguientes elementos en el análisis estadístico: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO, Cr_2O_3, As, Ba, Co, Cs, Cu, Ga, Hf, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, Sc, Ta, Th, U, V, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu.

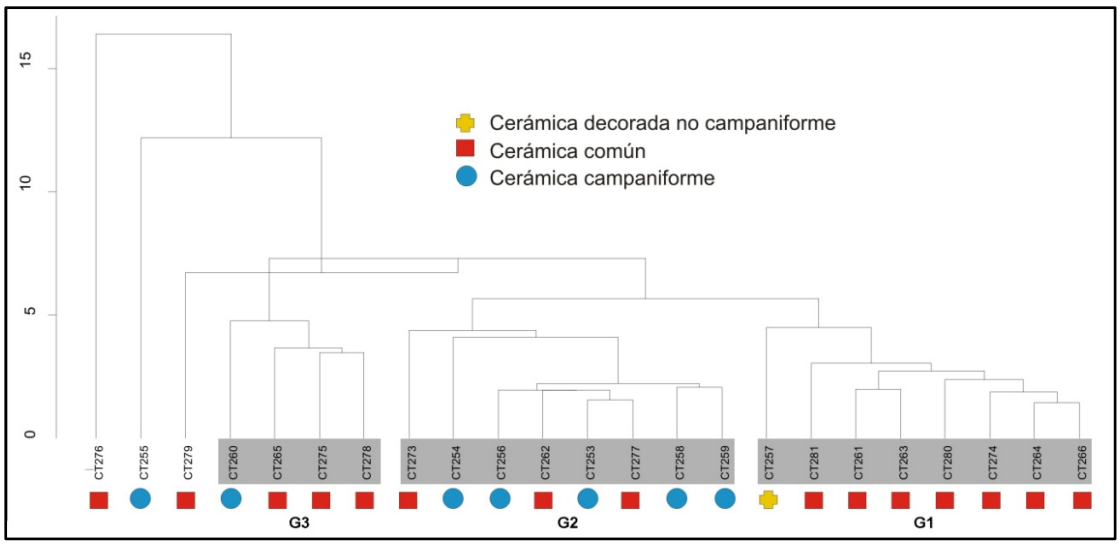


Figura 8.14 - Dendograma resultante del análisis *cluster* utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

El resultado del análisis estadístico se puede observar en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación (Figura 8.14). En el examen preliminar de su estructura se puede observar la existencia de tres grupos bien diferenciados y la presencia de tres muestras que tienen un comportamiento en el gráfico como posibles *outliers* (NFI-255, NFI-76 y NFI-279).

El análisis de componentes principales permite confirmar las valoraciones preliminares extraídas desde el análisis *cluster*. Como puede apreciarse en la figura 8.15, los tres grupos definidos por el análisis de agrupamiento se diferencian nítidamente en el gráfico, donde los dos primeros factores explican el 58,49% de la varianza total. El primer factor

(32,76%) discrimina los grupos 2, 3 y los individuos clasificados como *outliers,* y está influenciado positivamente por Fe_2O_3, TiO_2, MnO, Rb, Sc y V y negativamente por K_2O, Rb, Th e REE ligeras (Tabla 8.14). El segundo factor, que explica el 25,33% de la varianza total, es el componente que mejor separa los tres grupos identificados y está influenciado positivamente por Ga, Sc, Y y REE pesadas y negativamente por CaO, Nb, Sr, Ta y Zr. A tenor de la información proporcionada por el análisis estadístico de la composición química de las 23 muestras seleccionadas, se han establecido tres grupos de referencia para las producciones de la calle Trabajadores que, además, presentan características petrográficas y mineralógicas distintas.

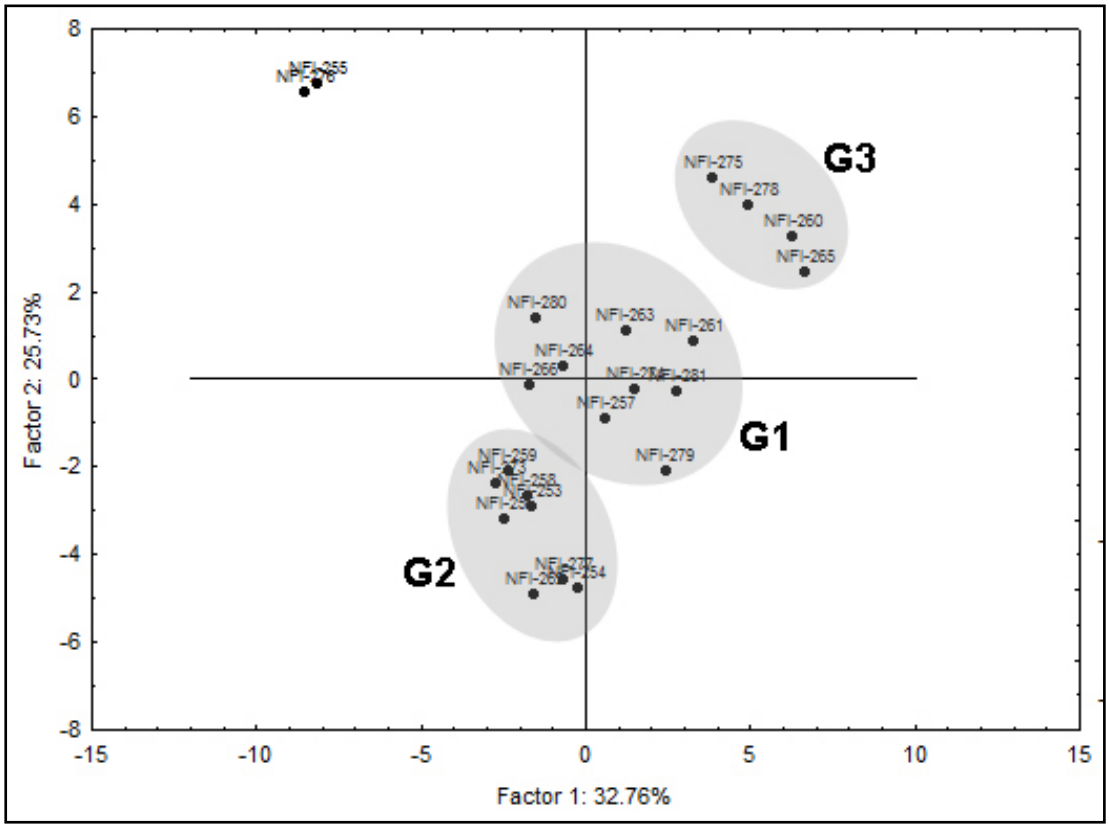


Figura 8.15 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores.

Grupo 1

El Grupo 1 está compuesto por 8 muestras (NFI-257; NFI-261; NFI-263; NFI-264; NFI-266; NFI-274; NFI-280; NFI-281) y presenta valores químicos homogéneos, como se aprecia por su variación total (1,6089) (Buxeda y Kilikoglou, 2003) Como se observa en las tablas 8.15 y 8.16 algunos elementos lo discriminan perfectamente de los restantes grupos,

presentando los valores más elevados del conjunto en SiO_2, Ba, Hf, Ni, Rb, Zr, LILE y TTE y los valores inferiores en CaO, Pb, Sr y Zn.

	Factor 1	Factor 2		Factor 1	Factor 2
SiO_2	0.054767	0.341616	Sr	0.558850	-0.517495
Al_2O_3	0.614020	0.484725	Ta	-0.521533	-0.517200
Fe_2O_3	0.855267	0.380326	Th	-0.868259	-0.206903
MgO	0.651529	-0.131148	U	-0.656376	-0.375409
CaO	0.178364	-0.672064	V	0.912513	0.100873
Na_2O	0.538347	0.523025	Y	-0.412107	0.848041
K_2O	-0.772610	-0.284724	Zn	0.312148	-0.155402
TiO_2	0.818493	0.116578	Zr	-0.350169	-0.574565
MnO	0.797813	0.344091	La	-0.901384	-0.183056
Cr_2O_3	0.070639	-0.324826	Ce	-0.964720	0.018761
As	0.153226	-0.485497	Pr	-0.900925	0.052329
Ba	0.073792	-0.135291	Nd	-0.867513	0.137601
Co	0.574046	0.298564	Sm	-0.769530	0.373828
Cs	-0.596963	-0.286995	Eu	0.016093	0.314783
Ga	0.468363	0.518302	Gd	-0.558187	0.687873
Hf	-0.415803	-0.431917	Tb	-0.508389	0.814434
Nb	-0.346853	-0.649237	Dy	-0.426734	0.852168
Ni	-0.240937	-0.269924	Ho	-0.312180	0.930381
Pb	-0.072963	0.147625	Er	-0.309040	0.933347
Rb	-0.804043	-0.166907	Tm	-0.429915	0.825149
Sc	0.814163	0.508247	Yb	-0.292909	0.925187
			Lu	-0.211663	0.867474

Tabla 8.14 - Análisis factorial de las variables del análisis químico.

El análisis de los difractogramas obtenidos por DRX, ha identificado una composición muy homogénea, con cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos y filosilicatos como fases mineralógicas mayoritarias presentes en todas las muestras. Se han registrado evidencias de anfíboles en las muestras NFI-257, NFI-161, NFI-274, NFi-280 y NFI-281, y de calcita en el individuo NFI-263 (Tabla 8.17).

Desde el punto de vista petrográfico, este grupo exhibe características homogéneas a nivel composicional y textural (ANEXOS: Figura 133 a Figura 136). Todas las muestras

presentan una matriz arcillosa de composición fina/laminar y compacta, de color marrón rojiza, marrón oscura y negra, ópticamente activa, poco depurada y con una porosidad elevada, observándose algunos poros y grietas no superiores a 2 mm (meso y macro poros), ligeramente orientada a los bordes. Los miembros de este grupo presentan, en general, elevados índices de empaquetamiento, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 25% y el 35% (*X*=28%), que se encuentran dispersas en la matriz y no orientadas, con espaciamiento simple a doble (Figura 8.16). Con excepción de la muestra NFI-264, todo el conjunto presentan una fracción fina menor que 0,2 mm constituida por cuarzo de tendencia subangular y subredondeado y, en menor número, plagioclasas, laminillas de filosilicatos (biotita y moscovita), feldespatos alcalinos, litoclastos (NFI-257 y NFI-263) y anfíboles (NFI-281).

La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo mono y policristalino, plagioclasas, rocas plutónicas y, en menor proporción, fragmentos de roca metamórfica (NFI-264, NFI-266, NFI-274 y NFI-281), anfíboles, feldespatos alcalinos (NFI-257, NFI-261, NFI-263, NFI-266 y NFI-280), minerales opacos (NFI-280), micas (moscovita y biotita), piroxenos (NFI-263 y NFI-281), caliza micrítica (NFI-263) y chamota (NFI-263), con morfología de tendencia subredondeada (NFI-280 y NFI-281) a subangular/angular (predominante), con tamaños máximos que oscilan entre 1,6 mm y 5,3 mm (*X*=2,61 mm) y tamaños medios entre 1,14 mm y 2,06 mm (*X*=1,48 mm). En todo el conjunto se observa una distribución bimodal de la fracción gruesa. Asimismo, habría que destacar la presencia de calcita de crecimiento secundario en las muestras NFI-163 y NFI-281.

Grupo 2

El Grupo 2 está compuesto por 8 muestras (NFI-253; NFI-254; NFI-256; NFI-258; NFI-259; NFI-262; NFI-273; NFI-277) y presenta valores químicos homogéneos, como se aprecia por su variación total (1,2280) (Buxeda y Kilikoglou, 2003). Como se observa en las tablas 8.15 y 8.16 algunos elementos lo discriminan perfectamente de los restantes grupos al presentar los valores más elevados del conjunto en CaO, As, Cu, Nb, Sr, Sr, Th, U, Zr, HFS y ∑REE y los valores inferiores en SiO_2, Al_2O_3, FeO_3, Na_2O, Co, Ga, Sc, V e Y. Se trata de recipientes con un contenido en CaO que oscila entre el 7,6% y el 14,1%, lo que sugiere la utilización de arcillas carbonatadas, dato que ha sido confirmado por el análisis mineralógico y petrográfico.

El análisis de los difractogramas obtenidos por DRX ha identificado una composición muy homogénea, con cuarzo, plagioclasas, calcita y filosilicatos como fases mineralógicas mayoritarias presentes en todas las muestras. Además, se han registrado evidencias de

feldespatos alcalinos en las muestras NFI-256, NFI-258, NFI-259, NFI-273 y NFI-277, junto con trazas de dolomita en los individuos NFI-253, NFI-259 y NFI-277 (Tabla 8.17).

	Grupo 1		**Grupo 2**		**Grupo 3**		**Outliers**		
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	**NFI-255**	**NFI-276**	**NFI-279**
SiO_2	61.58	3.01	53.54	2.86	56.07	3.40	66.24	68.73	61.20
Al_2O_3	16.12	1.35	12.10	0.95	17.51	0.61	13.01	15.15	17.51
Fe_2O_3	6.51	0.78	4.36	0.28	8.06	0.47	5.11	3.42	5.60
MgO	1.34	0.32	1.60	0.40	2.28	0.66	1.60	0.50	1.10
CaO	2.78	1.22	10.27	2.07	4.48	0.93	1.74	1.01	2.40
Na_2O	1.76	0.44	0.58	0.14	2.14	0.16	0.57	2.52	3.22
K_2O	2.42	0.69	2.46	0.13	1.19	0.26	2.86	3.70	2.23
TiO_2	0.88	0.07	0.61	0.06	0.97	0.24	0.66	0.29	0.64
P_2O_5	0.23	0.08	0.27	0.09	0.23	0.07	0.12	0.09	0.18
MnO	0.08	0.02	0.04	0.01	0.11	0.01	0.07	0.02	0.06
Cr_2O_3	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
As	10.83	6.29	15.49	11.31	7.93	4.62	3.50	7.50	14.70
Ba	691.13	209.93	483.25	124.41	426.00	79.30	374.00	569.00	603.00
Co	15.40	2.51	10.34	1.24	17.90	1.37	28.00	3.50	10.80
Cs	5.23	2.51	5.08	1.40	1.90	0.41	5.40	5.40	3.10
Cu	17.75	5.91	48.95	40.21	28.13	10.35	48.30	16.10	22.30
Ga	18.30	2.25	14.08	1.10	19.70	1.15	14.40	21.00	19.40
Hf	5.09	0.77	4.93	0.30	3.60	0.68	4.90	4.40	4.00
Nb	9.73	2.42	11.79	1.46	7.48	1.38	11.70	7.10	13.70
Ni	26.25	5.23	22.18	3.52	13.43	4.52	40.00	9.10	8.30
Pb	10.18	3.91	11.90	2.28	15.33	11.61	16.80	15.50	26.70
Rb	82.79	35.13	79.34	11.39	32.78	9.45	95.80	154.10	59.80
Sc	17.88	2.36	11.50	1.20	27.25	2.87	13.00	11.00	16.00
Sr	158.15	48.31	211.76	65.40	190.43	10.70	81.00	77.80	198.30
Ta	0.68	0.18	0.81	0.06	0.45	0.10	0.80	0.70	1.10
Th	7.89	1.53	8.56	1.05	3.88	0.57	10.60	15.00	7.30
U	1.61	0.40	1.76	0.21	0.83	0.21	1.80	2.60	2.30
V	131.38	17.05	95.38	6.19	178.00	18.24	92.00	37.00	118.00

Tabla 8.15 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis *cluster*.

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Outliers		
	X	**σ**	***X***	**σ**	***X***	**σ**	**NFI-255**	**NFI-276**	**NFI-279**
Y	24.71	2.94	22.18	2.57	24.45	2.08	45.90	34.20	19.30
Zn	51.00	13.67	57.50	11.90	58.50	17.54	58.00	40.00	87.00
Zr	181.63	28.55	181.36	13.26	134.83	15.08	189.70	140.80	157.00
La	22.66	4.58	26.00	1.96	16.48	2.33	44.10	25.50	19.60
Ce	50.18	9.43	55.34	3.14	37.33	4.75	105.40	62.50	39.00
Pr	5.84	1.00	6.48	0.54	4.59	0.49	13.48	6.53	4.48
Nd	23.38	4.14	25.38	1.58	19.25	1.83	54.50	25.40	17.60
Sm	4.62	0.62	4.77	0.38	4.08	0.37	10.78	5.16	3.34
Eu	1.18	0.22	1.05	0.05	1.13	0.14	2.49	0.65	0.95
Gd	4.50	0.53	4.29	0.38	4.33	0.40	9.82	5.11	3.42
Tb	0.77	0.09	0.70	0.06	0.75	0.10	1.55	1.00	0.60
Dy	4.23	0.49	3.86	0.32	4.23	0.42	8.23	5.45	3.14
Ho	0.91	0.13	0.78	0.07	0.91	0.10	1.63	1.19	0.73
Er	2.67	0.44	2.28	0.20	2.72	0.26	4.84	3.70	2.05
Tm	0.35	0.05	0.32	0.04	0.35	0.05	0.65	0.50	0.27
Yb	2.68	0.37	2.25	0.18	2.66	0.30	4.45	3.63	2.02
Lu	0.40	0.07	0.32	0.03	0.40	0.08	0.60	0.58	0.34
LILE	797.01	233.98	579.16	116.01	487.93	88.11	488.20	739.50	681.90
HFS	206.61	31.92	209.21	14.09	151.05	17.51	219.50	170.60	185.40
TTE	241.78	33.91	234.34	36.32	295.95	29.72	266.30	105.70	246.40
∑REE	124.36	21.36	133.82	8.36	99.19	10.50	262.52	146.90	97.54
∑LREE	106.67	19.53	117.96	7.30	81.72	9.12	228.26	125.09	84.02
∑HREE	17.69	2.26	15.85	1.23	17.47	1.75	34.26	21.81	13.52
Eu*	1.2	0.1	1.1	0.1	1.2	0.1	1.1	0.6	1.3

Tabla 8.16 - Media y desviación estándar de los grupos identificados en el análisis *cluster* (Continuación).

Asimismo, la presencia de piroxenos en la muestra NFI-256, probablemente correspondiente a diópsido, y de gehlenita en la muestra NFI-273, se relacionan con fases de neoformación cristalizadas durante el proceso de cocción del recipiente.

El análisis petrográfico de este conjunto ha demostrado la existencia de un grupo con características homogéneas a nivel composicional y textural (ANEXOS: Figura 137 a Figura 140). Todas las muestras presentan una matriz arcillosa de composición carbonatada, fina a algodonosa, de color marrón claro caramelo a marrón oscuro rojizo o marrón oscuro grisáceo

y ópticamente activa. Evidencia una porosidad elevada, observándose poros y grietas no superiores a 2 mm (con excepción de la muestra NFI-254 que presenta una porosidad de mayor tamaño), ligeramente orientada a los bordes en algunas muestras (NFI-256, NFI-258, NFI-262 y NFI-273). Los miembros de este grupo presentan en general menores índices de empaquetamiento, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 12% y el 26% (*X*=18%), que se encuentran dispersas en la matriz y no orientadas, con espaciamiento doble a bien espaciadas. En todo el muestreo se observa una fracción fina menor que 0,2 mm constituida por cuarzo de tendencia subangular y subredondeado y, en menor número, calcita (NFI-262 y NFI-273), plagioclasa (NFI-254) y micas (NFI-253 y NFI-258).

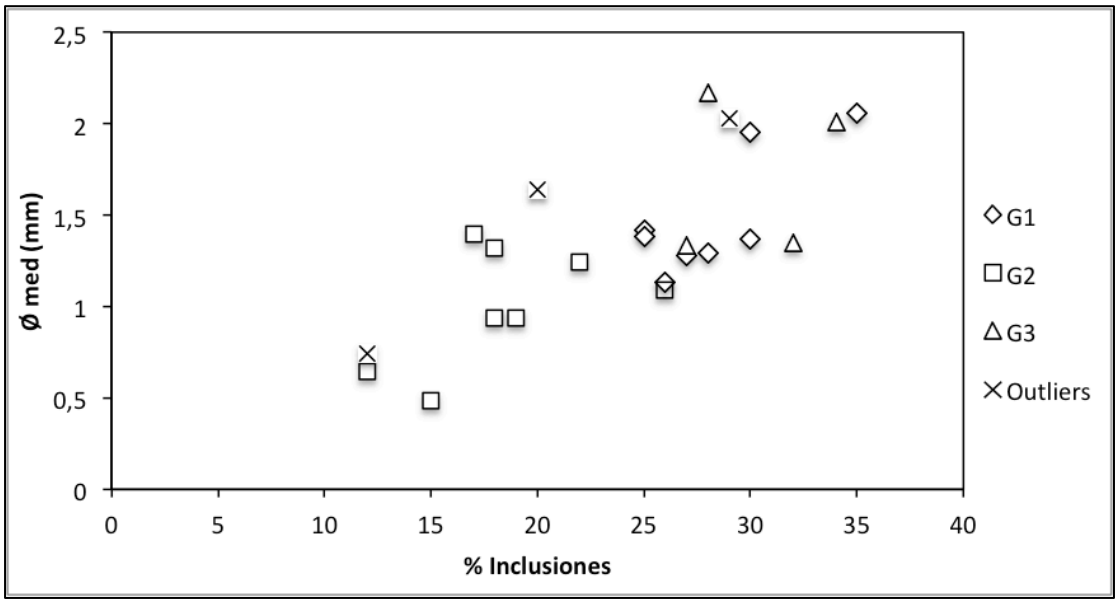


Figura 8.16 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

La fracción gruesa está constituida fundamentalmente por cuarzo, calcarenita y calcita, y en menor proporción plagioclasas (NFI-253, NFI-254, NFI-258, NFI-259, NFI-262, NFI-273 y NFI-277), feldespatos alcalinos (NFI-256, NFI-273 y NFI-277), bioclastos (NFI-258, NFI-259 y NFI-277), caliza micrítica (NFI-253, NFI-254, NFI-256, NFI-259 y NFI-262), fragmentos de roca plutónica (NFI-254 y NFI-277), fragmentos de roca metamórfica (NFI-253), minerales opacos (NFI-253 y NFI-259), micas (NFI-259), anfíboles (NFI-253) y chamota (NFI-253, NFI-256, NFI-258, NFI-262, NFI-273 y NFI-277), con morfología de tendencia subredondeada a subangular, con tamaños máximos que oscilan entre 1 mm y 3,2 mm (*X*=2,13 mm) y dimensiones medias entre 0,48 mm y 1,39 mm (*X*=1 mm). Este grupo se diferencia no sólo por su composición mineralógica sino también por presentar una matriz con una fracción gruesa de menor tamaño y con un nivel de empaquetamiento inferior (Figura 8.16).

	Grupo	F.	C.	F.A.	P.	Ca.	D.	A.	Pi.	G.	H.
NFI-253	2	*****	***		*	***	*				
NFI-255	Outlier	*****	****	tr.	tr.						
NFI-256	2	****	****	**	tr.	****			*		
NFI-257	1	*****	***	*	***			*			
NFI-258	2	****	****	**	**	***					
NFI-259	2	*****	***	*	*	***	*				
NFI-260	3	tr.	***		*****			***	*		
NFI-261	1	tr.	***	***	*****			**			
NFI-262	2	****	****		tr.	***					
NFI-263	1	****	***	**	****	*		**			
NFI-264	1	****	****	tr.	***						
NFI-265	3	****	***	tr.	****			***			
NFI-266	1	****	****	**	***						
NFI-273	2	****	***	*	tr.	****				*	
NFI-274	1	***	****	**	****			**			
NFI-275	3	***	***	**	****			***			
NFI-276	Outlier	***	***	****	****						
NFI-277	2	****	****	*	**	****	*				
NFI-278	3	****	***	**	****			***			
NFI-279	Outlier	****	***	**	*****				tr.		
NFI-280	1	****	***	****	***			*			tr.
NFI-281	1	***	****	*	***			*			

Tabla 8.17 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; C. Cuarzo; F. Feldespatos Alcalinos; P. Plagioclasas; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos; G. Gehlenita; H. Hematita).

Grupo 3

El Grupo 3 está formado únicamente por 4 recipientes (NFI-260; NFI-265; NFI-275; NFI-278) y evidencia una composición química homogénea, como se aprecia por su variación total (1,6681) (Buxeda y Kilikoglou, 2003).

Este grupo se diferencia de los restantes por presentar los valores más elevados del conjunto en Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, Na_2O, TiO_2, MnO, Co, Ga, Pb, Sc, V y Zr y los valores inferiores en As, Ba, Cs, Hf, Nb, Ni, Rb, Th, U, LILE, HFS y ∑REE (Tabla 8.15 y Tabla 8.16).

Con respecto a las fases mineralógicas presentes, el análisis de los difractogramas obtenidos por DRX apunta hacia una composición muy homogénea de todos los recipientes, con cuarzo, plagioclasas, filosilicatos y anfíboles como fases mineralógicas mayoritarias presentes en todas las muestras. Hay que señalar que la intensidad de los picos adscritos a los anfíboles es más elevada que en las muestras del Grupo 1. Además, se han registrado evidencias de feldespatos alcalinos en las muestras NFI-265, NFI-275 y NFI-278, así como trazas de piroxenos en el individuo NFI-260 (Tabla 8.17).

Desde el punto de vista petrográfico, este grupo exhibe características homogéneas a nivel composicional y textural (ANEXOS: Figura 141 y Figura 142). Todas las muestras presentan una matriz arcillosa de composición fina a laminar, de color marrón oscura, ópticamente activa, poco depurada y con una porosidad elevada, observándose algunos poros y grietas no superiores a 2 mm (esencialmente macro poros), ligeramente orientada a los bordes en algunas muestras (NFI-260 y NFI-275). Los miembros de este grupo presentan porcentajes elevados de empaquetamiento, al igual que ocurre con el Grupo 1, con un contenido en inclusiones que oscila entre el 27% y el 34% (X=30%), con espaciamiento simples a doble, dispersas en la matriz y no orientadas. En los individuos cerámicos NFI-260 y NFI-265 se observa una fracción fina menor que 0,2 mm constituida fundamentalmente por cuarzo, plagioclasas y, en menor número, feldespatos alcalinos y anfíboles.

La fracción gruesa está constituida mayoritariamente por cuarzo y en menor proporción plagioclasas, anfíboles, feldespatos alcalinos, fragmentos de roca plutónica y minerales opacos, con morfología de tendencia angular a subangular, dimensiones máximas que oscilan entre 1,91 mm y 3,25 mm (X=2,46 mm), tamaños medios entre 1,33 mm y 2,17 mm (X=1,71 mm) y distribución bimodal (Figura 8.16).

Outliers

En este conjunto se incluyen las tres muestras que no han podido ser asignadas a ninguno de los grupos definidos por los análisis *cluster* y de componentes principales (Figura 8.14 y Figura 8.15): NFI-255, NFI-276 y NFI-279. En una primera observación al conjunto, se aprecia que las tres muestras presentan un elevado contenido en SiO_2, superior al 60% y concentraciones reducidas en los restantes óxidos, con especial énfasis en CaO, que no sobrepasa en ningún caso el 3% (Tabla 8.15 y Tabla 8.16).

La muestra NFI-255 presenta una composición química donde se observa un enriquecimiento en SiO_2, Co, Cu, Ni, Y, Zr y ∑REE. Desde el punto de vista mineralógico, el análisis por DRX ha identificado un predominio de cuarzo, filosilicatos y trazas de plagioclasas y feldespatos alcalinos (Tabla 8.17). El examen de la lámina delgada correspondiente ha confirmado las inferencias extractadas al identificar una cerámica con una

matriz arcillosa con una fracción fina y gruesa (12%) casi exclusivamente constituida por cuarzo (subredondeado), y reducidos vestigios de plagioclasas y feldespatos alcalinos y una total ausencia de litoclastos y minerales carbonatados o ferromagnesianos. El tamaño máximo de las inclusiones es de 1,12 mm y el tamaño medio de 0,74 mm (Figura 8.16).

El individuo cerámico NFI-276, es el ejemplar que más se aleja en el análisis estadístico. Se diferencia por presentar elevados contenidos en SiO_2, K_2O, Cs, Ga, Rb, Th y ∑REE, aunque menores en comparación con el caso anterior y un comportamiento de REE con empobrecimiento en REE ligeras y una marcada anomalía negativa de Eu (Eu*=0,6). Las fases mineralógicas representadas en el difractograma son el cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos y filosilicatos en proporción equitativa. El análisis petrográfico ha identificado una matriz arcillosa fina de coloración marrón claro, con inclusiones de cuarzo, plagioclasa y feldespatos alcalinos. Además se han identificado, en menor proporción, fragmentos de roca con textura granítica (ANEXOS: Figura 143). Ésta presenta un elevado índice de empaquetamiento, alrededor del 29%, un tamaño máximo de las inclusiones de 2,45 mm y una dimensión media de 2,03 mm (Figura 8.16).

Por último, la muestra NFI-279 presenta algunas similitudes con el Grupo 1, tanto a nivel composicional como mineralógico. Se diferencia por exhibir valores elevados de Na_2O, Nb, Pb, Sr y Zn y los valores más reducidos en ∑REE (Tabla 8.15 y Tabla 8.16). Desde el punto de vista mineralógico, las fases predominantes son el cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos y filosilicatos, además de trazas de piroxenos (Tabla 8.17). Al igual que la muestra NFI-276, este individuo cerámico se caracteriza por una matriz arcillosa fina a laminar de color marrón oscura, con un contenido de inclusiones del 20%, constituidas por cuarzo y menores porcentajes de feldespatos alcalinos, plagioclasa y fragmentos de rocas graníticas (ANEXOS: Figura 144). En general, presentan un formato subredondeado a subangular, con tamaño máximo de 4 mm y medio de 1,64 mm (Figura 8.16). El valor máximo corresponde a un fragmento de cerámica utilizado como desgrasante (chamota). Una vez más, hay que señalar la ausencia de minerales ferromagnesianos en la matriz.

8.8.3. El relleno de pasta blanca de la cerámica campaniforme

Una de las características de la cerámica campaniforme documentada en la calle Trabajadores es el relleno de pasta blanca que cubre su decoración. Para evaluar las particularidades tecnológicas de estas producciones se ha procedido al análisis químico y mineralógico puntual de algunas muestras (en polvo) con un microscopio electrónico de barrido con detector de energía dispersiva (SEM-EDS) y por difracción de rayos X (DRX) (*vide supra* Apartado 5.3.) Para disminuir el riesgo de contaminación de la arcilla que

compone la cerámica, las muestras de polvo fueron extraídas con bisturí bajo observación en lupa binocular.

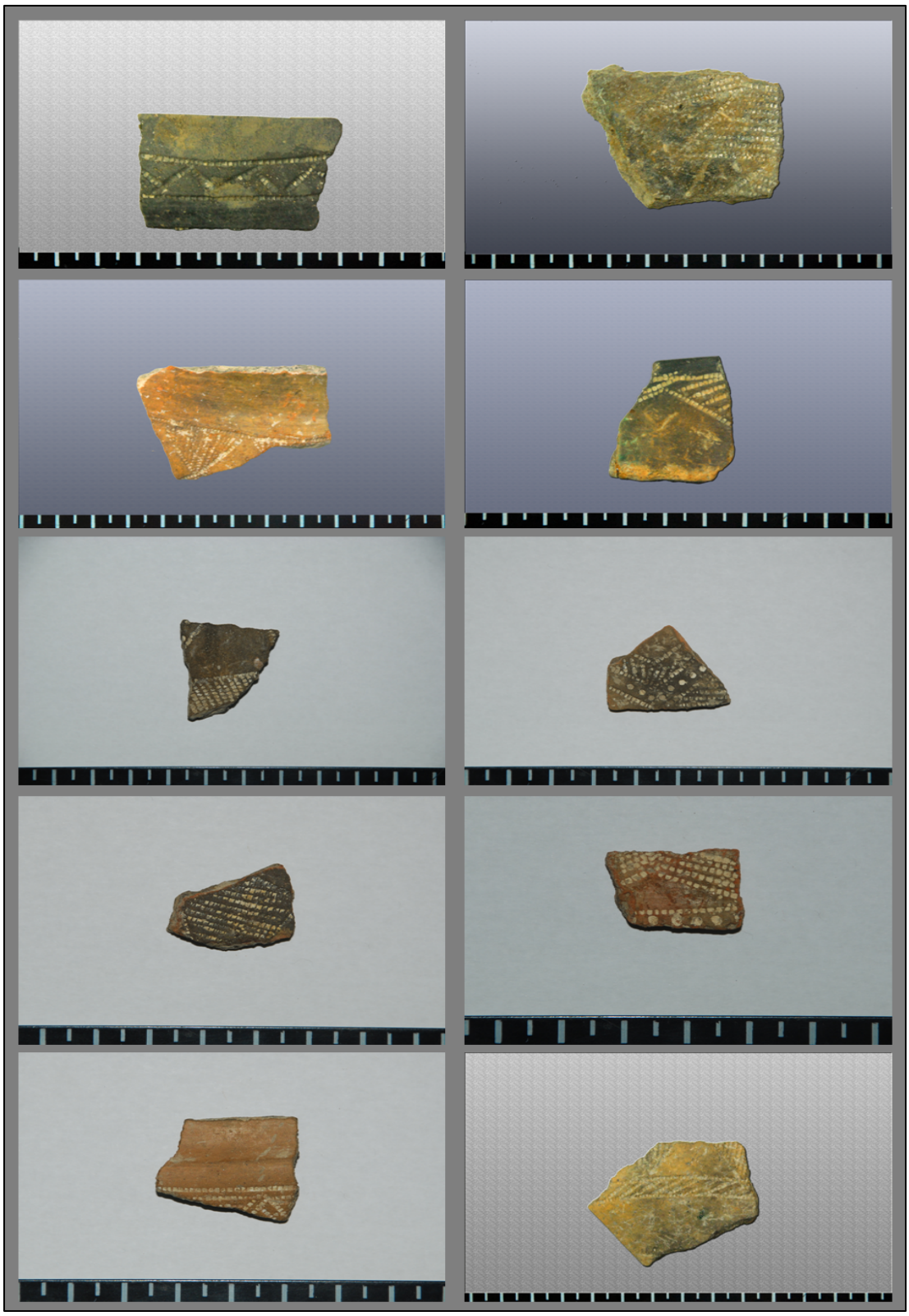


Figura 8.17 – Fotografía de las muestras seleccionadas de cerámica campaniforme con relleno de pasta blanca (de arriba abajo y de izquierda a derecha: NFI-255, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6 y CT7)

Sigla	Forma	Decoración
NFI-255	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico
CT1	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico
CT2	Cazuela	Campaniforme puntillado geométrico
CT3	Vaso(?)	Campaniforme puntillado geométrico
CT4	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico
CT5	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico e impreso
CT6	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico
CT7	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico e impreso
CT8	Cazuela	Campaniforme puntillado geométrico
CT9	Amorfo	Campaniforme puntillado geométrico

Tabla 8.18 – Descripción de las muestras seleccionadas de cerámica campaniforme con relleno de pasta blanca.

Para garantizar la eficiencia de los resultados se han seleccionado un total de 10 muestras para su caracterización, correspondientes a dos fragmentos amorfos con decoración compuesta por impresión y motivo puntillado geométrico y ocho recipientes con decoración geométrica (Figura 8.17 y Tabla 8.18).

El espectro obtenido en el análisis químico realizado en el microscopio electrónico de barrido de las muestras extraídas de la decoración campaniforme, indica una composición carbonatada en siete de los casos estudiados, con un contenido de CaO alrededor del 80% y valores residuales en otros elementos (Si, Al, etc.). Ello señala que la pasta blanca analizada habría que identificarla como hidróxido de calcio (Figura 8.18).

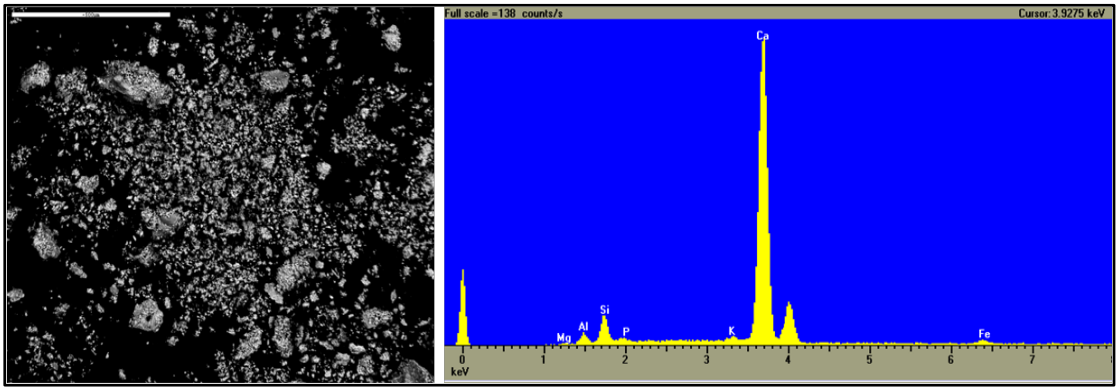


Figura 8.18 – Análisis de la muestra CT7 en microscopio electrónico barrido: imagen de electrones retrodispersados y espectro del análisis químico al relleno de pasta blanca.

Sin embargo, en dos de las muestras, se ha observado un elevado contenido en P_2O_5, lo que sugiere la utilización de una decoración con pasta blanca de distinta composición

química, que probablemente corresponde a la adición de un fosfato de la variedad apatito que podría ser de origen animal (hueso) (Figura 8.19).

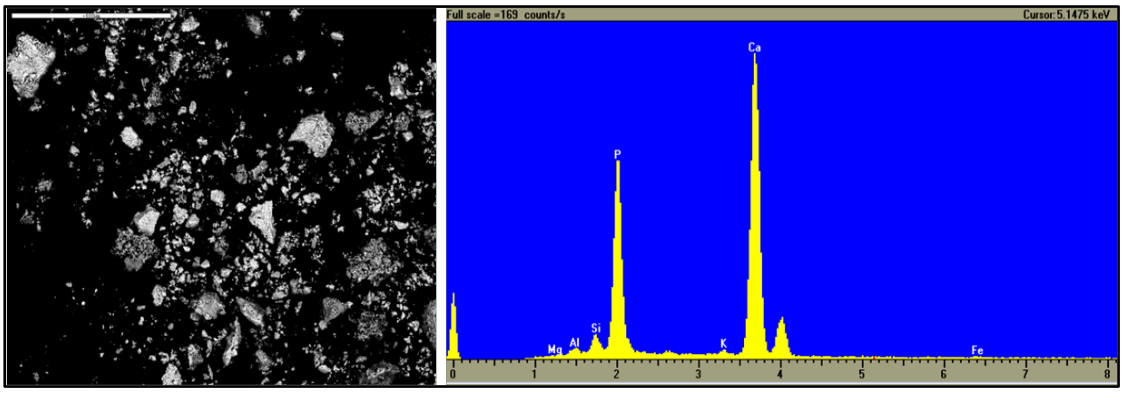


Figura 8.19 - Análisis de la muestra CT1 en microscopio electrónico barrido: imagen de electrones retrodispersados y espectro del análisis químico al relleno de pasta blanca.

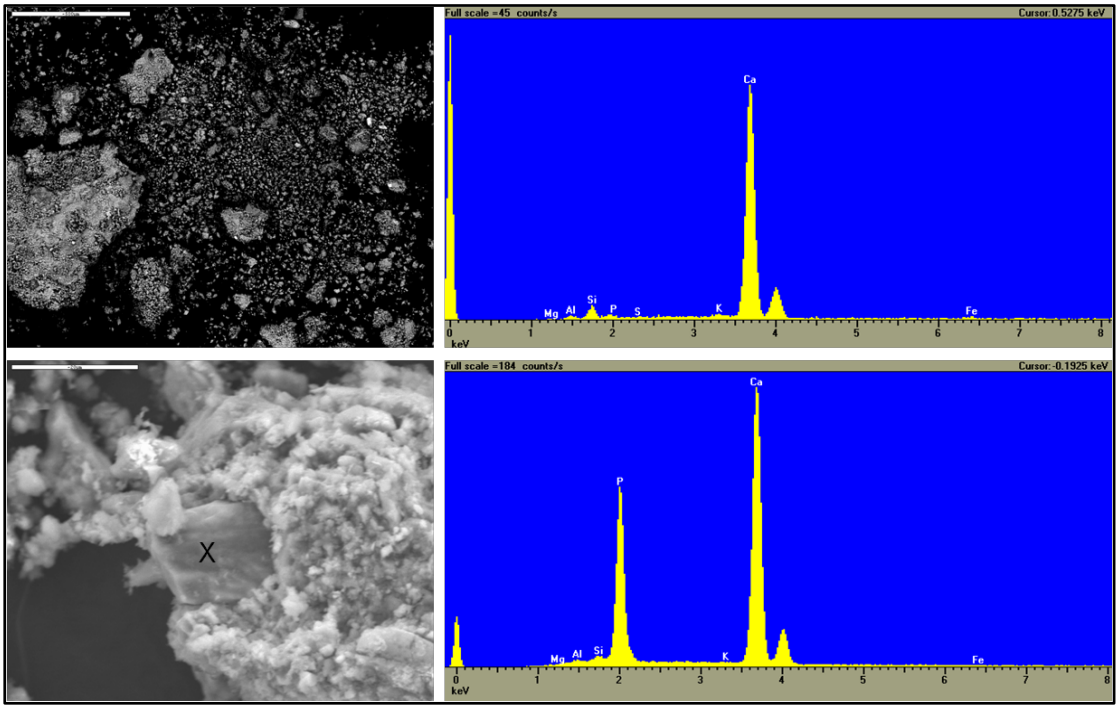


Figura 8.20 - Análisis de la muestra NFI-255 en microscopio electrónico barrido: imagen de electrones retrodispersados y espectro del análisis químico al relleno de pasta blanca. Arriba muestra total y abajo análisis puntual (NFI-255a) (Tabla 8.20).

Asimismo, en la muestra de polvo extraída de la decoración del recipiente NFI-255, aunque presenta una composición química mayoritariamente carbonatada, con cerca del 82% de CaO, se han identificado pequeños granos con una composición rica en P_2O_5, lo que podría sugerir la mezcla de las sustancias referidas anteriormente (hidróxido de calcio y apatito) para

la elaboración de la pasta blanca que cubre las decoraciones campaniformes de estos recipientes (Figura 8.20).

Para evaluar sus características mineralógicas, cinco (CT1, CT4, CT6, CT7 y CT8)de las muestras han sido sometidas al análisis por DRX. La observación de los difractogramas de las muestras CT4, CT6 y CT7 ha permitido identificar calcita ($CaCO_3$) como única fase mineralógica presente. Sin embargo, el difractograma refleja que esta pasta blanca es de muy baja cristalinidad, con pequeños picos de calcita que destacan sobre el ruido del fondo. Esto sugiere que la pasta probablemente sería el resultado de la adición de cal (hidróxido cálcico) que con el paso del tiempo ha sufrido un proceso de carbonatación por la acción del CO_2 atmosférico y de ahí los pequeños picos de calcita observados.

No obstante, las muestras de polvo de los fragmentos que presentaban altos valores porcentuales de P_2O_5 (CT1 y CT8) exhiben, además de calcita, picos de hidroxiapatito ($Ca_5(PO_4)_3OH$), lo que podría corresponder con la fase biogénica (hueso) o con la fase mineralógica. En la gran mayoría del muestreo analizado, hay que referir que la presencia de cuarzo se debe a la inevitable contaminación externa de pasta cerámica ocurrida durante la extracción del polvo (Tabla 8.20).

Sigla	P_2O_5	CaO	Fases Mineralógicas (DRX)
NFI-255	0,81	82,38	-
NFI-255a	42,22	54,78	-
CT1	41,19	54,82	Hidroxi-apatita+Calcita+Cuarzo
CT2	0,90	76,18	-
CT3	1,07	77,13	-
CT4	1,17	76,58	Cuarzo + Calcita
CT5	1,24	89,85	-
CT6	1,04	88,33	Cuarzo + Calcita
CT7	0,83	87,68	Calcita
CT8	37,97	57,16	Hidroxi-apatita+Calcita
CT9	1,42	89,71	-

Tabla 8.19 – Resultados del análisis químico del relleno de pasta blanca obtenido en MEB y fases mineralógicas identificadas por DRX.

Los datos aportados sugieren que el relleno de pasta blanca de las cerámicas campaniformes de la calle Trabajadores se realizó mediante la utilización de cal (CaO) -procedente de la combustión de calcita- y su posterior hidratación con agua ($Ca(OH)_2$). En ocasiones, a este tipo de preparaciones se les añade hueso triturado. Referir, que con el paso

del tiempo, una pequeña parte del contenido en cal sufre un proceso de carbonatación por efecto del contacto con el CO2 de la atmosfera (o del suelo), lo que favorece la aparición de pequeños cristales de calcita, de fácil identificación en los difractogramas analizados.

8.9. PROCEDENCIA

8.9.1. Consideraciones preliminares

El análisis petrográfico y mineralógico de las muestras de cerámica de Valencina de la Concepción manifiesta algunas características peculiares, especialmente evidentes al ser comparadas con la geología regional. Desde el punto de vista mineralógico y litológico, la gran mayoría de las muestras presentan características que las relacionan con el entorno geológico del norte de la provincia de Sevilla, donde afloran rocas pertenecientes al metamorfismo regional del Complejo Volcánico Sedimentario de la Faja Pirítica (Saéz *et al*., 1999) y al batolito de la Sierra Norte de Sevilla (CEIA, 1985; De la Rosa, 1992; De la Rosa y Castro, 2004).

Por el contrario, hay que referir la escasa presencia de muestras con características químicas y mineralógicas relacionadas con el entorno inmediato del yacimiento, señalando, por tanto, que las estrategias de aprovisionamiento no contemplaron la captación de arcillas locales. Asimismo, únicamente las muestras de los grupos 1 y 5 de Nueva Valencina/IES y las del Grupo 2, definido en las muestras de la calle Trabajadores, presentan características químicas y mineralógicas que permiten relacionarlas con el entorno más inmediato de Valencina de la Concepción. Se trata de recipientes con un contenido en CaO próximo al 10%, que exhiben, a menudo, una pasta carbonatada con fracción gruesa donde destacan inclusiones de calcita, caliza micrítica, calcarenita y bioclastos carbonatados, lo que ha contribuido a los elevados índices de calcita y dolomita en los difractogramas analizados. No obstante, en algunos casos, puede llegar a observarse la presencia de inclusiones de rocas metamórficas y/o plutónicas, así como anfíboles que señalan la existencia de un tratamiento de la materia prima con desgrasante añadido.

La mayoría del muestreo, como ha sido señalado, presenta características que apuntan hacia la utilización de arcillas procedentes de los entornos geológicos ubicados en la zona norte de la provincia. La presencia de fragmentos de roca plutónica ácida, intermedia y básica, minerales ferromagnesianos, rocas metamórficas y metasedimentarias sugiere la utilización de sedimentos procedentes de la alteración superficial de rocas pertenecientes a la Faja Pirítica y el batolito de la sierra norte de Sevilla. El tamaño de los fenocristales de anfíbol, por ejemplo, algunos con más de 1 mm de diámetro, sugiere la utilización de desgrasante y de arcillas secundarias muy próximas a las de las rocas de origen y, por eso,

poco alteradas por los efectos de la meteorización (Velde y Druc, 1999). Así pues, los datos sugieren la utilización de arcillas que proceden, en su mayoría, de más de 10 Km de distancia del yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción. Sin embargo, los diferentes grupos definidos en el análisis químico y la manifiesta heterogeneidad composicional que éstos exhiben, señala la existencia de varios orígenes posibles de la materia prima arcillosa.

Para evaluar las fuentes de aprovisionamiento de materia prima arcillosa, además de comparar los resultados proporcionados por el análisis petrográfico y mineralógico con las características geológicas de la región, se ha procedido, para su contrastación estadística, a la recogida, en el entorno de Valencina de la Concepción, de un conjunto representativo de sedimentos susceptibles de haber sido empleados en la manufactura cerámica.

Paralelamente, se ha desarrollado una metodología complementaria de análisis a través de la química mineral de anfíboles con el objeto de testar una alternativa de evaluación a la procedencia de la cerámica de Valencina de la Concepción.

8.9.2. Sedimentos

Con el objeto de evaluar las posibles fuentes de aprovisionamiento de materia prima arcillosa, además de comparar los resultados proporcionados por el análisis petrográfico y mineralógico con las características geológicas de la región, se ha procedido a la recogida en el entorno del poblado de 13 muestras de sedimentos susceptibles de haber sido empleados en la manufactura cerámica (SED-13, SED-15, SED-17, SED-22, SED-23, SED-24, SED-25, SED-26, SED-27, SED-28, SED-29, SED-30 y SED-31).

Dada la homogeneidad geológica del entorno inmediato donde se ubica el yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción, se seleccionaran 3 muestras asociadas a los sedimentos arcillosos miocénicos (SED-13, SED-15 y SED-17). La muestra SED-13 fue recogida en el seno de los contextos arqueológicos de la intervención en el sector de Nueva Valencina, concretamente en uno de los cortes arqueológicos que definieron los fosos que delimitan el barrio metalúrgico (*vide supra* Apartado 8.3). Las muestras SED-15 y SED-17 corresponden a intercalaciones de arcilla gris de características muy plásticas asociadas al tramo de alternancia entre margas arenosas y arenas (*vide supra* Apartado 8.5)[32].

Para complementar el muestreo, y dadas las características mineralógicas de las muestras de cerámica, con abundantes minerales ferromagnesianos (anfíboles) y fragmentos de rocas ígneas y metamórficas, se han elegido los depósitos detríticos más cercanos al poblado, situados en las áreas de mayor concentración de materia prima arcillosa junto a las orillas de los principales cauces procedentes del norte (ribera de Guadiamar, ribera de Huelva,

[32]Habría que referir que, en la actualidad, estos paquetes arcillosos son todavía utilizados por alfareros y artistas plásticos locales en la confección de piezas de cerámica.

arroyo Molino y arroyo Herrero). Estos cursos de agua, sobre todo la ribera de Huelva y el Guadiamar, drenan una amplia cuenca hidrográfica que incluye una gran diversidad geológica donde están representados grandes áreas dominadas por rocas plutónicas de composición muy variada, desde granitoides a rocas máficas (gabros, dioritas, tonalitas, granodioritas, granitos, etc.) y, en el caso del Guadiamar, una franja que incluye la parte más occidental del Complejo Vulcano-Sedimentario y del Grupo PQ de la Faja Pirítica Ibérica. Por todo lo expuesto, dada la homogeneidad geológica de la región, los sedimentos analizados se pueden considerar representativos de la misma (Figura 8.21). Además, para su contrastación analítica, en el caso de la ribera del Guadiamar y de la ribera de Huelva, se han recogido muestras de sedimentos en diferentes tramos y se ha procedido, asimismo, al análisis de la fracción arcillosa y de la fracción gruesa con tamaño comprendido entre 1 mm y 2 mm, medida estándar correspondiente al tamaño de las inclusiones que constituyen la matriz de la cerámica analizada (*vide supra* Apartado 8.8).

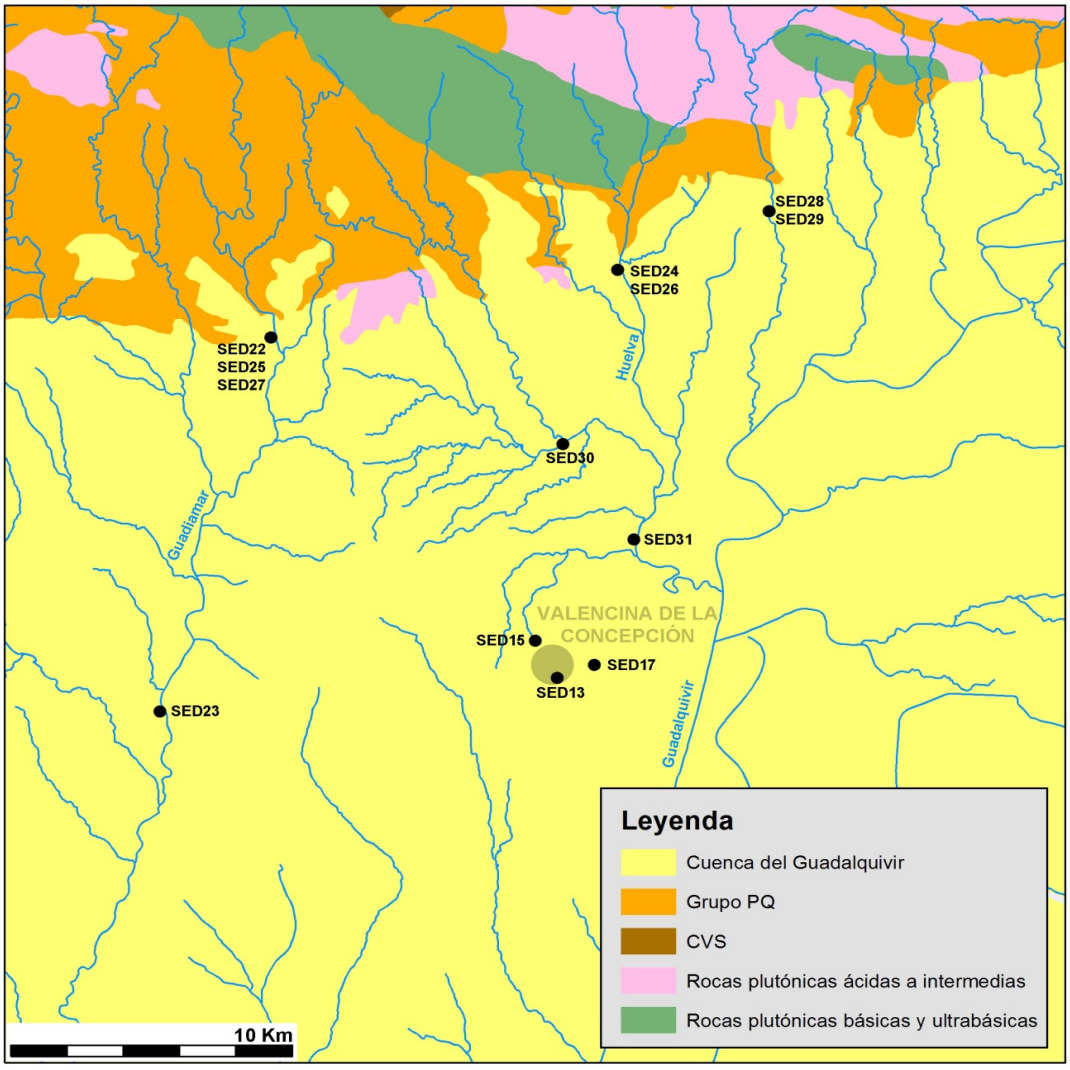


Figura 8.21 - Esquema geológico del entorno de Valencina de la Concepción y localización de las muestras de sedimento analizadas.

Para su caracterización y posterior correlación con la cerámica, todas las muestras de sedimento fueron sometidas al análisis mineralógico por DRX y al análisis químico por ICP-OES e ICP-MS (ANEXOS: Tabla 46).

Los resultados del análisis mineralógico pueden ser consultados en la Tabla 8.8, en la que se pueden observar diferencias composicionales significativas entre los distintos tipos de sedimentos. Las muestras SED-13, SED-15 y SED-17, recogidas en el entorno del yacimiento, presentan una mineralogía compuesta por filosilicatos, cuarzo y calcita como fases mayoritarias. La dolomita está bien representada en las muestras SED-15 y SED-17, mientras que las plagioclasas y feldespatos alcalinos manifiestan una presencia más residual. Esta composición mineralógica es similar a la descrita por Galán y Pérez (1989) para las unidades miocénicas del entorno de Valencina de la Concepción (Tabla 8.20) .

	F.	C.	F.A.	P.	Ca.	D.	A.	Pi.	Observaciones
SED-13	***	***		tr.	*****				Valencina de la Concepción (N. Valencina)
SED-15	****	***		*	****	**			Valencina de la Concepción (Poza Goro)
SED-17	***	****	*	*	****	***			Valencina de la Concepción (Montijo)
SED-22	***	***	*	****			***	*	Ribera Guadiamar
SED-23	**	****	****	***					Ribera Guadiamar (fracción >1mm)
SED-24	***	****	**	***			**		Ribera Huelva (fracción >1mm)
SED-25	****	****	*	****			***	tr.	Ribera Guadiamar
SED-26	****	***	tr.	****			**		Ribera Huelva
SED-27	***	****	**	****			**		Ribera Guadiamar (fracción >1mm)
SED-28	****	***	*	***	****				Arroyo Herrero
SED-29	***	****	*	****	*		*		Arroyo Herrero (fracción >1mm)
SED-30	***	****	*	****	***		tr.		Arroyo Molino
SED-31	****	****	tr.	**	***				Ribera Huelva

Tabla 8.20 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de sedimento (F. Filosilicatos; C. Cuarzo; F.A. Feldespatos Alcalinos; P. Plagioclasas; Ca. Calcita; D. Dolomita; A. Anfíboles; Pi. Piroxenos).

Los sedimentos SED-30 y SED-31 muestreados al norte del yacimiento, en el arroyo Molino y ribera de Huelva respectivamente, exhiben una composición con algunas similitudes, con cuarzo, plagioclasas, calcita y trazas de feldespatos alcalinos como fases mineralógicas presentes. El primer caso evidencia, no obstante, trazas de anfíboles y una mayor intensidad en los picos de plagioclasas.

Las muestras recogidas en el entorno de la ribera del Guadiamar (SED-22, SED-23, SED-25 y SED-27) exhiben una composición mineralógica muy homogénea. La fracción arcillosa de los sedimentos SED-22 y SED-25 presenta características similares, con una composición mineralógica de cuarzo, plagioclasas, anfíboles y trazas de feldespatos alcalinos y piroxenos. La muestra SED-24 exhibe una composición similar, aunque sin piroxenos y con picos de anfíboles menos intensos. Hay que referir, no obstante, que el análisis mineralógico al sedimento SED-23, recogido en el Guadiamar a su paso por Sanlúcar la Mayor, no evidencia picos de minerales ferromagnesianos, señal de que éstos ya se han meteorizado completamente.

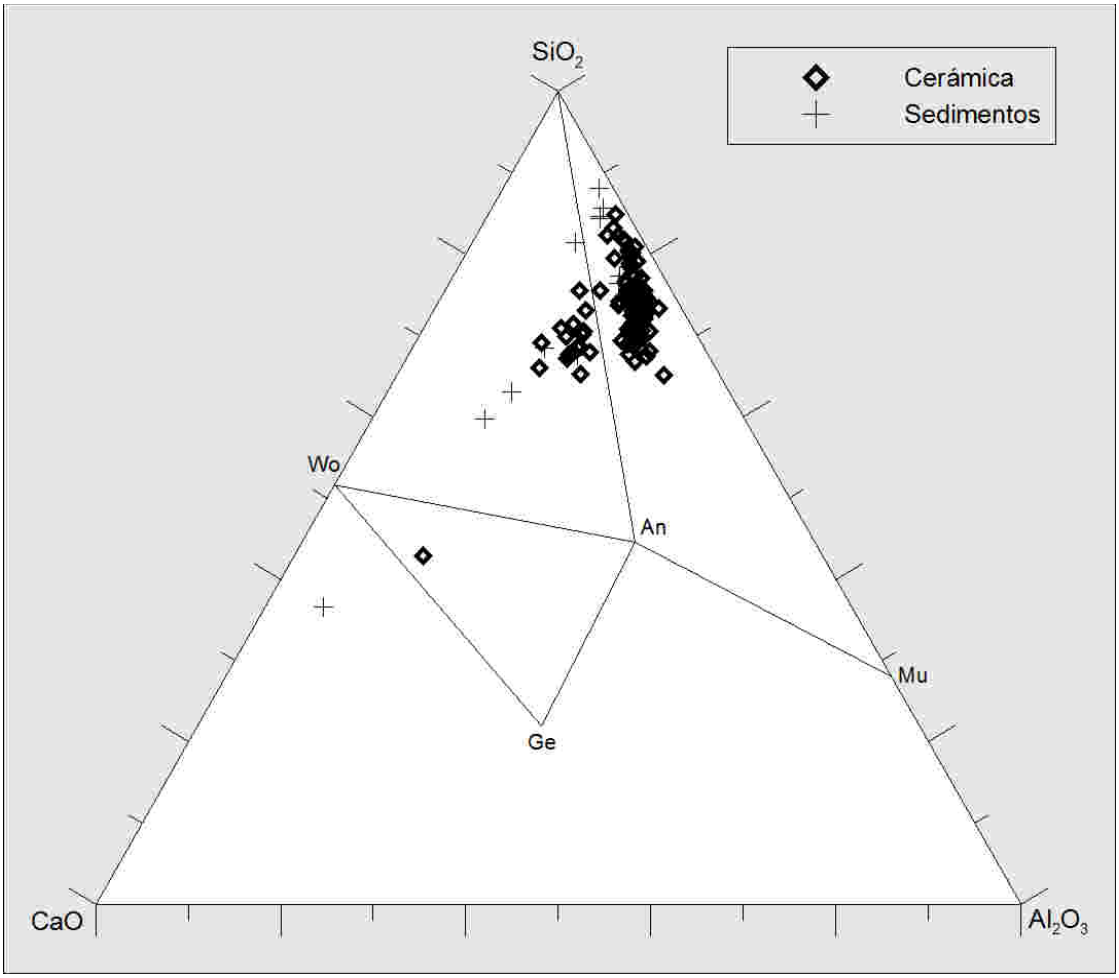


Figura 8.22 - Representación de las muestras de cerámica y sedimentos en el triangulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$.

De la ribera de Huelva, a la altura de Gillena, fueron analizadas dos muestras de sedimento, uno perteneciente a la fracción arcillosa (SED-26) y otro a la fracción arenosa (SED-24). Ambos exhiben una composición mineralógica similar donde sobresalen cuarzo, plagioclasas, anfíboles y rastros de feldespatos alcalinos.

Por último, han sido analizadas dos muestras de sedimentos procedentes del arroyo Herrero. La fracción arcillosa manifiesta una composición con cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos y un porcentaje significativo de calcita. Por el contrario, la fracción arena presenta una composición similar, aunque con menor contenido en calcita y presencia de anfíboles.

Como puede ser evaluado por los resultados aportados por el análisis mineralógico, los sedimentos manifiestan una gran heterogeneidad composicional, por lo que pueden ser considerados representativos de las potenciales áreas de captación de materia prima arcillosa localizadas al norte de Valencina de la Concepción.

Una primera comparación entre la composición química de los sedimentos y la de las muestras de cerámica fue realizada mediante la observación del triángulo de equilibrio $SiO_2/CaO/Al_2O_3$ (Figura 8.22). En él, se observa compatibilidad entre la mayoría de las muestras de sedimentos y los recipientes de cerámica. No obstante, las muestras de sedimentos recogidas en el entorno de Valencina de la Concepción (SED-13, SED-15 y SED-17) presentan una composición química muy rica en CaO lo que descarta su utilización en la manufactura de los recipientes de cerámica documentados en los contextos de Nueva Valencina, IES y calle Trabajadores.

Asimismo, para evaluar la relación entre los sedimentos recogidos y las muestras de cerámica, se procedió a su examen estadístico, evaluando, de forma separada, los contextos arqueológicos de Nueva Valencina/IES y los de la calle Trabajadores.

Nueva Valencina/ IES

El resultado de la comparación entre la cerámica de los contextos de Nueva Valencina/IES y las muestras de sedimento recogidas en el entorno local y regional de Valencina de la Concepción puede visualizarse en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descrita en el apartado 8.8. (Figura 8.23) (El P_2O_5 y el Cu no han sido considerados).

El examen preliminar de su estructura permite observar la existencia de algunas similitudes entre las muestras de sedimento y los recipientes de cerámica. De forma general, destaca la existencia de dos grandes agrupaciones y algunos *outliers* como ya se había hecho referencia en el apartado 8.8.

Las muestras SED-22, SED-24, SED-25, SED-26 y SED-29 se encuentran agrupadas a la derecha del dendograma, asociadas a las muestras de cerámica de los grupos 3, 4 y 6. Por el contrario, las muestras SED-28, SED-30 y SED-31 se asocian directamente con los recipientes del Grupo 5 en particular y, en general, con los recipientes del grupo 1 y 2.

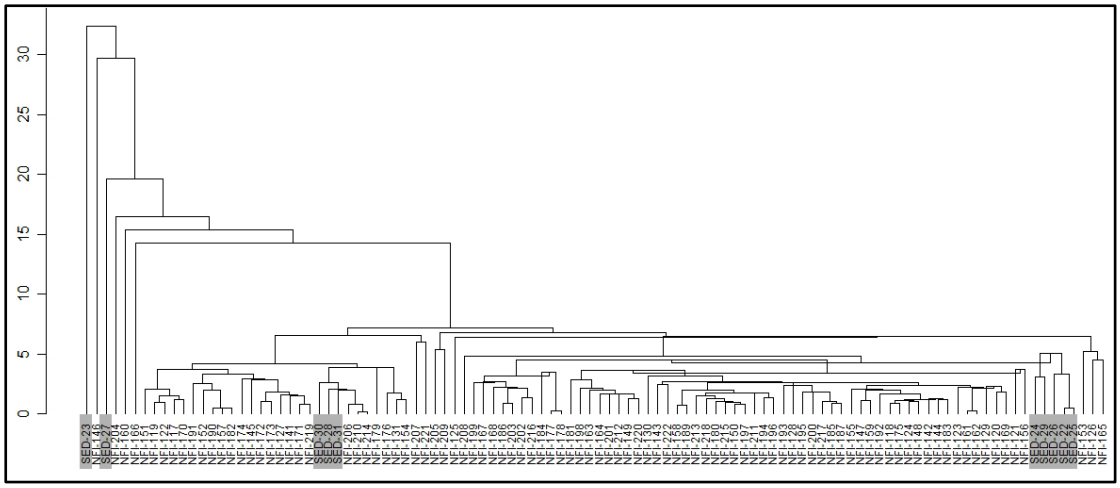


Figura 8.23 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

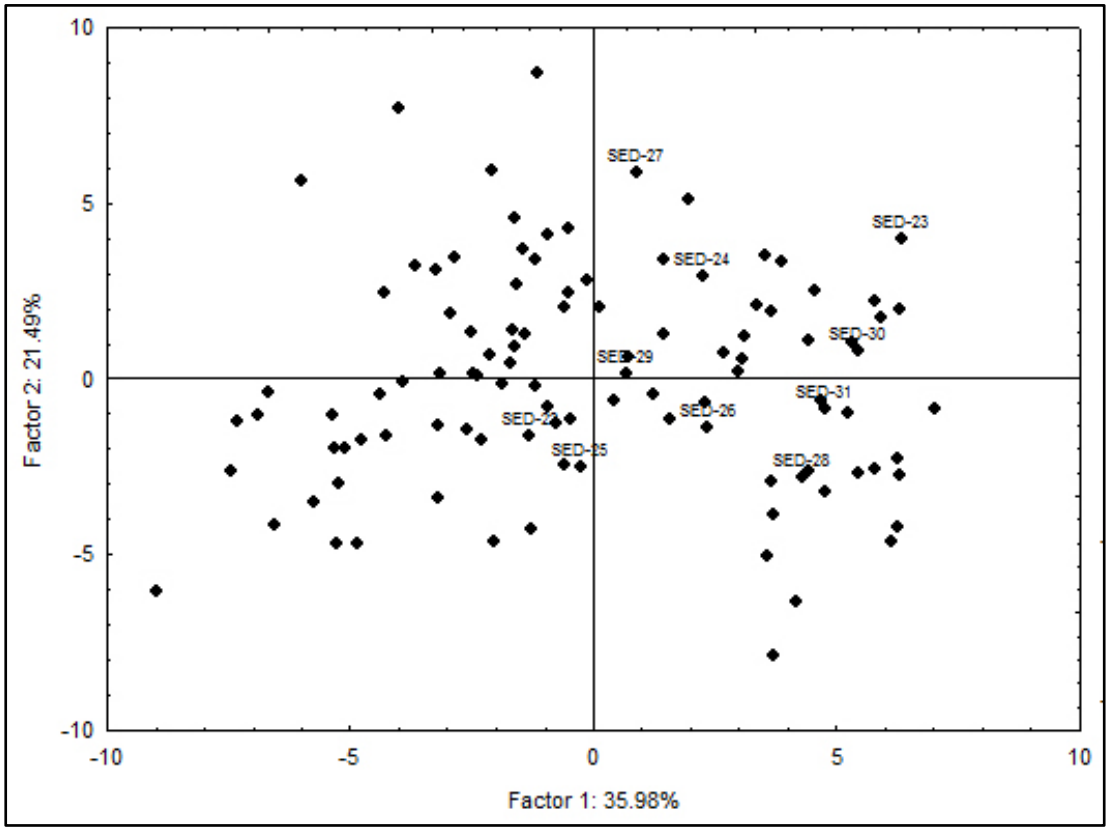


Figura 8.24 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y sedimentos. Representación según la puntuación en los dos primeros factores.

Como se puede apreciar, el análisis estadístico que compara las muestras de cerámica con los sedimentos recogidos para su contrastación no es totalmente esclarecedor. Los resultados permiten definir dos grandes áreas de aprovisionamiento. Un primer área, abarcando todo el norte de Valencina de la Concepción (Gerena y Guillena), a cerca de 10

Km del yacimiento prehistórico, asociada a los cauces que drenan el entorno geológico del norte de la provincia (SED-22, SED-24, SED-25, SED-26 y SED-29) y un segundo área más próxima, a menos de 5 Km, que se puede asociar a los terrenos aluviales ubicados entre el aljarafe sevillano y las rocas plutónicas del norte.

Asimismo, el análisis de componentes principales (Figura 8.24) parece confirmar las premisas básicas del análisis *cluster*. Los dos principales factores, que explican el 57,47% de la varianza total, permiten observar la compatibilidad entre muestras de sedimento y cerámica. No obstante, se observa en el gráfico bivariante un grupo de individuos que no tienen relación con ninguna muestra de sedimento y donde solamente las muestras SED-22 y SED-25 presentan algunas similitudes composicionales. Ello sugiere un aprovisionamiento de tierras que no se ha podido localizar con precisión pero que muestra algunas afinidades con el entorno geológico drenado por la cuenca del Guadiamar.

Tampoco la interpretación de los contenidos en tierras raras normalizados frente a un patrón de referencia (*NASC)* permitió un acercamiento a las pautas de aprovisionamiento de materia prima. A pesar de las ventajas en su utilización para determinar el origen del material arcilloso y comprobar efectivamente la compatibilidad entre sedimentos y cerámicas, en el caso de Valencina de la Concepción, su interpretación se ha visto perturbada por la homogeneidad composicional de todo el conjunto, imposibilitando su relación.

Para compensar esta diferencia composicional se ha aplicado un factor de ajustamiento (*fitting factor*) que aproximó la variabilidad de ambos conjuntos a través de la siguiente expresión (Grave *et al.*, 2009) (Tabla 8.21 y Tabla 8.22):

$$(\text{Cerámica} / \text{Sedimentos}) \times \text{Sedimento}_{(\text{muestra})}$$

Esta herramienta estadística permite alinear los dos conjuntos en un centro de gravedad común (*centroid*) sin distorsionar la estructura de datos preexistente.

De esta forma, se ha realizado un nuevo análisis estadístico utilizando los datos de las muestras de sedimento ajustadas al factor calculado (*fitting factor*). El resultado puede ser observado en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación (el P_2O_5 y el Cu no han sido considerados) (Figura 8.25).

Los resultados presentan ahora una mayor homogeneidad cuando se compara el muestreo de recipientes y sedimentos. En ello se observa que las muestras SED-22, SED-24, SED-25 y SED-26, procedentes de los cauces de la ribera de Huelva y Guadiamar, se relacionan directamente con el grupo 4, mientras que las muestras SED-28, SED-30 y SED-31 siguen teniendo un comportamiento similar al referido anteriormente, relacionándose con los individuos del Grupo 5 y con algunos del grupo 1 y 2. Aunque no ha sido posible evaluar

el origen del aprovisionamiento de algunos grupos de cerámica (por ejemplo el grupo 3 y 6), se comprueba que el origen de la materia prima de la gran mayoría de la cerámica documentada en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina/IES procede de la franja norte de la comarca, en una zona donde afloran las rocas plutónicas del batolito de la Sierra Norte de Sevilla.

	Cerámica	**Sedimentos**	***Fitting Factor***
SiO_2	56.35	64.59	0.8724
Al_2O_3	16.42	11.92	1.3781
Fe_2O_3	7.29	5.42	1.3457
MgO	2.06	1.43	1.4430
CaO	4.63	4.90	0.9451
Na_2O	1.61	2.08	0.7726
K_2O	1.12	1.52	0.7349
TiO_2	0.97	1.71	0.5693
P_2O_5	0.21	0.09	2.4915
MnO	0.09	0.14	0.6345
Cr_2O_3	0.01	0.01	1.0528
As	22.42	13.72	1.6341
Ba	539.90	255.00	2.1172
Co	18.08	13.93	1.2979
Cs	4.67	3.20	1.4593
Cu	112.87	29.27	3.8563
Ga	17.74	13.28	1.3355
Hf	4.54	5.74	0.7903
Nb	9.41	12.52	0.7515
Ni	26.68	16.00	1.6673
Pb	8.49	23.40	0.3629
Rb	47.46	58.76	0.8077
Sc	21.71	14.30	1.5181
Sr	165.47	143.22	1.1553
Ta	0.63	0.97	0.6518

Tabla 8.21 - Valores del factor de ajustamiento (*fitting factor*) entre las muestras de cerámica y sedimentos.

	Cerámica	Sedimentos	Fitting Factor
Th	5.71	6.38	0.8946
U	1.09	1.57	0.6960
V	154.58	126.90	1.2182
Y	22.64	21.60	1.0480
Zn	46.68	39.90	1.1699
Zr	162.06	207.27	0.7819
La	18.68	18.51	1.0089
Ce	43.74	40.58	1.0780
Pr	5.08	4.61	1.1024
Nd	20.71	18.06	1.1470
Sm	4.29	3.72	1.1544
Eu	1.12	0.92	1.2193
Gd	4.13	3.76	1.0966
Tb	0.73	0.64	1.1417
Dy	4.13	3.67	1.1261
Ho	0.85	0.76	1.1202
Er	2.49	2.35	1.0605
Tm	0.39	0.35	1.1051
Yb	2.44	2.30	1.0632
Lu	0.37	0.35	1.0405

Tabla 8.22 - Valores del factor de ajustamiento (*fitting factor*) entre las muestras de cerámica y sedimentos (Continuación).

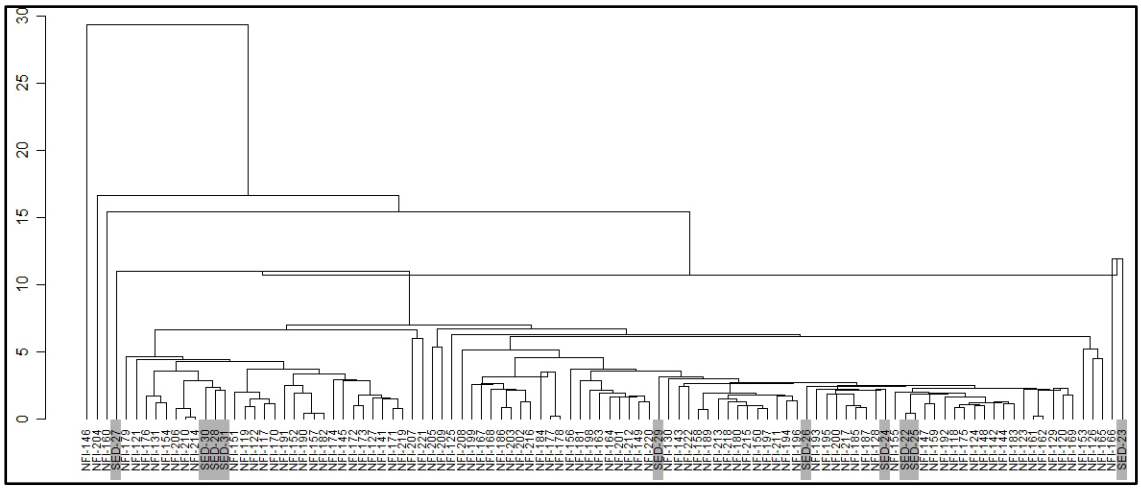


Figura 8.25 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y sedimentos tras el factor de ajustamiento utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

Calle Trabajadores 14/18

Para evaluar la relación entre la composición química de los recipientes de cerámica de la calle Trabajadores y los sedimentos analizados, se ha procedido a la implementación de un nuevo análisis estadístico. El resultado puede ser visualizado en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descrita en el apartado 8.8 (Figura 8.26).

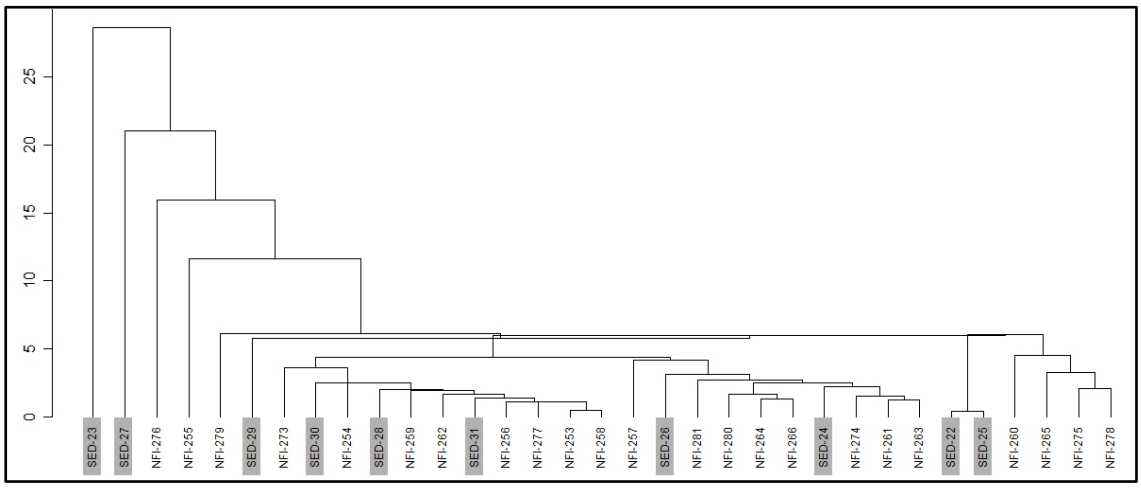


Figura 8.26 - Dendograma resultante del análisis *cluster* de muestras de cerámica y sedimentos utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

El examen preliminar de su estructura permite observar la existencia de similitudes entre las muestras de sedimento y los recipientes de cerámica. Las muestras SED-24 y SED-26, recogidas en la ribera de Huelva a la altura de Guillena, se encuentran asociadas a los individuos pertenecientes al Grupo 1 mientras que las muestras SED-28, SED-30 y SED-31 presentan semejanzas composicionales con los individuos englobados en el Grupo 2. Por último, las muestras SED-22 y SED-25, procedentes del Guadiamar, se asocian con los miembros del Grupo 3. Por el contrario, las muestras consideradas como outliers (NFI-255, NFI-276 y NFI-279) no han podido adscribirse a ningún grupo, así como las muestras de sedimento SED-23 y SED-27.

El análisis de componentes principales (Figura 8.27) parece confirmar las hipótesis establecidas desde el análisis *cluster*. Los dos principales factores, que explican el 52,07% de la varianza total, permiten que se observe la compatibilidad entre muestras de sedimento y cerámica, con la excepción de los casos comentados anteriormente.

Los datos aportados por el análisis estadístico, sugieren que el origen de la arcilla utilizada en la manufactura de recipientes cerámicos de los contextos arqueológicos de la calle Trabajadores sería de ámbito local y comarcal. Asimismo, se ha probado que los tres grupos de cerámica definidos en el análisis estadístico corresponderían a otras tantas áreas de aprovisionamiento que se han podido localizar con precisión. En términos generales, para la manufactura de recipientes de cerámica común, se han utilizado arcillas procedentes,*grosso modo,* de dos áreas distintas ubicadas al norte: área de Guillena y área de Aználcollar. Un tercer área de aprovisionamiento, más cercana al yacimiento prehistórico y con similitudes con recipientes de cerámica común y cerámica campaniforme, se correspondería con los terrenos aluviales asociados a la ribera de Huelva, arroyo Herrero y arroyo Molinos.

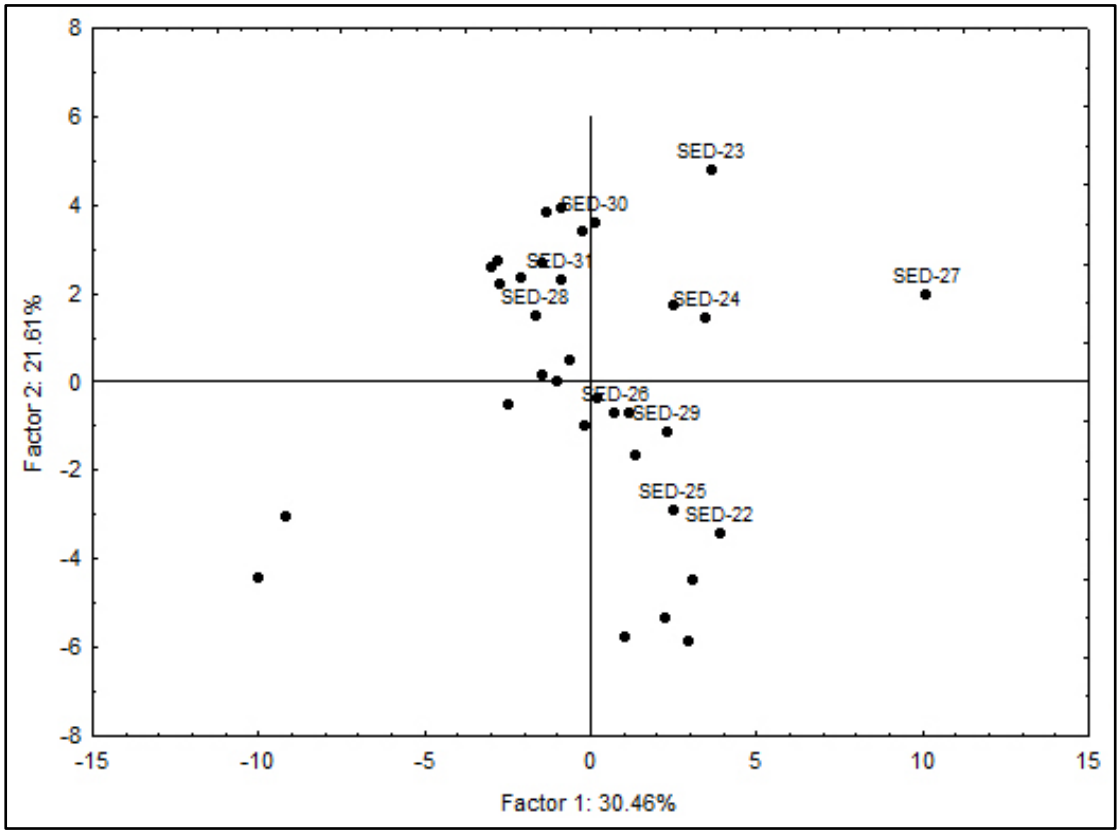


Figura 8.27 - Análisis de Componentes Principales de los resultados del análisis químico de muestras de cerámica y sedimentos. Representación según la puntuación en los dos primeros factores.

8.9.3. Química mineral

En el análisis mineralógico previo de muestras de cerámica y sedimentos, se ha comprobado la presencia de anfíboles en proporciones considerables, cuyo origen geológico debería situarse en el norte del Aljarafe sevillano, en un área dominada por rocas metamórficas e ígneas. Las características petrográficas (pleocroísmo, colores de

interferencia, etc.) de los anfíboles presentes en la matriz arcillosa de la cerámica, algunos con medidas superiores a los 3 mm, aislados o insertos en litoclastos frecuentemente asociados a plagioclasas, sugerían su probable adscripción como hornablenda, un mineral perteneciente al grupo de los anfíboles cálcicos (Deer, Howie y Zussman, 1997; Leake *et al*., 1997). Dada la variabilidad composicional del grupo mineral de los anfíboles y los resultados previos de ensayos metodológicos utilizando éstos como trazadores para la evaluación de la procedencia de cerámicas arqueológicas (Bong *et al*., 2010), se ha procedido a su estudio composicional detallado en microsonda de electrones (EPMA).

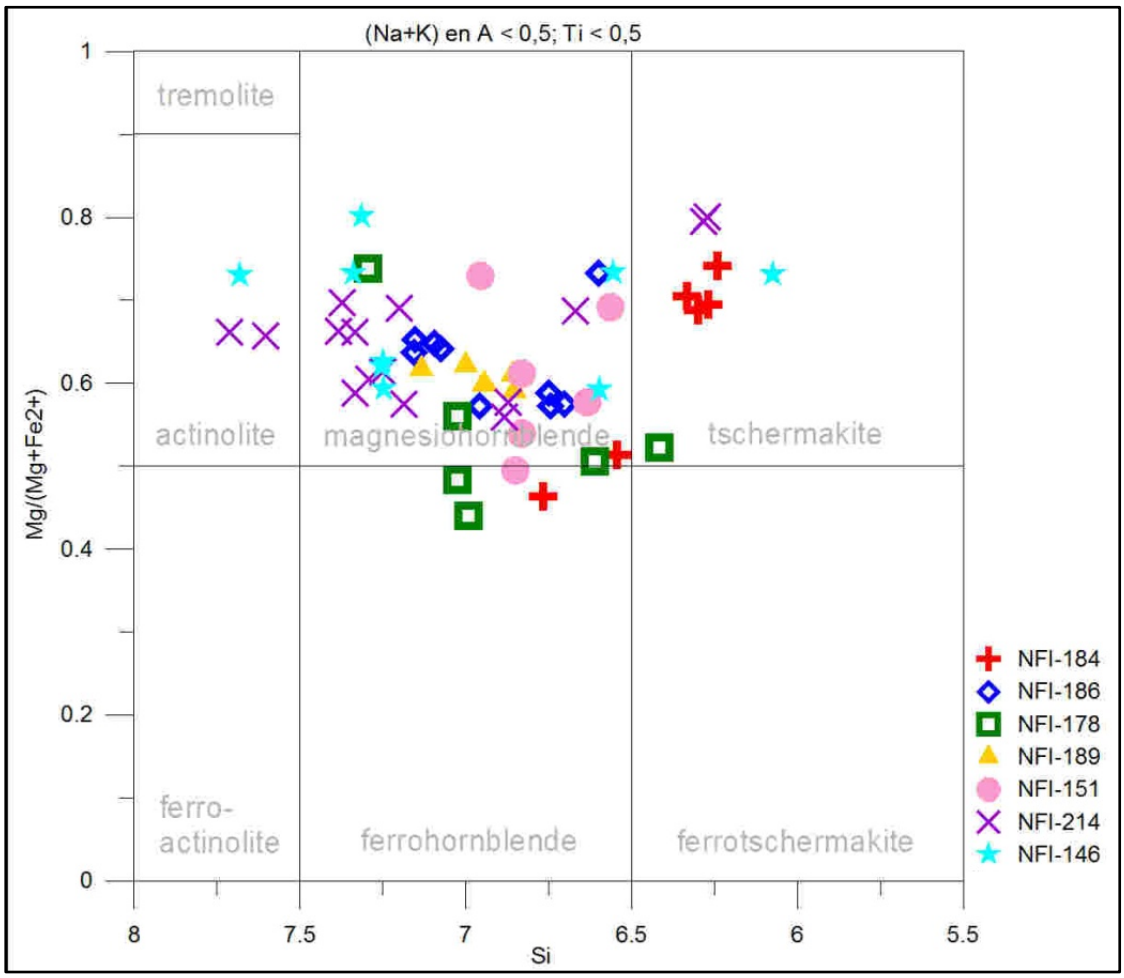


Figura 8.28 - Diagrama de clasificación de anfíboles (Burke y Leake, 2004) identificados en muestras de cerámica.

Como ensayo metodológico preliminar se seleccionaron siete muestras de cerámica procedentes de los contextos de Nueva Valencina (NFI-146 y NFI-151) e IES (NFI-178, NFI-184, NFI-186, NFI-189 y NFI-214), representativas de la variabilidad química total identificada durante el análisis estadístico (Grupo 2: NFI-151; Grupo 4: NFI-189; Grupo 5: NFI-214; Grupo 6: NFI-178, NFI-184 y NFI-186; *Outlier*: NFI-146; para más detalle

videsupra Apartado 8.8.). Asimismo, y para contrastar los resultados, fueron analizados los anfíboles presentes en siete muestras de sedimento (SED-22, SED-23, SED-24, SED-25, SED-26, SED-29 y SED-30) representativas del muestreo disponible. Además, los resultados fueron comparados con estudios previos de anfíboles de rocas aflorantes pertenecientes al batolito de la Sierra Norte de Sevilla: granodioritas de Castilloblanco, tonalitas ubicadas al noroeste de Castillo de las Guardas, Macizo de Gerena, Granitos de Castillo de las Guardas, dioritas de Guillena, dioritas de Castilloblanco, dioritas de Garrobo y dioritas de Castillo de las Guardas (De la Rosa, 1992).

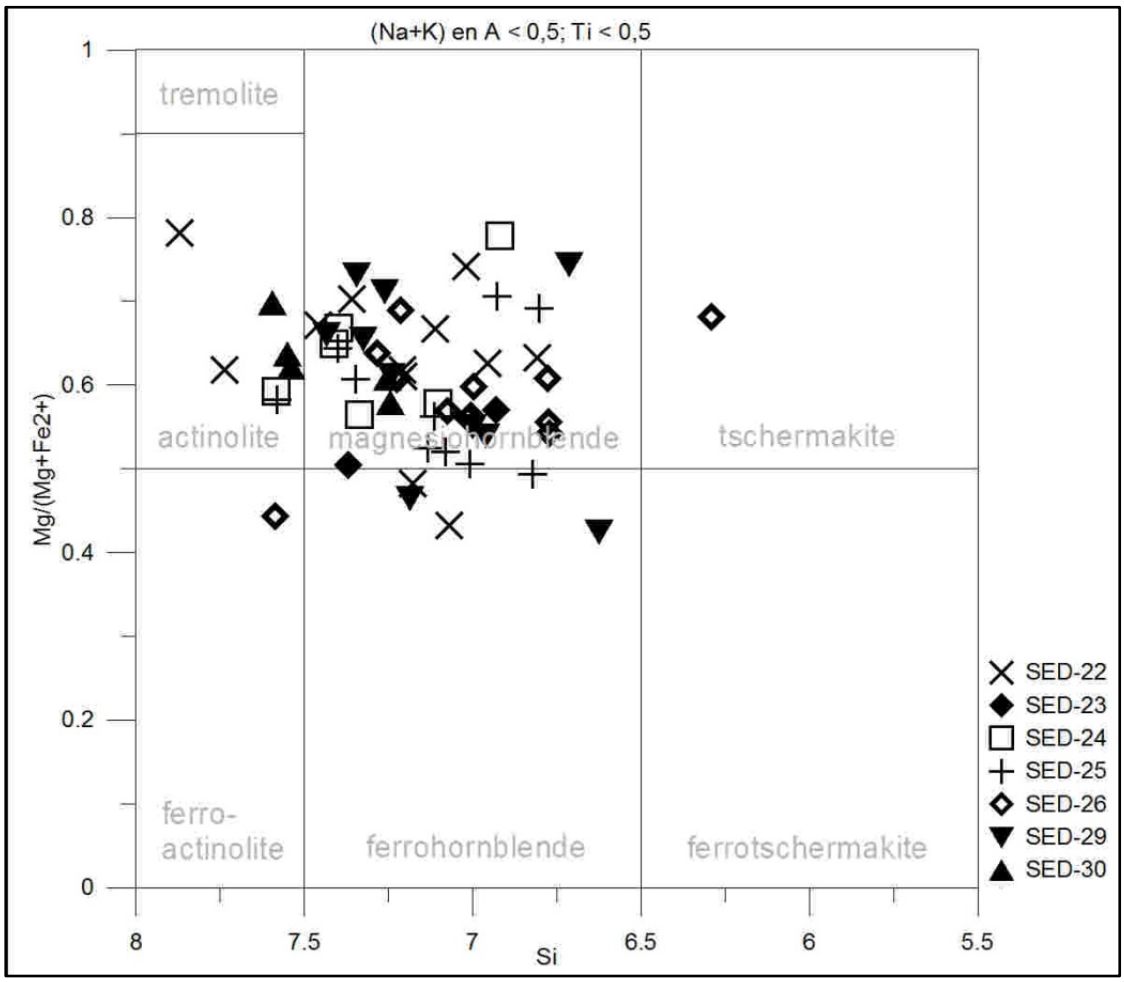


Figura 8.29 - Diagrama de clasificación de anfíboles (Burke y Leake, 2004) identificados en muestras de sedimentos.

La fórmula estructural de los anfíboles fue calculada a partir de los análisis químicos con microsonda de electrones normalizados a 23 oxígenos con el paquete informático *WinAmphCal* (Yavuz, 2007). Para su clasificación se ha utilizado la norma de 2004 reconocida por la *International Mineralogical Association* (IMA) (Burke y Leake, 2004) que

altera algunos criterios descriptivos y de clasificación publicados en la norma de IMA de 1997 (Leake *et al*., 1997).

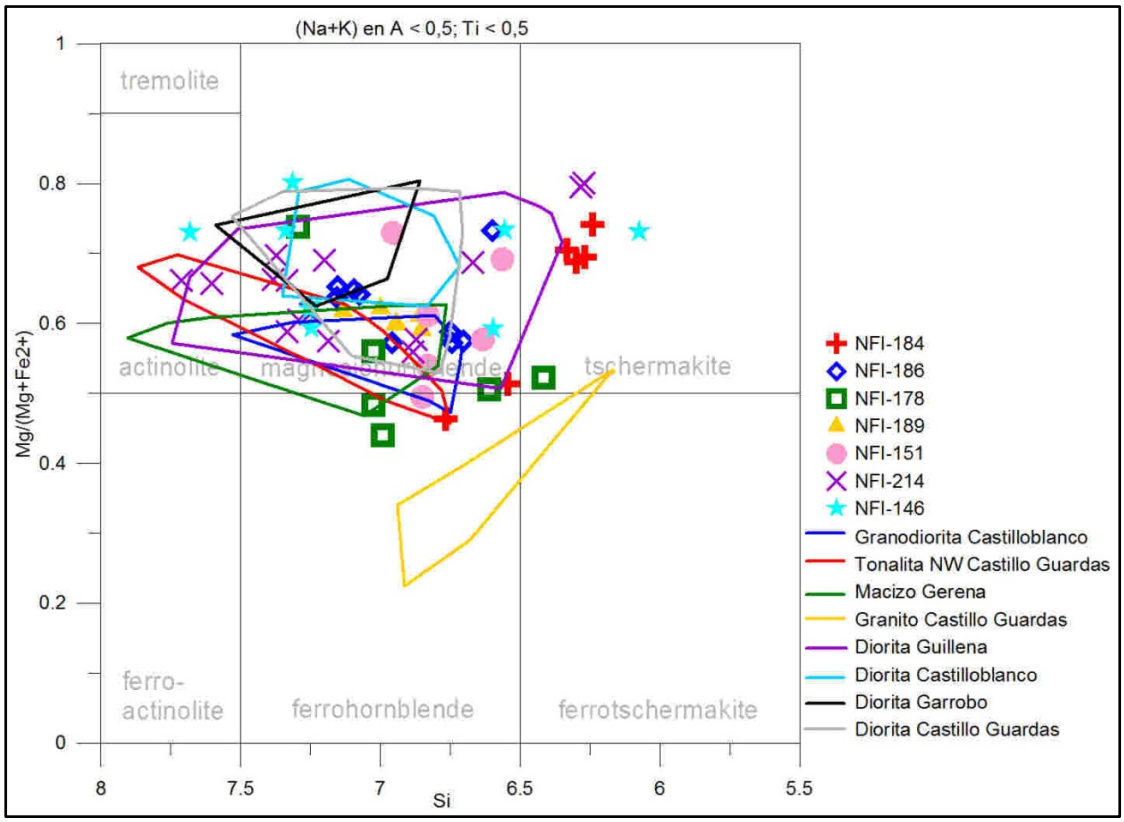


Figura 8.30 - Diagrama de clasificación de anfíboles (Burke y Leake, 2004) identificados en muestras de cerámica y rocas del batolito de la Sierra Norte de Sevilla (De la Rosa, 1992).

Como se puede apreciar en la figura 8.28, los análisis de las muestras de cerámica proyectados en el diagrama de clasificación de anfíboles de Burke y Leake (2004), exhiben una gran heterogeneidad composicional, con representación mayoritaria en el campo de la Mg-hornblenda, pero con presencia en el campo de la tschermakita, actinolita y algunos análisis en Fe-hornblenda. Sin embargo, se observan algunas diferencias que son importantes mencionar. Así, los anfíboles analizados en la muestra NFI-151 presentan un contenido en Si p.f.u. comprendidos entre 6,565 y 6,956 con representación mayoritaria en el campo de la Mg-hornblenda y un análisis en el campo de la Fe-hornblenda. Por su parte, la muestra NFI-178 contiene anfíboles con una variabilidad composicional muy elevada, que oscila en los términos Mg-hornblenda, Fe-hornblenda y tschermakita. De igual forma, las muestras NFI-146 y NFI-214 presentan gran variabilidad de Si p.f.u. comprendido entre 6,074 y 7,712, pero con anfíboles que varían entre tschermakita, Mg-hornblenda y actinolita. La muestra NFI-184 exhibe valores heterogéneos en Mg/(Mg+Fe2), con un grupo representativo en el campo de la

tschermakita. Por último, referir las muestras NFI-186 y NFI-189, con análisis únicamente en el campo de la Mg-hornblenda.

En lo que concierne al análisis de los anfíboles presentes en las muestras de sedimentos, éstos presentan igualmente una composición química muy heterogénea, aunque comparten con las muestras de cerámica los mismos campos de clasificación. Los análisis se sitúan preferencialmente en los campos de la Mg-hornblenda, Fe-hornblenda y actinolita. La única excepción en el muestreo se observa en la muestra SED-26, recogida en la ribera de Huelva a la altura de Guillena, que presenta en la matriz arcillosa anfíboles cuya composición química los ubica en los campos de la tschermakita y Fe-actinolita.

En este sentido, cuando comparamos los análisis de los anfíboles identificados en las muestras de cerámica con la química mineral de los anfíboles pertenecientes a las rocas aflorantes del batolito de la Sierra Norte de Sevilla, los resultados permiten observar una compatibilidad casi completa. Todos los análisis se ubican en los campos de la Mg-hornblenda y actinolita, con algunos puntos en el campo de la Fe-hornblenda. Al mismo tiempo, el análisis descarta los anfíboles procedentes de los granitos del entorno del Castillo de las Guardas como el origen de los casos identificados en la cerámica de Valencina de la Concepción. Sin embargo, importa enfatizar que las dioritas de Guillena son las únicas rocas con anfíboles del grupo de la tschermakita, aspecto que ya se había identificado en la muestra de sedimento SED-26 procedente de la ribera de Huelva. Cuando comparados los resultados con las muestras de cerámica, se observa que los individuos NFI-146, NFI-184 y NFI-214 son los únicos ejemplares con análisis de anfíboles en el grupo de la tchermakita. Ello sugiere la utilización de arcillas procedentes de este entorno geológico, que podrían haber sido recogidas en la ribera de Huelva, para la manufactura de los conjuntos de cerámica adscritos a los Grupos 5 y 6.

Para concluir, se ha comprobado la eficacia de la metodología aplicada al análisis químico de los anfíboles como método complementario de diagnóstico de la procedencia de la materia prima arcillosa para la manufactura de los recipientes de cerámica de Valencina de la Concepción. En este caso, se ha verificado la utilización sistemática de materiales arcillosos procedentes de la alteración superficial de las rocas de básicas del batolito de la Sierra Norte de Sevilla, que podrían ser encontrados en las orillas de los principales cauces procedentes de este entorno (ribera del Guadiamar, ribera de Huelva, arroyo Herrero y arroyo Molinos).

8.9.4. Una valoración global desde en análisis químico

Hasta este punto, se han presentado los resultados específicos del análisis arqueométrico de los diferentes contextos arqueológicos estudiados, lo que ha permitido una

primera definición de las características de la materia prima utilizada en la manufactura de recipientes de cerámica. En este apartado, con el objeto de evaluar las diferentes estrategias de aprovisionamiento, se presenta una apreciación global del conjunto a partir de las características químicas del muestreo analizado.

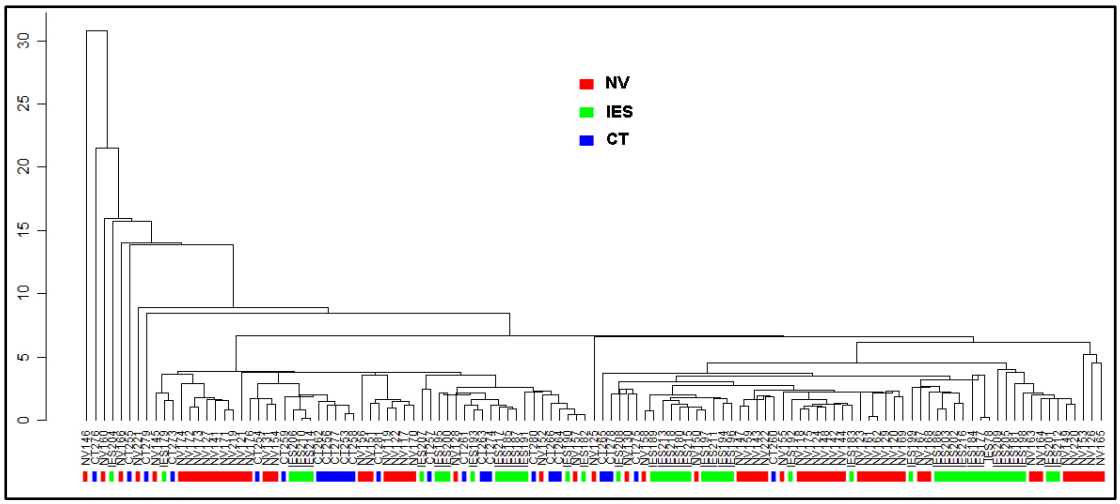


Figura 8.31 - Dendograma resultante del análisis *cluster* del conjnto total de muestras de cerámica de Valencina de la Concepción utilizando la distancia euclidea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación.

Con este propósito, se ha realizado el análisis estadístico de todo el conjunto cerámico analizado de los contextos de Valencina de la Concepción (n=124). El resultado puede visualizarse en el dendograma extraído del análisis *cluster*, utilizando la distancia euclídea al cuadrado como método de similitud y el algoritmo *centroid* como método de agrupación, siguiendo la misma metodología descrita en el apartado 8.8. (Figura 8.31).

El examen preliminar de su estructura permite observar la existencia de algunas similitudes entre las muestras documentadas en los contextos de Nueva Valencina/IES y las procedentes de la calle Trabajadores. De forma general, se puede concluir que las estrategias de aprovisionamiento de materia prima son similares en los contextos analizados, compartiendo los mismos grupos de referencia definidos en los apartados anteriores, aunque algunos grupos (Grupos 3 y 6) definidos para Nueva Valencina/IES no tengan representatividad en el muestreo de la calle Trabajadores.

No obstante, un análisis más detenido de los resultados permite referir algunas especificidades significativas del conjunto. Así, las muestras que caracterizan el Grupo 3 de la calle Trabajadores se insertan dentro del grupo mayoritario de Nueva Valencina/IES (Grupo 4), sugiriendo una procedencia de la materia prima en el seno del mismo entorno geológico. Se trata de recipientes manufacturados con arcillas procedentes de un entorno geológico próximo de rocas intermedias a básicas, con un contenido elevado en minerales

ferromagnesianos, sobre todo anfíboles. Y en este sentido, la información aportada por el análisis de sedimentos sugiere que las materias primas utilizadas en la fabricación de estos conjuntos proceden de un área al noroeste del yacimiento de Valencina de la Concepción.

Sin embargo, la generalidad del conjunto de la calle Trabajadores (Grupos 1 y 2) presenta mayores similitudes con los conjuntos 1, 2 y 5 de Nueva Valencina/IES. Además, y toda vez que estos grupos presentan afinidades composicionales con los sedimentos recogidos al norte y nordeste, podría sugerir una estrategia de aprovisionamiento que ha priorizado las materias primas arcillosas más próximas.

8.10. CERÁMICA METALÚRGICA

8.10.1. Consideraciones preliminares

Los crisoles y toberas, prácticamente ausentes en las excavaciones arqueológicas previas de Valencina de la Concepción (Hunt, 2003: 299-303), son uno de los materiales más abundantes documentados en la intervención arqueológica del contexto del Barrio Metalúrgico (Nueva Valencina) y en algunos contextos identificados en el IES (*vide supra* Apartado 8.3.). En total, fueron identificados cerca de dos centenares de crisoles fragmentados y una treintena de toberas.

Los crisoles asociados a las tareas de fundición de cobre presentan, en general, morfologías sub-rectangulares, con base plana, similares a los prototipos identificados en otros yacimientos del Suroeste de la Península Ibérica, como La Junta o Cabezo Juré (*vide supra* Apartados 6.10 y 7.10). Sin embargo, en el caso de los contextos de Valencina de la Concepción, se han documentado también ejemplares de formato circular (Figura 8.32). Presentan pastas muy porosas y deshidratadas, de color marrón a gris, signos de haber sido sometidos a altos gradientes térmicos y adherencias escoriáceas en las superficies internas, sobre todo en los bordes. La mayoría de los fragmentos documentados ofrecen un grosor medio de paredes de 1,6±0,4 cm, profundidades medias de 1,9±0,5 cm y una anchura media de 6,1±1,4 cm. Aunque no ha sido posible registrar ningún ejemplar completo, algunos presentan longitudes que sobrepasan los 15 cm, lo que indica un rango de tamaño que puede oscilar de los 20/30cm^3, hasta crisoles de gran tamaño, algunos próximos a los 300 cm^3 de capacidad volumétrica. El examen exhaustivo de algunos ejemplares a través de lupa binocular ha permitido reconocer la presencia de negativos de materia orgánica en el interior de su pasta (Figura 8.33).

Por su parte, el conjunto de toberas documentado presenta morfologías muy estandarizadas, de tendencia cilíndrica, con longitud media de 10,4±1,0 cm, diámetro medio de 5,2±0,5 y grosor medio de paredes de 1,6±0,2 cm. El orificio interno para la inyección de aire presenta una abertura máxima en las extremidades de 2,3±0,3 cm y una abertura mínima interna de 1,2±0,2 cm. Las toberas fueron fabricadas con pastas muy porosas y presentan signos de alteración térmica en sus superficies, con coloraciones grises oscuras y negras, aunque en ninguna se ha observado la presencia de adherencias escoriáceas. Asimismo, algunos ejemplares presentan pequeñas perforaciones en las paredes hasta alcanzar el orificio interno de inyección de aire, aunque se desconozca su funcionalidad real (Figura 8.34).



Figura 8.32 - Fotografía de instrumentos cerámicos asociados a la actividad metalúrgica: crisoles circulares y rectangulares.

Para el ensayo metodológico preliminar de estos instrumentos asociados a la actividad metalúrgica fue seleccionado un conjunto representativo de nueve crisoles y dos toberas para su análisis arqueométrico, procedentes de los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES (Tabla 8.23).



Figura 8.33 - Fotografía del detalle de improntas de materia orgánica vegetal en la pasta de un crisol.



Figura 8.34 - - Fotografía de instrumentos cerámicos asociados a la actividad metalúrgica: toberas.

Sigla	Contexto	Forma
CER-16	C18 (Nueva Valencina)	Crisol
CER-17	C18 (Nueva Valencina)	Crisol
CER-18	C18 (Nueva Valencina)	Crisol
CER-19	C18 (Nueva Valencina)	Crisol
CER-20	C18 (Nueva Valencina)	Crisol (circular)
CER-21	C18 (Nueva Valencina)	Crisol
CER-23	C18 (Nueva Valencina)	Tobera
CER-24	C18 (Nueva Valencina)	Tobera
NFI-283	UC34 (IES)	Crisol
NFI-284	UC14 (IES)	Crisol
NFI-285	UC34 (IES)	Crisol

Tabla 8.23 – Cerámica metalúrgica seleccionada para el análisis arqueométrico.

8.10.2. Análisis petrográfico

A nivel general, todas las muestras de crisoles y toberas presentan una matriz limo/arcillosa a margosa, de color gris a marrón, con evidentes signos de alteración térmica. La fracción fina está constituida mayoritariamente por inclusiones de cuarzo, de tendencia subredondeada, con tamaños inferiores a 0,2 mm. En menor proporción, es posible identificar algunos óxidos de hierro, plagioclasas, feldespatos alcalinos y microfósiles (foraminíferos troncoespiralados de tipo *globorotalia*, así como pequeños gasterópodos). La fracción más gruesa está compuesta también por inclusiones de calcita y caliza micrítica, con tamaños inferiores a 1 mm, que se encuentran totalmente descompuestas en algunos casos. Aparentemente no se aprecia grandes diferencias texturales entre la matriz de los crisoles y de las toberas, aunque se observa en la matriz de los crisoles una tendencia hacia su vitrificación, sobre todo junto al borde interior de la pieza, en contraste con el color rojizo de la matriz de las toberas. Por lo tanto, estos datos sugieren la utilización de arcillas limo-arenosas y margosas con composición mineralógica compatible con las formaciones sedimentarias del entorno inmediato al yacimiento (*vide supra* Apartado 8.5).

Sin embargo, desde el punto de vista del tratamiento tecnológico aplicado a la materia prima, se han identificado algunas diferencias entre crisoles y toberas. Como ya habíamos constatado durante el examen por lupa binocular, donde se han identificado algunos ejemplares de crisoles con restos de materia orgánica incorporada en sus pastas, el examen petrográfico ha demostrado la presencia, en un número significativo de muestras, de restos de materia orgánica no carbonizada completamente y poros formados por su volatilización. Dado que la incorporación de materia orgánica en las pastas de cerámica se encuentra frecuentemente asociada al intento de proporcionar mayor porosidad a la cerámica por parte del alfarero (Rye, 1981; Rice, 1987), para determinar efectivamente esta relación, se ha estimado la porosidad relativa en muestras de crisoles y toberas. La información aportada sugiere que la incorporación de materia orgánica parece haber contribuido a una mayor porosidad de los crisoles, estimada en cerca del 43%, mientras que en el caso de las toberas, donde no se ha identificado presencia de materia orgánica, tanto desde punto de vista macroscópico como microscópico, su porcentaje desciende hasta valores próximos al 30% (ANEXOS: Figura 145 a Figura 150).

La incorporación de chamota parece haber sido otro rasgo diferenciador entre crisoles y toberas. En algunas muestras de crisoles ha sido posible documentar la presencia de inclusiones arcillosas con tamaños superiores a 5 mm. El análisis de la matriz de estas inclusiones y su tamaño parece indicar que se trata de crisoles molidos (chamota) que fueron deliberadamente incorporados en la arcilla como tempera. Asimismo, el análisis textural de crisoles y toberas ha identificado algunas diferencias en los individuos cerámicos estudiados

(Figura 8.35). En general, los crisoles exhiben un contenido en inclusiones heterogéneo, oscilando entre un 10% y un 33% (*X*=17%), y un tamaño medio de inclusiones más elevado (*X*=1,81 mm) en relación a las toberas. Éstas presentan valores más homogéneos, tanto en el empaquetamiento de la matriz (*X*=14%), como en el tamaño medio de las inclusiones (*X*=1,22 mm). No obstante, como se observa en las figuras 8.35, al menos cuatro muestras de crisoles se discriminan perfectamente al presentar un tamaño de grano mayor y, consecuentemente, un más elevado porcentaje de inclusiones en la matriz. Como ya se hizo referencia, ello se debe explicar como consecuencia directa de la incorporación intencional de chamota como desgrasante (ANEXOS: Tabla 65).

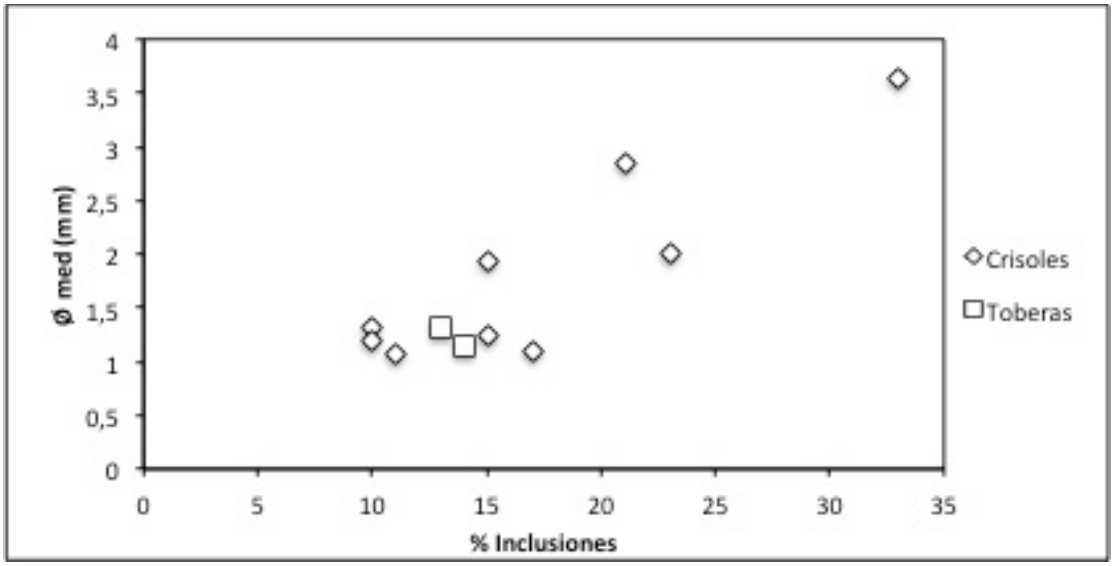


Figura 8.35 - Análisis textural de la cerámica metalúrgica de Valencina de la Concepción: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

8.10.3. Análisis químico

El estudio arqueométrico de instrumentos cerámicos vinculados a la actividad metalúrgica de Valencina de la Concepción fue complementado con el análisis químico del muestreo seleccionado (la muestra CER-21 no fue considerada).

De acuerdo con los resultados del análisis, fue utilizada una arcilla con un contenido en CaO próximo al 35% para la manufactura de crisoles y toberas. El contenido más elevado en las muestras lo representa el SiO_2 (48,5%±6.1) seguido del CaO, como ya referimos anteriormente. Los restantes elementos presentan valores inferiores, destacando el Al_2O_3 (8,6%±1,6), Fe_2O_3 (3,3%±0,6), MgO (1,4%±0,4) y K_2O (1,4%±0,3) (ANEXOS: Tabla 45).

Cuando comparamos la composición química entre crisoles y toberas se pueden apreciar algunas diferencias claras. Los crisoles presentan, en general, un mayor contenido en

SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO y K_2O, en relación a las toberas. En contraste, éstas presentan un elevado contenido en CaO en comparación con las muestras de crisoles (Figura 8.36).

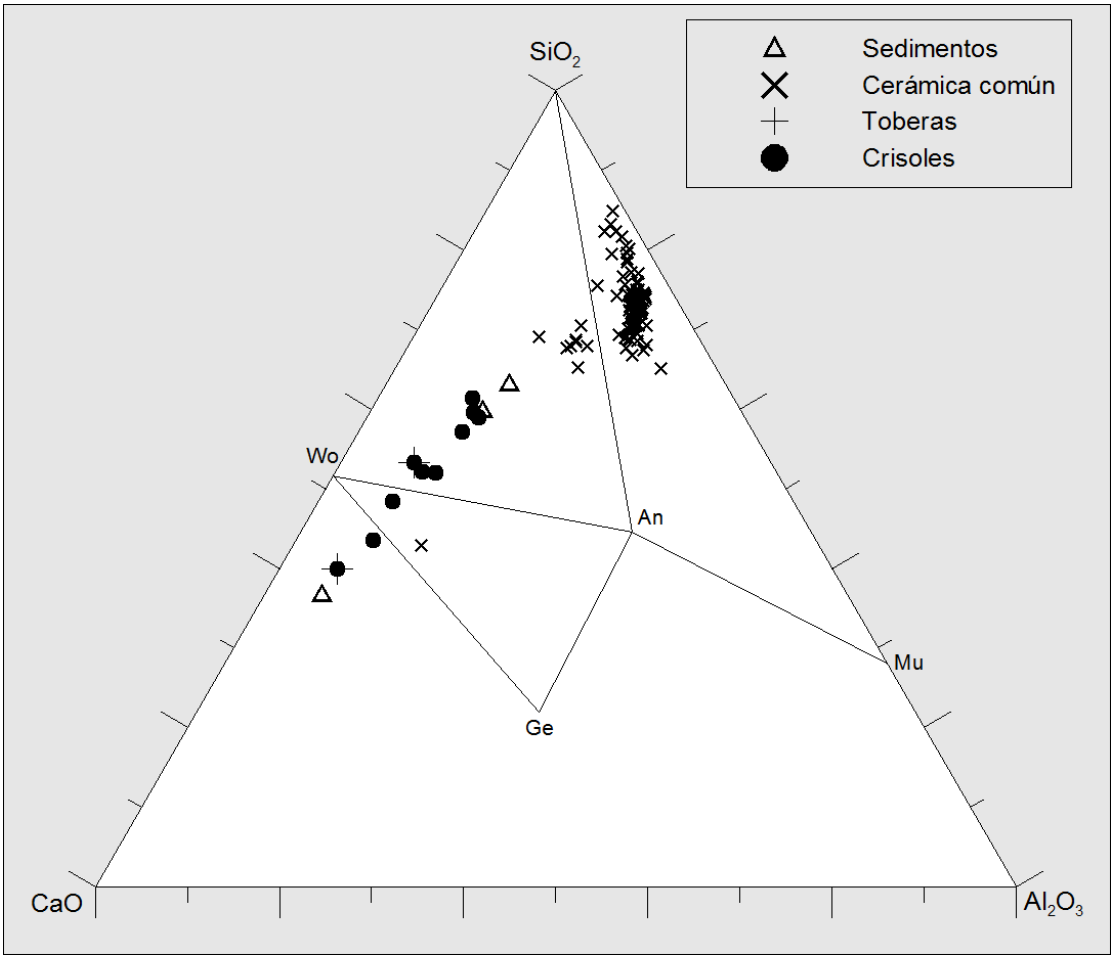


Figura 8.36 - Representación de las muestras analizadas (cerámica común, cerámica metalúrgica y sedimentos) en el triangulo de equilibrio SiO_2/CaO/Al_2O_3.

En relación a los elementos traza, se observa un mayor contenido en elementos traza en las muestras de crisoles frente a las muestras de toberas. El contenido en tierras raras presenta un comportamiento similar, observándose un enriquecimiento en las muestras de crisoles (∑REE=112,8±19,8) en relación con las muestras de toberas (∑REE=83,5±15,7). Sin embargo, las mayores diferencias se relacionan con la elevada presencia de Cu y As en los crisoles, en relación con las muestras de toberas, hecho que se debe, sin lugar a dudas, a la contaminación producida por el contacto directo durante la utilización de estos instrumentos en las operaciones de fundición de productos de cobre.

La comparación entre la composición química de crisoles, toberas y recipientes de cerámica común, se puede observar en la proyección de sus valores en el diagrama ternario SiO_2/Al_2O_3/CaO. Como se aprecia, no existe relación entre la composición química de la cerámica común y la cerámica metalúrgica, señalando, así mismo, la utilización de arcillas

procedentes de entornos geológicos distintos. No obstante, cuando comparamos la composición química de crisoles y toberas con las muestras de sedimentos previamente recogidas para su contrastación en el entorno del yacimiento (SED-13, SED-15 y SED-17) (*vide supra* Apartado 8.9.2), los datos sugieren una elevada compatibilidad, señalando la utilización de arcillas locales, ricas en CaO.

8.10.4. Estimación de temperaturas

Para evaluar la temperatura a la que han sido sometidos los crisoles y las toberas durante el proceso metalúrgico, se han analizado algunas muestras (las muestras CER-21 y NFI-284 no han sido consideradas) desde un punto de vista mineralógico, a través de DRX y, paralelamente, se han observado en microscopio electrónico de barrido pequeños fragmentos de muestras con fracturas frescas para la evaluación de las modificaciones en su microtextura.

Todas las muestras presentan un alto contenido en CaO, lo que se debe a la utilización de arcillas con abundante presencia de carbonatos, que al descomponerse por la acción térmica van a facilitar la aparición de nuevas fases cristalinas. Además, las elevadas temperaturas producen importantes cambios microtexturales que podrán ser identificados vía MEB. Como se ha detallado anteriormente, el análisis de las muestras en el diagrama ternario $SiO_2/CaO/Al_2O_3$, ha permitido constatar que éstas presentan un comportamiento similar en el triángulo de equilibrio termodinámico Wollastonita/Gehlenita/Anortita/Cuarzo.

Desde el punto de vista mineralógico todas las muestras presentan fases mineralógicas de cuarzo, calcita, feldespatos alcalinos y plagioclasas. Sin embargo, teniendo en cuenta la presencia/ausencia de algunas fases cristalinas, denominadas como de neoformación o de alta temperatura, el análisis de difractogramas ha permitido determinar, al menos, tres rangos de temperatura (Tabla 8.24):

- En primer lugar, muestras sin fases de alta temperatura y con presencia de picos de illita/moscovita bien definidos, lo que supone una temperatura estimada a la que han sido sometidas inferior a 800/850ºC. En este rango se agrupan las muestras de toberas y una muestra perteneciente a un crisol (CER-20, CER-23 y CER-24).

- En segundo lugar, muestras aún con presencia de picos de illita/moscovita y neoformación de gehlenita ($Ca_2Al_2SiO_7$), una fase de alta temperatura formada por la reacción de la calcita con los minerales de arcilla (Riccardi *et al.* 1999), lo que supone una temperatura alrededor de 850º-950º. Este grupo incluye muestras solamente pertenecientes a crisoles (CER-18, CER-19, NFI-283 y NFI-285).

- Por último, muestras con presencia de picos de gehlenita y diópsido ($MgCaSi_2O_6$), y sin evidencias de picos de illita/moscovita. Esta asociación mineralógica evidencia temperaturas aún más elevadas, alrededor de 950º/1050º y que sólo se han registrado en muestras de crisoles (CER-16 y CER-17).

Sigla	F.	C.	Ca.	F.A.	P.	Pi.	Ge.
CER-16		***	**	*	**	*	*
CER-17		****	**	Tr.	**	**	*
CER-18	Tr.	**	***	Tr.			Tr.
CER-19	Tr.	****	**	**	Tr.		*
CER-20	***	**	***	*	Tr.		
CER-23	****	***	****	Tr.	*		
CER-24	***	**	***	**	*		
NFI-283	Tr.	***	***		Tr.		Tr.
NFI-285	Tr.	***	**	*	*		*

Tabla 8.24 - Fases mineralógicas detectadas en el análisis mediante DRX de las muestras de cerámica (F. Filosilicatos; C. Cuarzo; Ca. Calcita; F.A. Feldespatos Alcalinos; P. Plagioclasas; Pi. Piroxenos; G. Gehlenita).

Como ya hemos comentado en el apartado dedicado al análisis petrográfico, la presencia de picos de calcita en todos los rangos de temperatura se debe a la formación de calcita secundaria a través de procesos post-deposicionales (carbonatación de óxido/hidróxido de calcio). Sin embargo, resulta significativo señalar la presencia de picos muy intensos en las muestras pertenecientes al primer rango de temperatura, lo que se debe, probablemente, también a la presencia de calcita que no ha terminado de descomponerse en su totalidad.

La evaluación de las imágenes obtenidas por el MEB ha confirmado las estimaciones sugeridas por el análisis mineralógico en lo que respecta a las diferencias entre crisoles y toberas. Las muestras de crisoles evidencian, en general, una matriz en estado vitrificado, entre los rangos *Vitrificación Extensiva* / *Vitrificación Continuada* según los términos definidos por *Maniatis* y *Tite* (1981). En algunas muestras de crisoles es posible identificar la presencia de pequeñas vacuolas/poros menores de 5 μm, que evidencian un estado de vitrificación continuada, indicativo de una temperatura elevada (Figura 8.37).

Las muestras de toberas, por el contrario, presentan una microtextura que se diferencia claramente de los crisoles, donde aún se puede identificar la típica estructura laminar de la arcilla, pero donde ya se vislumbran los primeros cambios en sus bordes. Este

estado de vitrificación inicial es congruente con la información aportada por el análisis mineralógico (DRX).

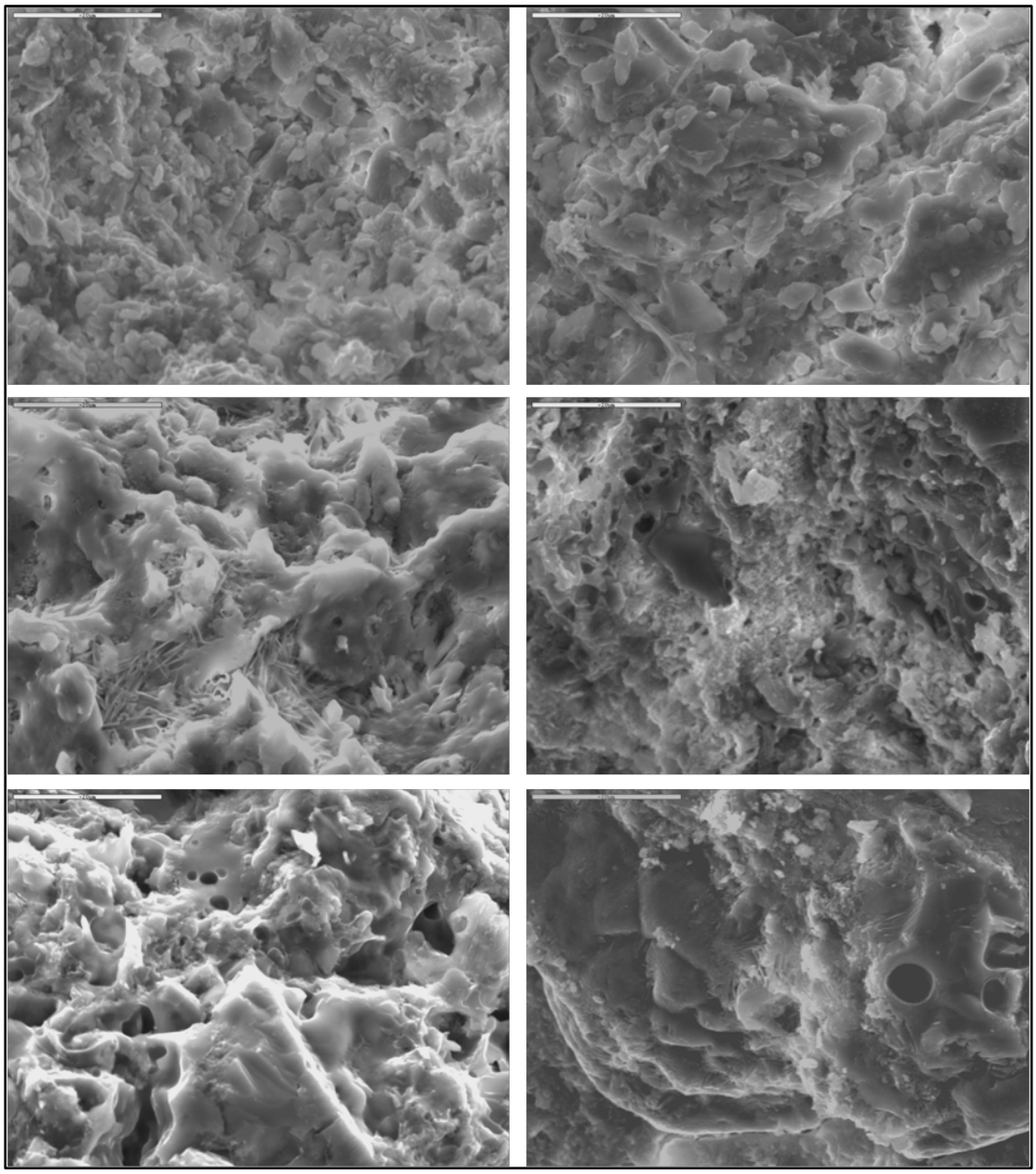


Figura 8.37 - Imágenes de electrones secundarios obtenidas en Microscopio Electrónico de Barrido. De arriba a abajo: CER-20, CER-19 y CER-16.

8.11. DISCUSIÓN

8.11.1. La procedencia y el aprovisionamiento de materia prima

El análisis completo de los sectores de Nueva Valencina, IES y calle Trabajadores ha permitido evaluar, en toda su extensión, las prácticas sociales acontecidas en sus contextos

arqueológicos. Los registros de Nueva Valencina y del IES, definen una configuración espacial y económica que demuestra que la metalurgia fue la única actividad productiva de este área del asentamiento y su especialización, dependencia substancial y delimitación espacial mediante fosos, permite interpretar su diseño como un extenso barrio artesanal (Nocete *et al.*, 2008). En oposición, los contextos documentados en la calle Trabajadores parecen definir un espacio doméstico que fue habitado por una elite social.

En ambos contextos, los resultados de la intervención arqueológica han puesto de manifiesto la ausencia de cualquier evidencia de contextos o indicios de actividades alfareras (hornos, desechos, medios de producción, etc.), sugiriendo que este sector artesanal se desarrolló en su exterior, definiendo, de esta manera, una separación espacial entre los contextos de producción y consumo. En el caso de Nueva Valencina, sin embargo, no habría que descartar la utilización de las estructuras de reducción de mineral para labores de cocción de recipientes de cerámica, aunque no se hayan documentado evidencias que demuestren esta hipótesis. Asimismo, de las numerosas intervenciones que se han desarrollado en el yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción (*vide supra* Apartado 8.2), sólo hay noticia de una posible estructura identificada en los contextos arqueológicos del sector de "La Perrera" interpretada como un probable horno (Fernández Gómez y Oliva, 1985), aunque es imposible definir la funcionalidad real de esta estructura en base a las descripciones realizadas por estos autores y a los materiales a ella asociados.

No obstante, la ausencia de estructuras relacionadas con la producción alfarera en Valencina de la Concepción no implica que haya que descartar que en el futuro, en excavaciones arqueológicas en parcelas hasta ahora no intervenidas, se documente, al igual que ocurrió en el barrio metalúrgico del sector de Nueva Valencina, unaárea con dedicación exclusiva o parcial a la producción de cerámica.

Los datos aportados por el análisis arqueométrico han proporcionado nuevos niveles de información que han permitido reconstruir las pautas de aprovisionamiento de materia prima arcillosa de esta comunidad.

La observación de láminas delgadas en microscopio óptico de transmisión y reflexión ha identificado una matriz donde abundan los elementos no plásticos cuya mineralogía y litología descarta un origen en el entorno geológico más inmediato al poblado (*vide supra* Apartado 8.5). Además, la heterogeneidad mineralógica y textural manifestada sugiere la existencia de varios ámbitos regionales de procedencia de la materia prima. A grandes rasgos, se ha podido documentar en la matriz una fracción gruesa donde predominan las inclusiones de cuarzo, plagioclasas, minerales ferromagnesianos - sobre todo anfíboles -, feldespatos alcalinos, fragmentos de roca metamórfica y metasedimentarias y, por último, fragmentos de roca ígnea plutónica de composición ácida, intermedia y básica. Ello indica una estrategia dónde se priorizó la explotación de los recursos arcillosos localizados al norte del yacimiento,

donde afloran rocas pertenecientes a la Faja Pirítica y al batolito de la Sierra Norte de Sevilla. Por el contrario, la presencia de minoritaria de rocas carbonatadas y calcita en las inclusiones descarta los ambientes geológicos más cercanos al poblado como áreas de aprovisionamiento.

La información de los análisis químicos del muestreo analizado, y su comparación con las muestras de sedimento recogidas en el entorno regional al yacimiento, ha aportado nuevos ámbitos de información sobre las estrategias de aprovisionamiento de materia-prima, permitiendo explorar varias áreas de captación.

Los grupos 1 y 5 definidos para el sector Nueva Valencina/IES presentan algunas afinidades composicionales con el Grupo 2 de la calle Trabajadores. Se trata de recipientes manufacturados con una arcilla rica en CaO, de matriz algodonosa, con una fracción gruesa donde aparecen, entre otros, fragmentos de calcarenita, caliza micrítica y calcita, cuyas características composicionales y mineralógicas sugieren un aprovisionamiento local de materia prima. Aunque se descarte la utilización de arcillas del propio yacimiento por sus diferencias composicionales (ver *supra* Apartado 8.9), la comparación con sedimentos recogidos en la Ribera de Huelva y en el arroyo Molino indica la existencia de una compatibilidad composicional, sugiriendo la utilización de arcillas procedentes de este entorno geológico. Además, la presencia, aunque minoritaria en algunas muestras, de anfíboles indica la utilización de depósitos aluviales compatibles con los sedimentos recogidos en los cauces localizados al norte del yacimiento. Esta área, localizada en un radio máximo de 5 km alrededor del yacimiento, supondría la zona más próxima de aprovisionamiento.

Las restantes muestras analizadas presentan características químicas y mineralógicas que sugieren un aporte de materia prima desde zonas situadas más al norte. Es el caso del Grupo 2 de Nueva Valencina/IES y el Grupo 1 definido en la calle Trabajadores. Ambos presentan características composicionales y mineralógicas que sugieren un área de aprovisionamiento cercano a rocas plutónicas de composición ácida, situadas al norte y probablemente integradas en el batolito de la Sierra Norte de Sevilla donde afloran algunos granitos y granitoides (De la Rosa, 1992; De la Rosa y Castro, 2004). Se trata de recipientes con un contenido en SiO_2 próximo al 60% y con una matriz donde destacan las inclusiones mayoritariamente de cuarzo y algunos registros de fragmentos de rocas plutónicas formadas por cuarzo y feldespatos alcalinos (ocasionalmente están presentes también plagioclasas). Los difractogramas analizados ponen de manifiesto una composición mineralógica dominada por cuarzo, con presencia de feldespatos alcalinos, plagioclasas y trazas de anfíboles en algunas muestras. Estos especímenes evidencian una compatibilidad composicional con las muestras SED-24 y SED-26, recogidos junto a la ribera de Huelva, a la altura de Guillena. Además, el análisis químico de los anfíboles presentes en la muestra NFI-151 (Grupo 2 de Nueva Valencina/IES) demuestra la verosimilitud de esta hipótesis. Aunque no se ha podido

localizar con precisión su procedencia, la información arqueométrica sugiere la utilización de arcillas secundarias procedentes de la desintegración de las rocas ácidas (granitos y granitoides) que se encuentran en el norte de la provincia. El área de aprovisionamiento más próxima y probable para estos recipientes se localiza, *grosso modo*, entre las actuales poblaciones de Gerena y Guillena, donde afloran rocas plutónicas y subvolcánicas de composición ácida, como es el caso de los granitoides deformados de Guillena (De la Rosa, 1992: 133 y ss.) o el Macizo de Gerena (De la Rosa, 1992: 201 y ss.).

Por el contrario, los Grupos 3, 4 y 6 de Nueva Valencina/IES y el Grupo 3 definido para el conjunto de la calle Trabajadores proceden de un ambiente geológico distinto. Aunque el análisis estadístico multivariante de la composición química evidencie diferencias composicionales significativas entre estos conjuntos, las características químicas, mineralógicas y petrográficas sugieren un aprovisionamiento de materia prima en áreas con un entorno geológico análogo, probablemente influenciado por rocas plutónicas de composición intermedia y básica insertas en el batolito de la Sierra Norte de Sevilla, localizadas al norte. En general, todos los recipientes presentan una composición mineralógica similar, con contenidos en SiO_2 entre 52% a 58% y valores del CaO influenciados por la presencia de plagioclasas y anfíboles cálcicos (*vide supra* Apartado 8.9.3). El comportamiento de las tierras raras, salvo algunos casos puntuales, se manifiesta muy homogéneo, con una tendencia hacia el empobrecimiento de las tierras raras leves, influenciado por la presencia de anfíboles, y una ligera anomalía positiva de Tb y Eu, esta última probablemente influenciada por las concentraciones elevadas de plagioclasas. El análisis de los difractogramas de las muestras pertenecientes a estos conjuntos manifiesta picos muy intensos de plagioclasas y anfíboles, superiores a los conjuntos analizados del Grupo 2 de Nueva Valencina/IES y al Grupo 1 de la calle Trabajadores. En la observación de las láminas delgadas correspondientes, se ha identificado una matriz rica en cuarzo, plagioclasas y, en algunos ejemplares, anfíboles, con una fracción gruesa dominada por cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca plutónica de composición básica constituida fundamentalmente por fenocristales de plagioclasa y anfíboles que, en algunos casos, se ha podido adscribir a una diorita. La presencia de piroxenos (augita), tanto de forma aislada como insertos en litoclastos, es otra de las características de estos ejemplares. Al comparar estos conjunto con los sedimentos analizados, fue posible observar la existencia de compatibilidad con el muestreo recogido en el Guadiamar (próximo a Aznalcóllar) y con la ribera de Huelva (Guillena) (*vide supra* Apartado 8.9.2). Asimismo, el análisis químico de los anfíboles presentes en la muestra NFI-184 (Grupo 6 de Nueva Valencina/IES) manifiesta una cierta compatibilidad con los anfíboles analizados procedentes de las dioritas de Guillena, los únicos que evidencian una composición química en el campo de la tschermakita (*vide supra* Apartado 8.9.3). Aunque la diversidad química evidenciada en el análisis estadístico anuncie

áreas de aprovisionamiento diversificadas, los resultados generales señalan la utilización de arcillas procedentes de entornos geológicos con características mineralógicas y petrográficas similares. Ello señala la utilización de arcillas próximas o influenciadas por rocas plutónicas de composición intermedia y básica (granodioritas, tonalitas y dioritas) que se encuentran presentes en el batolito de la Sierra Norte de Sevilla (De la Rosa, 1992).

El análisis de los anfíboles presentes en la matriz de los recipientes de cerámica se ha revelado como un buen trazador en la delimitación de las probables áreas fuente de materia prima arcillosa. El tamaño que manifiestan en algunas láminas delgadas (superiores a 2 mm) y las elevadas concentraciones presentes tanto en la matriz como en los difractogramas de estos conjuntos descarta la utilización de los aportes fluviales procedentes del norte situados en las proximidades del poblado, como por ejemplo la Ribera de Huelva o el Guadiamar a la altura de Sanlúcar la Mayor. El análisis mineralógico de los sedimentos del Guadiamar (SED-23) y de la Ribera de Huelva (SED-31) ha puesto de manifiesto la presencia reducida de anfíboles en estas muestras (*vide supra* Apartado 8.9.2), lo que indica que la materia prima utilizada en la manufactura de los recipientes de cerámica de Valencina de Concepción procede del norte de la provincia, en una área situada a más de 10 Km del yacimiento y de los contextos de consumo.

El análisis arqueométrico ha puesto de manifiesto la existencia de distintas estrategias de aprovisionamiento de recursos arcillosos para la fabricación de recipientes de cerámica por parte de la comunidad que habitó Valencina de la Concepción, señalando la existencia de un modelo complejo y, al mismo tiempo, bastante sugerente sobre la organización económica de la actividad alfarera. En este sentido, algunas reflexiones pueden extractarse del análisis desarrollado:

- Las arcillas grises locales que forman parte de suelo del poblado, de composición esencialmente carbonatada, no fueron valoradas para la manufactura de recipientes de cerámica. Las únicas excepciones del conjunto son la muestra NFI-204, perteneciente a un vaso de cerca de 12 litros, y los instrumentos cerámicos (crisoles y toberas) vinculados a la actividad metalúrgica (*vide supra* Apartado 8.10 y *videinfra* Apartado 8.11.5).

- Un conjunto minoritario de recipientes fue fabricado con arcillas carbonatadas (±10% CaO) cuyo origen lo debemos situar en los terrenos aluviales situados al norte de la cornisa donde se ubica el yacimiento. Este modelo correspondería a una zona teórica de aprovisionamiento que se puede considerar local, al ubicarse dentro de un radio de 5 Km alrededor del poblado.

- Según las características mineralógicas, litológicas y químicas, la mayoría de los recipientes analizados fueron manufacturados con arcillas procedentes, a grandes rasgos, de una amplia área al norte del yacimiento, ubicada a más de 10 Km. Ello señala la existencia de una estrategia de aprovisionamiento de materia prima que privilegió la captación de arcillas no calcáreas.

8.11.2. Aprovisionamiento, distribución y consumo

Materia prima y sociedad

En el apartado 8.9.4 (*vide supra*) se ha realizado una valoración general del muestreo procedente de los contextos arqueológicos de Nueva Valencina, con el objeto de evaluar las diferentes estrategias de aprovisionamiento en el seno de esta formación global. Los resultados del análisis estadístico de los 124 recipientes considerados han señalado una estrategia compartida de aprovisionamiento en todo el yacimiento.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6
Nueva Valencina	E182	1	8		5		
	E73/77		1	1	3		2
	E125		3		2		1
	E31	1	3	1	3		
	E500	1	2		4		
	E191			2	1		
IES	UC50					1	
	UC402	1	1	1	2		2
	UC99		1		3		2
	UC69		1		5		
	UC223			1	1		
	UC410			1	1		3
	UC34			1	5	2	1
TOTAL		4	20	8	35	3	11

Tabla 8.25 - Relación entre las diferentes ámbitos sociales de Valencina de la Concepción y los grupos identificados en el análisis arqueométrico.

No obstante, para evaluar la relación entre la producción y el consumo de cerámica en el interior de Valencina de la Concepción, se ha comparado los grupos identificados en el análisis arqueométrico con las distintas áreas sociales documentadas en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES. Este nivel de análisis microespacial, podría ofrecer informaciones suplementarias sobre las estrategias de aprovisionamiento seguidas por las distintas unidades sociales estudiadas. Con este propósito, se han correlacionado los 81 recipientes adscritos a los diferentes grupos definidos en el análisis arqueométrico con las diferentes unidades sociales registradas durante la excavación arqueológica, detallado en la tabla 8.25. Como puede comprobarse, no existe relación aparente entre grupos químicos y los diferentes ámbitos sociales, pues todos los conjuntos identificados se encuentran presentes en las diferentes plataformas del poblado. La excepción es el Grupo 5, solamente identificado en contextos del IES, aunque el reducido muestreo no permita afianzar ninguna conclusión al respecto.

Los resultados señalan tanto la existencia de un aprovisionamiento de materia prima compartido por toda la comunidad que habitó en Valencina de la Concepción, lo que excluye una apropiación de la materia prima arcillosa por un determinado grupo social, como una estrategia diversificada de aprovisionamiento en el seno de los diferentes espacios sociales. Prueba de esto la encontramos, por ejemplo, en la E182, E31, UC402 o UC34, con recipientes adscritos a diferentes grupos y por ello procedentes de distintas áreas.

Materia prima y uso social

Para evaluar la relación entre la producción y el uso social de los recipientes de cerámica recuperados en los contextos de Valencina de la Concepción, se han comparado los diferentes grupos identificados en el análisis arqueométrico con los distintos morfotipos definitivos. El estudio de esta relación podría indicar la existencia de estrategias de aprovisionamiento organizadas, o no, en base a la funcionalidad de los recipientes (consumo, preparación o almacenaje).

En la observación de la tabla de contingencia 8.26 se observan algunas diferencias en el muestreo que merecen ser comentadas. Los Grupos 2 y 4, los mayoritarios en el muestreo analizado, incorporan recipientes de todos los tipos. No obstante, más del 50% de los recipientes clasificados en el Grupo 2 son morfotipos de gran tamaño, asociados a tareas de transporte y almacenamiento. Por el contrario, más del 70% del muestreo del Grupo 4 son platos y fuentes. Asimismo, todas las muestras del Grupo 6, con afinidades composicionales con el Grupo 4, se corresponden con morfotipos abiertos de consumo (platos y fuentes). Para evaluar la misma relación, ahora tomando en consideración solamente los Grupos 2, 3, 4 y 6, se determinó su significado estadístico a través del test del X^2 por simulación de *Monte Carlo*.

Para una probabilidad de error de un 5%, los resultados apuntan hacia que no se debe descartar una relación entre procedencia (aprovisionamiento) y la forma de los recipientes (X^2(12)=46,360; p=0,000; N=74), lo que sugiere que los factores que intervinieron en la selección de la materia prima estuvieron relacionados con el uso social del recipiente.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	*Outliers*	Total
Plato/Fuente	3	2	2	25		11	8	51
Cuenco/Vaso	1	3	2	3	1		3	13
Olla (<15 litros)		2	3	3	2		1	11
Recipiente Almacenamiento		11		3			2	16
Cuenco carenado		2	1	1				5
Total	4	20	8	35	3	11	14	96

Tabla 8.26 – Relación entre los grupos definidos en el análisis arqueométrico y los diferentes morfotipos documentados en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES.

	G1	G2	G3	*Outliers*	Total
Cerámica común	7	3	3	2	15
Campaniforme		5	1	1	7
Cerámica decorada	1				1
Total	8	8	4	3	23

Tabla 8.27 - Relación entre los grupos definidos en el análisis arqueométrico y los diferentes estilos cerámicos documentados en los contextos arqueológicos de la calle Trabajadores.

Del mismo modo, los resultados aportados por el análisis arqueométrico de la cerámica documentada en la calle Trabajadores y su relación con los recipientes que manifiestan rasgos distintos (cerámica campaniforme) han permitido observar algunas relaciones significativas (Tabla 8.27). De este modo, se ha constatado que el Grupo 1 está formado exclusivamente por recipientes de cerámica común y por un morfotipo de almacenamiento con decoración impresa no campaniforme. Los Grupos 2 y 3 comparten recipientes, tanto cerámica común como campaniformes. No obstante, la gran mayoría de la cerámica campaniforme fue manufacturada con arcillas ricas en CaO (Grupo 2), lo que sugiere un aprovisionamiento de materia prima próximo al poblado. La muestra NFI-260, que corresponde a un vaso campaniforme no decorado, es la única muestra que ha sido adscrita al Grupo 3. Del mismo modo, para evaluar el significado estadístico de la relación entre grupos definidos en el análisis arqueométrico y los diferentes estilos cerámicos, se determinó su significado estadístico a través del test del X^2 por simulación de *Monte Carlo*. En este caso, se

han considerado los tres grupos en relación con las variables determinadas por cerámica común y cerámica campaniforme. Los resultados señalan que se debe rechazar la independencia de las variables (p=0,036), para una probabilidad de error de 5%, lo que sugiere que los factores que intervinieron en la selección de la materia prima estuvieron relacionados con el uso social del recipiente (X^2(2)=6,851; p=0,036; N=19).

Materia prima y proceso de reparación (lañado)

La presencia inusitada de fragmentos de recipientes con vestigios de reparaciones a través de la técnica de agujeros o laña es una de las características más significativas del conjunto ceramológico de Valencina de la Concepción, predominante sobre todo en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina. La finalidad de estos agujeros situados en ambos lados de los fragmentos era reparar los recipientes logrando la aproximación de los bordes de las grietas (rotura) mediante la introducción de una cuerda o ligamiento de origen animal. Estos orificios fueron realizados sobre la pasta ya cocida mediante la utilización de un objeto punzante suficientemente duro, probablemente un perforador lítico, presentando una sección de forma troncocónica próxima a los 0,5 cm de diámetro máximo.

En el presente trabajo se han analizado, desdeel punto de vista arqueométrico, 12 recipientes con orificios de reparación, nueve procedentes de los contextos de Nueva Valencina y tres del IES. En relación a los morfotipos que han sido reciclados, invariablemente, el lañado se encuentra asociado a morfotipos abiertos, fuentes y platos de grandes dimensiones, y solo en dos casos se ha documentado en recipientes cerrados de almacenamiento, con tamaños alrededor de los 20/30 litros (*vide supra* Apartado 8.7)

La explicación para la presencia tan significativa de cerámica lañada en Valencina de la Concepción podría hallarse en su relación con la procedencia de la materia prima. En la tabla 8.28 se observa la relación entre los recipientes que manifiestan este rasgo tecnológico y los diferentes grupos identificados en el análisis arqueométrico. En ella, es posible verificar que, con excepción de los Grupos 3 y 5, se han lañado recipientes manufacturados con arcillas procedentes de varios entornos geológicos. No obstante, un análisis detenido al conjunto puede sugerir una relación del lañado con recipientes que fueron manufacturados con arcillas de procedencia más lejana, en algunos casos, superior a 12 Km del poblado, como es el ejemplo de los Grupos 2, 4 y 6. Como se ha detallado en las páginas precedentes (*vide supra* Apartado 8.11.1), los recipientes adscritos a estos grupos fueron manufacturados con arcillas recogidas en entornos geológicos donde predominan las rocas ácidas (Grupo 2) y básicas (Grupos 4 y 6), pertenecientes al batolito de la Sierra Norte de Sevilla. Asimismo, las dos muestras lañadas clasificadas como *outliers* presentan características químicas y mineralógicas compatibles con los Grupos 4 y 6. La única excepción, es un recipiente (fuente)

manufacturado con arcillas de origen local/comarcal (< 5 Km), con un contenido en CaO superior al 10%.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	*Outliers*	Total
Plato/Fuente	1	1		4		2	2	10
Recipiente Almacenamiento		1		1				2
Total	1	2		5		2	2	12

Tabla 8.28 - Relación entre los grupos definidos en el análisis arqueométrico y los recipientes con evidencias de lañado.

La información aportada por el análisis arqueométrico de los recipientes lañados de Valencina de la Concepción ha permitido evaluar el significado de estos rasgos tecnológicos y aproximarnos a las motivaciones que pudieron llevar a la comunidad de Valencina de la Concepción a reparar sus recipientes de cerámica. En primer lugar, parece haber una relación entre el lañado y el tipo de recipiente, ya que en la gran mayoría el proceso de reciclaje está asociado a fuentes y platos. Asimismo, se ha observado que la técnica del lañado está asociada a recipientes que fueron manufacturados con arcillas que proceden de áreas de aprovisionamiento localizadas a más de 10 Km de distancia del poblado. Todo ello, insistimos, creemos que plantea una hipótesis verosímil y contrastable sobre las motivaciones que ha llevado esta comunidad en proceder a la reparación de sus recipientes de cerámica.

8.11.3. Producción y diacronía

Para evaluar las estrategias de captación de recursos arcillosos desde una perspectiva cronológica, se han comparado los diversos grupos identificados durante el análisis arqueométrico con las distintas fases de ocupación del asentamiento de Valencia de la Concepción, teniendo en cuenta las dataciones de radiocarbono obtenidas para las distintas unidades excavadas.

Como se ha detallado anteriormente (*vide supra*Apartado 8.4), la mayoría de las dataciones obtenidas corresponden a la máxima expansión del asentamiento durante la primera mitad del III Milenio A.N.E y donde el muestreo cerámico analizado de Nueva Valencina e IES se adscribe dentro de este espectro cronológico. Las únicas excepciones del conjunto son dos muestras (NFI-197 y NFI-198) procedentes de la UC223 (IES), cuya datación de radiocarbono obtenida sitúa su ocupación dentro del segundo cuarto del II Milenio A.N.E. (3265±75) El análisis arqueométrico ha permitido clasificar estas dos muestras en los Grupos 3 (NFI-198) y 4 (NFI-197), lo que señala una continuidad en las estrategias de aprovisionamiento y tecnológicas hasta mediados del II Milenio A.N.E. Ello

sugiere el mantenimiento de las mismas recetas tecnológicas durante un largo periodo de tiempo, denunciando la existencia de una tradición alfarera que se ha consolidado gracias a mecanismos de transmisión de los conocimiento técnicos que evidencian una relación preferencial con algunas materias primas específicas.

8.11.4. Tecnología, proceso de manufacturación y prácticas sociales

Tecnología y desgrasante

Los datos aportados por el análisis arqueométrico de los productos cerámicos de Valencina de la Concepción permiten constatar, asimismo, diferentes aspectos relacionados con el proceso de manufacturación (Figura 8.38).

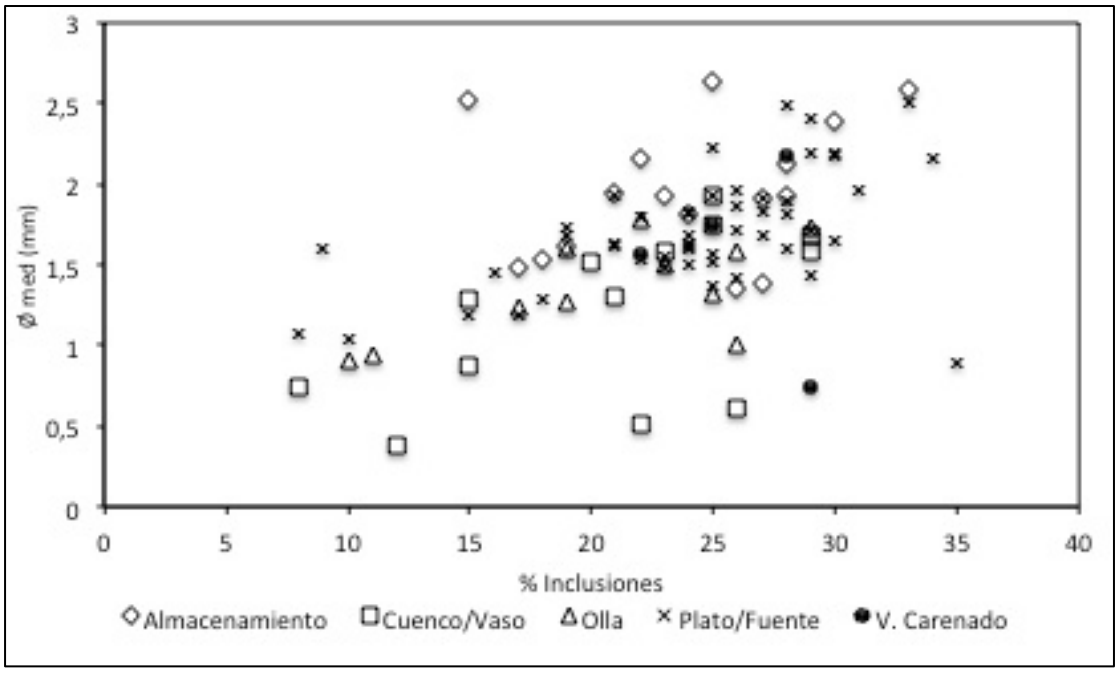


Figura 8.38 - Análisis textural de muestras de La Junta: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones según los diferentes morfotipos.

En lo referente a la tecnología de la pasta cerámica, el análisis petrográfico no es totalmente esclarecedor en lo relativo al tratamiento de la arcilla, tanto en lo que concierne a la limpieza de impurezas a través de procesos de decantación o levigación, como a la mezcla con elementos no plásticos que actuasen como desgrasante. Como se ha señalado, esto se debe a la utilización de arcillas secundarias e inmaduras con elevados contenidos en impurezas. No obstante, no hay que descartar que algunas muestras de cerámica puedan haber sido objeto de un tratamiento previo a través de la adición intencional por el alfarero de una

fracción gruesa (arena) que ha actuado como desgrasante, hipótesis suportada por la presencia de inclusiones de gran tamaño y, fundamentalmente, por su distribución bimodal en la matriz arcillosa. Como ejemplo, en las muestras de Nueva Valencina e IES, cerca del 97% (n=93) de los recipientes presentan inclusiones con un diámetro mayor que 1 mm y más del 29% (n=28) manifiestan tamaño de desgrasante superior a 3 mm. Ello nos lleva a plantear una hipótesis, que la adición voluntaria de desgrasante a la arcilla era un procedimiento tecnológico al que los alfareros de Valencina de la Concepción recurrían a menudo. No obstante, al contario que en los registros de Cabezo Juré y La Junta (*vide supra* apartados 6.11.4 y 7.11.3 respectivamente), la utilización de chamota como desgrasante solamente se ha documentado en cinco recipientes (NFI-141, NFI-143, NFI-149, NFI-174 y NFI-191), lo que sugiere que este procedimiento no era una elección técnica habitual entre los alfareros de Valencina de Concepción (Tabla 8.29 a Tabla 8.32).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx. (mm)	Ø med. (mm)	% Inclusiones
Plato/Fuente	NFI-118	2.55	1.77	25
Plato/Fuente	NFI-124	2.75	1.89	28
Plato/Fuente	NFI-125	3.6	1.825	24
Plato/Fuente	NFI-126	2.05	1.64	24
Plato/Fuente	NFI-128	2.65	1.965	31
Plato/Fuente	NFI-129	2.8	2.155	34
Plato/Fuente	NFI-130	2.35	1.715	26
Plato/Fuente	NFI-131	1.9	1.075	8
Plato/Fuente	NFI-143	2.65	1.61	24
Plato/Fuente	NFI-144	2.3	1.855	26
Plato/Fuente	NFI-145	1.5	1.04	10
Plato/Fuente	NFI-147	2.35	1.5	24
Plato/Fuente	NFI-148	2.05	1.61	21
Plato/Fuente	NFI-158	3.25	2.18	30
Plato/Fuente	NFI-159	3.45	2.49	28
Plato/Fuente	NFI-160	2.6	1.81	24
Plato/Fuente	NFI-161	2.75	1.71	29
Plato/Fuente	NFI-162	2.35	1.69	27

Tabla 8.29 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos y fuentes).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx. (mm)	Ø med. (mm)	% Inclusiones
Plato/Fuente	NFI-164	1.7	1.185	15
Plato/Fuente	NFI-165	2.45	1.19	17
Plato/Fuente	NFI-167	2.4	1.455	16
Plato/Fuente	NFI-168	1.8	1.37	25
Plato/Fuente	NFI-169	2	1.44	29
Plato/Fuente	NFI-172	3.3	1.83	27
Plato/Fuente	NFI-175	2.1	1.55	23
Plato/Fuente	NFI-176	3	1.595	9
Plato/Fuente	NFI-177	3.7	2.197	29
Plato/Fuente	NFI-178	2.75	1.82	28
Plato/Fuente	NFI-179	4.55	1.6	28
Plato/Fuente	NFI-180	2.6	1.925	21
Plato/Fuente	NFI-184	2.4	1.635	21
Plato/Fuente	NFI-185	4.1	2.41	29
Plato/Fuente	NFI-186	3.5	1.645	30
Plato/Fuente	NFI-189	2.55	1.485	23
Plato/Fuente	NFI-194	2.4	1.54	22
Plato/Fuente	NFI-196	2	1.57	25
Plato/Fuente	NFI-197	2.25	1.69	24
Plato/Fuente	NFI-199	2.6	1.735	19
Plato/Fuente	NFI-202	2.35	1.595	24
Plato/Fuente	NFI-203	4.65	1.92	27
Plato/Fuente	NFI-205	2.3	1.795	22
Plato/Fuente	NFI-207	3.95	2.51	33
Plato/Fuente	NFI-208	1.9	0.89	35
Plato/Fuente	NFI-211	2.3	1.965	26
Plato/Fuente	NFI-213	2.1	1.51	25
Plato/Fuente	NFI-215	1.85	1.42	26
Plato/Fuente	NFI-216	2.8	1.69	19
Plato/Fuente	NFI-217	5	2.19	30

Tabla 8.30 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos y fuentes) (Continuación).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx. (mm)	Ø med. (mm)	% Inclusiones
Plato/Fuente	NFI-218	2.1	1.29	18
Plato/Fuente	NFI-220	2.85	1.93	25
Plato/Fuente	NFI-222	3.95	2.23	25
X± σ		2.71±0,79	1.71±0,35	24±5,77
Cuenco/Vaso	NFI-146	3.25	1.755	25
Cuenco/Vaso	NFI-150	2.25	1.68	29
Cuenco/Vaso	NFI-152	2.05	1.29	15
Cuenco/Vaso	NFI-154	0.95	0.735	8
Cuenco/Vaso	NFI-166	2.8	1.93	25
Cuenco/Vaso	NFI-171	1.1	0.607	26
Cuenco/Vaso	NFI-181	2.7	1.59	29
Cuenco/Vaso	NFI-193	1.85	1.295	21
Cuenco/Vaso	NFI-198	2.3	1.575	23
Cuenco/Vaso	NFI-200	2	1.515	20
Cuenco/Vaso	NFI-204	0.6	0.38	12
Cuenco/Vaso	NFI-206	1.9	0.875	15
Cuenco/Vaso	NFI-219	1.34	0.515	22
X±σ		1.93±0,77	1.21±0,52	21±6,53
Vaso carenado	NFI-120	3.15	2.17	23
Vaso carenado	NFI-122	3.14	2.18	28
Vaso carenado	NFI-127	0.95	0.745	29
Vaso carenado	NFI-153	1.95	1.74	25
Vaso carenado	NFI-163	4.25	1.57	22
X±σ		2.69±1,27	1.68±0,59	25±3,05
Olla	NFI-123	2.15	1.738	29
Olla	NFI-149	2.6	1.605	19
Olla	NFI-173	1.75	1.325	25
Olla	NFI-191	1.5	1.005	26
Olla	NFI-192	3.6	1.58	26
Olla	NFI-195	3.95	1.78	22

Tabla 8.31 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (platos y fuentes, cuencos y vasos, recipientes carenados y ollas) (Continuación).

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx. (mm)	Ø med. (mm)	% Inclusiones
Olla	NFI-201	3	1.505	23
Olla	NFI-209	1.65	1.245	17
Olla	NFI-210	1.6	0.9	10
Olla	NFI-212	1.7	1.27	19
Olla	NFI-214	1.2	0.935	11
X±σ		2.25±0,92	1.35±0,31	21±6,15
Almacenamiento	NFI-117	3.4	2.385	30
Almacenamiento	NFI-119	2.9	1.935	23
Almacenamiento	NFI-121	1.9	1.48	17
Almacenamiento	NFI-141	4.4	1.53	18
Almacenamiento	NFI-142	1.7	1.39	27
Almacenamiento	NFI-151	2.85	1.95	21
Almacenamiento	NFI-155	3.4	1.93	28
Almacenamiento	NFI-156	4.1	1.82	24
Almacenamiento	NFI-157	4.05	2.165	22
Almacenamiento	NFI-170	1.7	1.345	26
Almacenamiento	NFI-174	4.5	2.515	15
Almacenamiento	NFI-182	5	2.635	25
Almacenamiento	NFI-183	2.8	1.92	27
Almacenamiento	NFI-187	2.8	2.125	28
Almacenamiento	NFI-190	2.95	1.615	19
Almacenamiento	NFI-221	4.6	2.58	33
X±σ		3.32±1,05	1.96±0,42	24±5,01

Tabla 8.32 – Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes morfotipos (ollas y recipientes de almavenamiento) (Continuación).

Por otro lado, al comparar el tamaño del desgrasante en la matriz con los diferentes morfotipos es posible observar algunas características de la producción alfarera de Valencina de la Concepción (Nueva Valencina e IES) (Figura 8.38). Cuando comparamos los diferentes morfotipos con algunas características texturales de la matriz, se observa la presencia de algunas tendencias relativas al tamaño del desgrasante. Así, en lo que concierne al tamaño medio de inclusiones, los recipientes de almacenamiento presentan una fracción gruesa de mayor tamaño (*X*=1,96 mm), seguido de los grupos constituidos por platos y fuentes (*X*=1,71 mm), vasos carenados (*X*=1,68 mm), ollas (*X*=1,35 mm) y cuencos/vasos (*X*=1,21 mm). No

obstante, para evaluar el significado estadístico de estas diferencias se ha procedido a una comparación múltiple de medias (Maroco, 2007)[33], cuyos resultados señalan que, para una probablidad del 5%, se puede concluir que existen evidencias de que al menos dos morfotipos presentasen diferentes tamaños de inclusiones (*p-value*=0,000). En la tabla 8.33 se puede evaluar el significado estadístico de la comparación de las medias de tamaño de las inclusiones entre los diferentes morfotipos. Los resultados del test estadístico señalan la existencia de algunas diferencias, sobre todo en los morfotipos de almacenamiento y en los platos y fuentes. En relación a los recipientes de gran tamaño asociados a tareas de almacenamiento, éstos manifiestan diferencias significativas con los cuencos/vasos (*p-value*=0,000) y ollas (*p-value*=0,002). Asimismo, en relación a los platos/fuentes, éstos presentan diferencias significativas con los cuencos/vasos (*p-value*=0,001) y diferencias residuales con los morfotipos ollas (*p-value*=0,061). Por tanto, los datos aportados por el análisis estadístico señalan la existencia de profundas diferencias tecnológicas entre los recipientes de almacenamiento y los restantes morfotipos. Ello sugiere que, en la preparación de la pasta de cerámica, se habría seguido una receta tecnológica que ha incluido la incorporación de desgrasante de mayor tamaño para manufacturar los recipientes de mayor tamaño y probablemente también para los platos y fuentes. Además, es importante recordar que estos morfotipos se encuentran asociados a algunos grupos definidos durante el análisis arqueométrico, los morfotipos de almacenamiento al Grupo 2 y los platos/fuentes a los Grupos 4 y 6 (ver *supra* Apartado 8.11.2), lo que sugiere que estos recipientes fueron manufacturados según procedimientos tecnológicos y con arcillas diferentes a la de los demás.

	Plato/Fuente	**Cuenco/Vaso**	**Olla**	**Almacenamiento**	**V. Carenado**
Plato/Fuente	-	p=0,001	p=0,061	p=0,210	p=1,000
Cuenco/Vaso		-	p=0,906	p=0,000	p=0,174
Olla			-	p=0,002	p=0,550
Almacenamiento				-	p=0,259
V. Carenado					-

Tabla 8.33 – Resultados del test estadístico de comparación múltiple de medias del diámetro del de las inclusiones.

[33] Una vez aceptada la existencia de diferencias entre las medias de distintas poblaciones mediante el análisis de la varianza (ANOVA), se ha utilizado el *Test Bonferroni* para evaluar que medias son distintas (Maroco, 2007).

En lo que concierne al porcentaje de inclusiones de la matriz, los vasos carenados manifiestan el mayor empaquetamiento (*X*=25%), seguido por platos/fuentes y recipientes de almacenamiento (*X*=24%) y cuencos/vasos y ollas (*X*=21%). Aparentemente, los recipientes con un porcentaje mayor de inclusiones en la matriz, manifiestan igualmente el tamaño más elevado: platos/fuentes, vasos carenados y recipientes de almacenamiento. No obstante, para evaluar el significado estadístico de estas diferencias se ha procedido nuevamente a una comparación múltiple de medias (Maroco, 2007) de los valores porcentuales del empaquetamiento. En términos generales, para una probabilidad de 5%, los resultados sugieren que no hay diferencias significativas entre los diferentes morfotipos (*p-value*=0,131). La comparación entre los distintos recipientes se encuentra en la tabla 8.34, donde se observan los resultados discriminados de la comparación múltiple de medias del porcentaje de inclusiones en la matriz. Los datos sugieren que no hay correspondencia entre el porcentaje de inclusiones y la funcionalidad de los recipientes, demostrando, por ello, que no existió un tratamiento tecnológico diferenciado a través de la adición intencional de desgrasante.

	Plato/Fuente	**Cuenco/Vaso**	**Olla**	**Almacenamiento**	**V. Carenado**
Plato/Fuente	-	p=0,286	p=0,316	p=1,000	p=0,993
Cuenco/Vaso		-	p=1,000	p=0,574	p=0,539
Olla			-	p=0,581	p=0,535
Almacenamiento				-	p=0,987
V. Carenado					-

Tabla 8.34 - Resultados del test estadístico de comparación múltiple de medias del porcentaje de inclusiones (empaquetamiento).

Por otro lado, con respecto al muestreo analizado de los contextos arqueológicos de la calle Trabajadores, se han podido constatar diferentes aspectos relacionados con el proceso de manufacturación al comparar la cerámica común con la cerámica campaniforme. En general, se ha observado que la cerámica común presenta un índice de empaquetamiento (*X*=26%) y mayor tamaño de inclusiones (*X*=1,51mm) cuando es comparada con los recipientes campaniformes. Éstos, en general, presentan menor porcentaje (*X*=18%) y tamaño de inclusiones (*X*=0,93 mm) (Figura 8.39). La excepción es el recipiente NFI-60, el único clasificado en Grupo 3, ya que exhibe un empaquetamiento más elevado (32%) (Tabla 8.35).

Para evaluar el significado de las diferencias texturales entre la cerámica común y la cerámica campaniforme de la calle Trabajadores, se ha procedido al análisis estadístico a través del test *t-student*. Los resultados señalan que existen diferencias significativas entre los dos tipos de cerámica en lo que concierne al tamaño de las inclusiones (*p-value*=0,003) y al

porcentaje de éstas en la matriz (*p-value*=0,002). Por lo tanto, y como se ha detallado en las páginas precedentes (*vide supra* Apartado 8.11.2) las diferencias observadas entre cerámica común y cerámica campaniforme se deben al desarrollo de procedimientos tecnológicos diferenciados tanto en las estrategias de aprovisionamiento como en los tratamientos tecnológicos posteriores.

Morfotipo	Nº Inventario	Ø máx.	Ø med.	% Inclusiones
Campaniforme	NFI-253	2.5	1.396	17
Campaniforme	NFI-254	1.9	0.94	19
Campaniforme	NFI-255	1.12	0.743	12
Campaniforme	NFI-256	1.1	0.483	15
Campaniforme	NFI-258	2.1	0.934	18
Campaniforme	NFI-259	1	0.643	12
Campaniforme	NFI-260	2.1	1.348	32
X±σ		1.69±0,60	0.93±0,34	18±7
Cerámica Común	NFI-261	1.96	1.294	28
Cerámica Común	NFI-262	3.2	1.24	22
Cerámica Común	NFI-263	2	1.385	25
Cerámica Común	NFI-264	3.7	1.95	30
Cerámica Común	NFI-265	2.6	2.165	28
Cerámica Común	NFI-266	2	1.415	25
Cerámica Común	NFI-273	2.45	1.09	26
Cerámica Común	NFI-274	1.6	1.135	26
Cerámica Común	NFI-275	3.25	2.01	34
Cerámica Común	NFI-276	2.45	2.031	29
Cerámica Común	NFI-277	2.85	1.322	18
Cerámica Común	NFI-278	1.9	1.33	27
Cerámica Común	NFI-279	4	1.64	20
Cerámica Común	NFI-280	2.25	1.275	27
Cerámica Común	NFI-281	2.1	1.365	30
X±σ		2.55±0,71	1.51±0,36	26±4,06
Cerámica Decorada	NFI-257	5.3	2.06	35

Tabla 8.35 - Análisis textural (tamaño del desgrasante y empaquetamiento) según los diferentes estilos cerámicos (cerámica común, cerámica campaniforme y cerámica decorada).

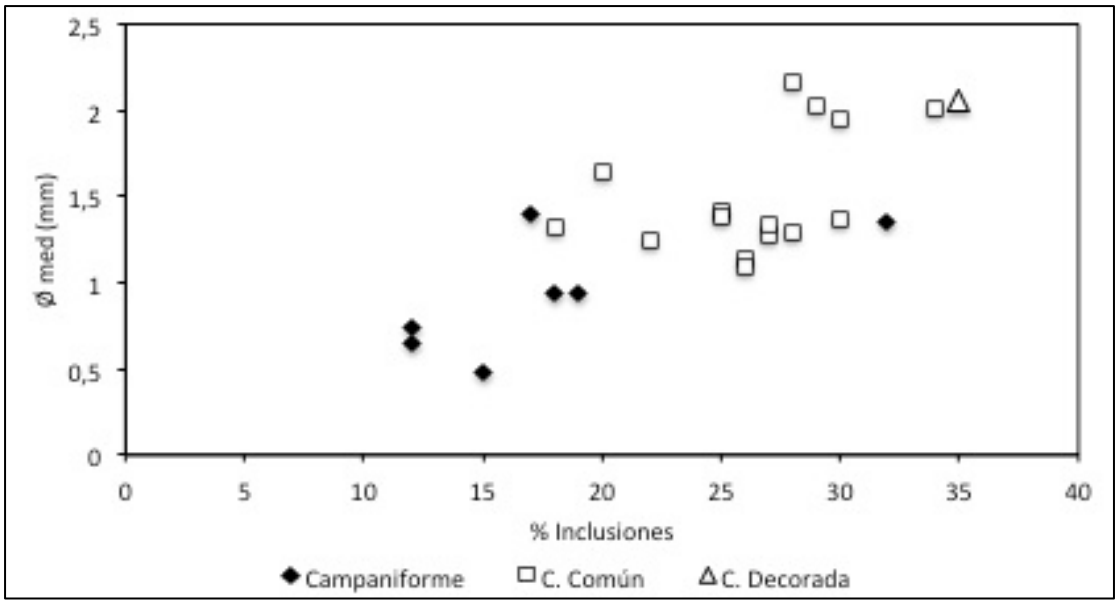


Figura 8.39 - Análisis textural: relación entre empaquetamiento y el diámetro de las inclusiones.

Técnicas de manufactura y procedencia: el ejemplo de los platos/fuentes

Los platos y fuentes son, sin lugar de duda, los materiales cerámicos más abundantes en los contextos arqueológicos de Valencina de la Concepción y, por ello, aquellos que han merecido mayor atención por parte de los investigadores, hasta el punto de convertirse en el paradigma que asentó la división trifásica del III Milenio A.N.E. en el Suroeste Peninsular (Martín de la Cruz y Miranda, 1988; Ruiz Mata, 1975a y 1975b). Se trata de recipientes abiertos de gran tamaño, a menudo con borde engrosado y tratamiento específico de la superficie interna, normalmente alisadas o bruñidas hasta el punto de formar decoraciones con motivos geométricos. La superficie externa exhibe un tratamiento menos cuidado, más rugoso al tacto y sólo, en algunos casos, parcialmente alisado, siendo posible incluso observar las huellas indirectas del molde que ha configurado la pieza. A colación, precisar que la utilización de moldes para la conformación de recipientes fue una hipótesis ya admitida en anteriores ocasiones (Fernández Gómez y Oliva, 1986: 29; Ruiz Mata, 1975: 83 y ss.).

En este sentido, una de las características más enfatizadas en estas producciones es la de los bordes, a menudo engrosados y espesados. Este tipo de borde, un rasgo típico en las cerámicas del Sur de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E., es el efecto de la técnica de manufactura utilizada para modelar estos recipientes, ya que, posteriormente al moldeo del fondo en el molde, se aplica un rollo de arcilla que después será trabajado hasta adquirir la forma que el alfarero desea, reforzando la pared lateral de la pieza, configurándole mayor resistencia mecánica y profundidad. En algunos casos, el borde se presenta ligeramente

engrosado externamente en el punto donde la pasta debió sobrepasar el límite del molde, formando bordes engrosados y almendrados ligeramente biselados.

Molde + Rollo (n=32)			Molde (n=19)		
X	**σ**	**C.V.**	***X***	**σ**	**C.V.**
44,6	7,3	16,3	44,1	6,1	13,6

Tabla 8.36 - Comparación del diámetro de borde en las dos técnicas de manufactura identificadas los platos y fuentes.

Las características homogéneas de estos recipientes y el amplio muestreo analizado en este trabajo, han permitido investigar de forma más detallada algunas características de estas producciones. Para el presente estudio, se han analizado 51 (53%) recipientes procedentes de los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES, que han sido clasificados como platos/fuentes y que reúnen las características formales y tipológicas señaladas anteriormente. El examen macroscópico ha permitido distinguir dos técnicas de manufacturación distintas. La primera, ya descrita, reúne los recipientes (n=32) que han sido moldeados con ayuda de un molde y a los que posteriormente les ha sido aplicado un rollo de arcilla para la formación del borde. En algunos casos, se ha podido observar en lámina delgada el desarrollo concéntrico de la pasta cerámica junto al borde del recipiente, lo que demuestra la utilización de esta técnica de manufactura. La tipología de los bordes es muy heterogénea, aunque sigue los patrones tipológicos de la cerámica del Suroeste Peninsular: almendrados, engrosados, etc. Un segundo conjunto, constituido por 19 ejemplares, corresponde a recipientes conformados únicamente con ayuda de molde, sin aplicación de rollo. En estos casos, el borde, al contrario que los recipientes anteriores, presenta una sección semicircular, simple y sin espesamiento.

En su globalidad, el conjunto exhibe una morfología con tendencia a la estandarización formal, con un diámetro de borde medio de 44,6±6,8 cm y un coeficiente de variación de 15,2%. La variación que presentan estas piezas señala la existencia de patrones de producción y gestos técnicos homogéneos en lo que concierne a la manufactura de éstos recipientes, donde sobresale su estandarización morfométrica, sobre todo del diámetro. Asimismo, y en base a las dos técnicas de manufactura identificadas, se ha procedido a la comparación de las medidas de diámetro del borde, siendo posible observar que no existen diferencias significativas entre ambas, revelando la más sencilla (empleo únicamente de molde) los valores más estandarizados, reflejados en un coeficiente de variación menor (13,6%) (Tabla 8.36).

Además, teniendo en cuenta los grupos identificados en el análisis arqueométrico que incluyen mayor número de recipientes clasificados como platos y fuentes, no hay

correspondencia entre la técnica de manufactura y su procedencia, como se observa en la tabla 8.37. Ello señala que no hay relación entre las variables, sugiriendo que ambas técnicas de manufactura son utilizadas de forma generalizada por toda la comunidad.

	Molde + Rollo	Molde	TOTAL
G4	10	15	25
G6	3	8	11
TOTAL	13	23	36

Tabla 8.37 - Relación entre técnicas de manufactura de platos/fuentes y los grupos determinados en el análisis arqueométrico (grupos 4 y 6).

Cuando se evalúan los resultados de forma más específica y detallada, por grupos químicos, éstos sugieren la existencia de una estandarización morfométrica de platos y fuentes, sobre todo a nivel del diámetro del borde. Ello es evidente, fundamentalmente, en los platos adscritos al Grupo 6, con un coeficiente de variación del 8,8%, que señala la existencia de patrones morfométricos muy estandarizados. Además, habría que enfatizar que este grupo está constituido únicamente por platos y fuentes y que presenta valores químicos muy homogéneos, reflejados tanto en su variación total (1,9667) (*vide supra* Apartado 8.8.1), como en las concentraciones químicas de las tierras raras que exhiben desviaciones porcentuales por debajo del 18%, valor considerado aceptable para la definición de grupos homogéneos (Hein, Mommsen y Maran, 1999; Tsolakidou *et al*., 2002). Los Grupos 1 y 4 presentan valores del coeficiente de variación ligeramente superiores, aunque dentro de un rango que se puede considerar bastante homogéneo (Tabla 8.38). Asimismo, al contrario que los Grupos 4 y 6, que presentan medias similares del diámetro del borde, alrededor de 45 cm, el Grupo 1 exhibe un valor inferior, alrededor de 36,4 cm (C.V. 12,3%), aunque el reducido número de muestras analizado (n=3) impide un análisis más detallado de esta tendencia. Ello podría sugerir la existencia de, al menos, dos tradiciones tecnológicas diferenciadas en Valencina de la Concepción. En la primera, asociada a arcillas aprovisionadas junto a rocas básicas e intermedias (Grupos 4 y 6), los platos y fuentes presentan un tamaño superior. En la segunda, asociada a un entorno de rocas ácidas (Grupo 1), los platos y fuentes exhiben tamaños ligeramente inferiores. Asimismo, en lo que concierne a los restantes grupos, llama la atención el elevado coeficiente de variación del diámetro de borde manifestado, lo que sugiere la existencia de producciones más heterogéneas a este nivel.

El grado de estandarización morfométrica manifestada por el diámetro de borde de los platos y fuentes puede ser interpretado como el resultado del incremento de la especialización artesanal en el cual se encuentra involucrada la alfarería en Valencina de la Concepción. En este sentido, la estandarización métrica viene siendo utilizada como

herramienta teórica y metodológica en el seno de las denominadas teorías de alcance medio para evaluar el grado de especialización del trabajo (Blackman, Stein y Vandiver, 1993; Costin, 2000; Costin y Hagstrum, 1995; Kvamme, Stark y Longacre, 1996; Longacre, 1999; Rice, 1991; Sinopoli, 1988; etc.). Ello advine del hecho de que la especialización tiende a promover la normalización material y morfométrica de los recipientes producidos. No obstante, en el caso de los platos y fuentes documentados en Valencina de la Concepción, los índices de normalización observados en el diámetro se deben a la utilización de moldes que, por las huellas que han dejado en las superficies externas, corresponden probablemente a otros recipientes análogos o mismo a moldes de cerámica manufacturados con ese propósito, descartando la utilización de moldes de otros materiales, como de cestería, identificados, por ejemplo, en el asentamiento de La Junta (*vide supra* Apartado 7.6). La utilización de medios de producción como los moldes en la conformación de recipientes de cerámica no es inédita en el III Milenio A.N.E., y debe ser explicadapor la intensificación de la producción que se observa como consecuencia del aumento de la demanda de productos desde el mayor centro de consumo del Suroeste Peninsular. Ello permite el aumento de la producción, el incremento de la calidad de los productos y la disminución del tiempo invertido en su manufactura (Sinopoli, 1991). Esta simplificación de los procesos de trabajo y la mejora de los medios técnicos es una consecuencia de la especialización económica que empezamos a observar indirectamente en el registro empírico. Asimismo, la normalización de la producción alfarera observada, sobre todo en los platos y fuentes, es el efecto de una demanda concreta y de unos usos sociales específicos, como por ejemplo el consumo colectivo y/o compartido en el seno de las unidades domésticas. Esta normalización de los procesos productivos, observada tanto por los datos aportados por el análisis morfométrico de los recipientes clasificados como platos y fuentes como por su correspondencia con las diferentes estrategias de aprovisionamiento, sugiere la existencia de una producción que sobrepasa los ámbitos domésticos de las relaciones socio-parentales (Castro *et al*., 1998), y sólo se explica por la emergencia de unidades productivas especializadas.

G1 (n=3)			**G4 (n=25)**			**G6 (n=11)**			**Otros (n=12)**		
X	**σ**	**C.V.**	***X***	**σ**	**C.V.**	***X***	**σ**	**C.V.**	***X***	**σ**	**C.V.**
36,4	4,5	12,3	45,3	5	11,1	44,9	3,9	8,8	43,4	10,4	23,9

Tabla 8.38 - Diámetro de borde de los platos/fuentes según los grupos determinados en el análisis arqueométrico.

Temperatura de cocción

En lo referente a la temperatura de cocción de los recipientes de cerámica de Valencina de la Concepción, su estimación se ha realizado mediante la evaluación de los cambios mineralógicos observados en el análisis por DRX y la presencia o ausencia de fases mineralógicas de neoformación que pueden surgir con las temperaturas alcanzadas durante los procesos de cocción. Así pues, según la composición química de las arcillas y las características mineralógicas de la componente no plática, se pueden formar distintas fases mineralógicas consecuencia de las reacciones químicas provocadas por las temperatura de cocción, lo que puede permitir un acercamiento a la temperatura de cocción equivalente (Roberts, 1963).

El análisis arqueométrico ha permitido identificar la utilización de dos tipos de arcillas para la manufactura de los recipientes de Valencina de la Concepción. Las arcillas no calcáreas, con un contenido en CaO menor del 5% y con ausencia de calcita y dolomita, son las más representadas en el conjunto, mientras que las arcillas calcáreas, con contenidos próximos al 10% de CaO y con presencia de fases mineralógicas de calcita y dolomita, fueron identificadas en un conjunto minoritario de recipientes en los sectores de Nueva Valencina/IES y calle Trabajadores. Ello indica que los cambios mineralógicos provocados por los gradientes térmicos van a desencadenar la aparición de diferentes minerales de neoformación, magnesiosilicatos y ferrosilicatos en el caso de las muestras pobres en CaO, y calcosilicatos en el caso de las muestras ricas en CaO.

En el caso de las muestras de cerámica poco carbonatadas, el análisis de los difractogramas ha puesto manifiesto la ausencia de minerales de neoformación (magnesiosilicatos, ferrosilicatos, mullita, etc.), lo que sugiere cocciones a baja temperatura. Además, la presencia de picos bien desarrollados de illita/moscovita (10Å) indica que la temperatura de cocción de los recipientes nunca sobrepasó los 800/900ºC. En ensayos termodinámicos previos sobre arcillas poco calcáreas, varios autores han demostrado que estas fases mineralógicas desaparecen completamente a temperaturas superiores a las consideradas, perdiendo su estructura cristalina (Cultrone *et al.*, 2001; García Heras, 1997a; Linares, Huertas y Capel, 1983; Ricciardi, Messiga y Duminuco, 1999; Riccuiardi *et al.*, 2007; Rice, 1987; Thér y Gregor, 2011), siendo, por lo tanto, un indicador significativo en la determinación de la temperatura de cocción equivalente (Roberts, 1963). Asimismo, tan sólo las muestras NFI-119, NFI-120, NFI-142, NFI-146, NFI-155, NFI-160, NFI-163, NFI-260 y NFI-261 parecen haber alcanzado temperaturas de cocción superiores, a tenor de la ausencia de los picos característicos de illita/moscovita (10Å) en el difractograma. Asimismo, en algunos casos, la presencia de picos de clorita (14Å) sugiere que algunos recipientes, fueron

cocidos a temperaturas incluso inferiores, alrededor de los 500/600ºC, cuando estas fases mineralógicas pierden su estructura cristalina (Maritan, 2004).

Por el contrario, en las muestras ricas en CaO, más susceptibles a cambios mineralógicos y microtexturales por el efecto de la temperatura a que son expuestos los recipientes durante el proceso de cocción, fueron documentados algunos cambios mineralógicos con la aparición de fases de neoformación. Así, en las muestras NFI-131, NFI-145 y NFI-273 se han identificado picos de gehlenita ($Ca_2Al_2SiO_7$), una fase de alta temperatura formada por la reacción de la calcita con los minerales de arcilla (Ricciardi *et al.* 1999), lo que supone una temperatura de cocción alrededor de 850º-900º (Cultrone *et al.*, 2001; Riccardi *et al.,* 1999). Asimismo, en la muestra NFI-256 se ha identificado diópsido ($MgCaSi_2O_6$), un clinopiroxeno formado a partir de la reacción de la dolomita con el cuarzo (Linares, Huertas y Capel, 1983). La presencia de diópsido en simultáneo con fases de illita/moscovita y calcita en grandes proporciones, podrá indicar temperaturas de cocción similares al grupo anterior.

Paralelamente, el análisis de las atmósferas ha permitido evaluar las características de los hornos utilizados en la cocción de los recipientes. En términos generales, las atmósferas de cocción reductoras o reductoras con enfriamiento oxidante son mayoritarias en toda la variabilidad morfológica, señalando la existencia de estrategias comunes de cocción de los recipientes. Las cocciones oxidantes son minoritarias en todo el conjunto y solamente son significativas en los platos y fuentes. Situación similar fue documentada en el análisis de las atmósferas de cocción de los recipientes de La Junta (vide *supra* Apartado 7.11.3), lo que nos ha llevado a plantear la hipótesis de la existencia de estrategias de cocción distintas según los morfotipos.

Los datos relativos a las temperaturas de cocción y a las atmósferas de cocción sugieren que esta fase del proceso productivo se desarrollaría en estructuras perecederas de poca entidad, identificadas como *bonfire* o *pitkiln* en la literatura anglosajona (Gosselain, 1992; Rye, 1981; Velde y Druc, 1999). De ambos tipos de hornos se han encontrado evidencias en el ámbito de la prehistoria europea (Waldren, 1991). Se trata de estructuras donde los recipientes se apilaban directamente en el suelo o en pequeñas fosas excavadas y posteriormente eran cubiertos por el combustible. Las cocciones serían de corta duración, probablemente inferior a una hora, terminando cuando el combustible se consumía y difícilmente se alcanzarían temperaturas superiores a 900ºC en su interior. Las atmósferas de cocción, en el interior, eran reductoras pero al terminar el combustible, las piezas, aún calientes, recibían el contacto del oxígeno produciendo una nueva coloración entre el núcleo negruzco y las paredes oxidantes. En relación a las cocciones totalmente reductoras, producidas en pequeñas fosas excavadas en el suelo que imposibilitaban la entrada del oxígeno y su contacto con las piezas, requerirían, durante el enfriamiento, un sistema para

evitar la entrada de aire a través de la cobertura con hierva, ramas, tierra, etc. No obstante, las cocciones en fosas necesitarían menos combustible y el control de las temperaturas sería más efectivo, ya que la estructura subterránea mantiene los gradientes térmicos e impide la entrada y la circulación del aire produciendo cocciones reductoras (Velde y Druc, 1999).

Los datos aportados sugieren que la cocción de los recipientes de Valencina de la Concepción se realizaría en estructuras de poca entidad, en el suelo o en pequeñas fosas, perecederas y de escasa duración, no siendo necesario una gran cantidad de combustible ni de fuerza de trabajo extraordinaria para materializar las hornadas.

8.11.5. Cerámica metalúrgica

Los resultados arqueométricos permiten inferir algunas conclusiones de carácter preliminar para el conocimiento de los patrones de aprovisionamiento de materia prima, características tecnológicas y utilización de los instrumentos cerámicos asociados a la producción metalúrgica en el *Barrio metalúrgico* de Valencina de la Concepción. En este sentido, la información procedente del análisis petrográfico y químico de las muestras de crisoles y toberas sugiere la utilización de arcillas de origen local que podría ser captada en toda la zona del yacimiento arqueológico de Valencina de la Concepción, donde afloran los terrenos limo/arenosos y margosos de la denominada "Formación Arenas de Huelva" (Galán y Pérez, 1989). Además, la presencia de microfósiles en la matriz de algunas muestras parece confirmar la utilización de arcillas miocenas de la depresión del Guadalquivir.

No obstante, desde el punto de vista de la preparación de la materia prima, la observación microtextural de la matriz arcillosa, sugiere la existencia de un tratamiento tecnológico diferenciado entre crisoles y toberas. El análisis macroscópico de los fragmentos de crisoles ha detectado en muchos de ellos restos de improntas de materia orgánica vegetal, lo que hace suponer su incorporación intencionada en la arcilla. Ésta característica no parece haber sido un hecho casual ya que ha sido identificada también en cerámicas metalúrgicas (crisoles) de otros contextos metalúrgicos (Tylecote, 1982), como es el caso del yacimiento de Göltepe (Yener y Vandiver, 1993), en Anatolia, con contextos metalúrgico del III Milenio A.N.E., o más recientemente en Politiko-Phorades (Hein, Kilikoglou y Kassianidou, 2007), en Chipre, para contextos del siglo XVI/XV A.N.E. En este último, además, la investigación realizada sugiere una relación directa entre la porosidad relativa y la incorporación de materia orgánica vegetal durante el tratamiento de la pasta cerámica, ya que el aumento de la porosidad suele estar relacionada con el intento de proporcionar a la cerámica una mayor resistencia al choque térmico (Rye 1981; Rice 1987; Skibo *et al.* 1989).

Sin embargo, las diferencias tecnológicas entre crisoles y toberas no se reducen únicamente a la presencia de materia orgánica vegetal en los crisoles. En éstos también se

documentaron pequeños fragmentos de crisoles molidos (chamota) que han actuado como tempera, cuyo tamaño y formato sugiere una incorporación deliberada en la pasta cerámica por parte de los artesanos, con el objetivo de proporcionar una mayor resistencia a los cambios térmicos que estos instrumentos tendrían que soportar. Al tratarse de cerámica cocida, con un coeficiente de expansión térmica similar a la propia arcilla, este tipo de material es el idóneo para reducir posibles micro fracturas que podrían ser producidas por las elevadas temperatura (Tite, Kilikoglou y Vekinis., 2001).Estas elecciones tecnológicas utilizadas por los artesanos del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción sugieren conocimientos muy avanzados sobre las propiedades térmicas y refractarias de las pastas cerámicas y de los elementos a ellas añadidos.

En otro sentido, las informaciones aportadas por el análisis mineralógico y la observación en MEB de fracturas frescas, sugiere que los crisoles han estado sometidos a altos gradientes térmicos, que han podido alcanzar hasta los 1000/1050º. Este rango de temperatura es similar al identificado mediante el análisis textural y químico de las adherencias escoriáceas de los crisoles del yacimiento de Cabezo Juré (Sáez *et al.*, 2003). Por el contrario, en relación a las toberas, los datos aportados parecen indicar temperaturas más reducidas. De igual forma, la presencia de una muestra procedente de un crisol (Cer-20), sin evidencias de uso, en el primer rango de temperatura (<800/850º), sugiere que estos instrumentos fueron sometidos, probablemente, a un proceso de cocción previa a su utilización como instrumentos metalúrgicos.

8.12. CONCLUSIONES

Como se ha detallado en las páginas precedentes, los resultados de la investigación sistemática del componente ceramológico de Valencina de la Concepción han permitido caracterizar la organización técnica y social de la producción alfarera del III Milenio A.N.E. en un centro primado de poder del Sur de la Península Ibérica. Al mismo tiempo, su extensión y magnitud, y la ausencia de contextos arqueológicos vinculados, hasta ahora, a la producción alfarera, le convierten, además, en el mayor centro de consumo, con una demanda excepcional de recipientes de cerámica para cubrir las necesidades de su propia población. Además, la caracterización tecnológica de la cerámica asociada al proceso metalúrgico presentada en este trabajo, ha supuesto un marco de evaluación significativo en la contrastación de las estrategias de producción implementadas. En este sentido, y por ello, se han analizado más de un centenar de muestras de cerámica que constituyen, a día de hoy, uno de los mayores muestreos del Suroeste Peninsular procedentes del mismo asentamiento. Asimismo, reiterar que se han elegido tres contextos arqueológicos bien definidos y controlados en el interior de la formación social de Valencina de la Concepción, asociados a

prácticas de consumo, preparación y almacenamiento de alimentos, donde se incluyen dos áreas productivas del poblado (producción metalúrgica y de objetos de marfil) y un ámbito social cuyos registros apuntan hacia la presencia de una elite social sólo inferida hasta el momento desde los ámbitos funerarios.

Por todo ello, los datos aportados por esta investigación (Inácio *et al.*, 2014) han permitido precisar y contrastar la complejidad de la producción alfarera, así como proponer un modelo de explicación de las distintas fases de su ciclo económico, desde el aprovisionamiento de materia prima hasta el desecho de los recipientes cerámicos, sin obviar prácticas sociales asociadas al reciclaje y mantenimiento de los recipientes, una de las características específicas del componente alfarero de Valencina de la Concepción.

En este sentido, las principales premisas extraídas del estudio referido serían las siguientes:

- Los resultados del análisis arqueométrico sobre el conjunto ceramológico de Valencina de la Concepción ha permitido discriminar la utilización de, al menos, seis fuentes de aprovisionamiento con características mineralógicas y químicas diferenciadas, testimoniando el desarrollo de distintos procesos de trabajo que, y según las dataciones radiométricas, fueron explotadas ininterrumpidamente durante la primera mitad del III Milenio A.N.E. No obstante, los datos aportados por el análisis del conjunto procedente de la unidad UC223 del IES (3265±75) (*vide supra* Apartado 8.4 y 8.11.3) sugieren una continuidad en las estrategias de aprovisionamiento hasta el II Milenio A.N.E.

- La comparación entre las características químicas y mineralógicas del conjunto cerámico de Valencina de la Concepción con la geología regional, así como con los sedimentos recogidos en su entorno, señalan la existencia de diferentes estrategias de aprovisionamiento de recursos arcillosos. A pesar de la ubicación del asentamiento sobre una unidad geológica dominada por arcillas carbonatadas, éstas apenas fueron utilizadas, ya que sólo un recipiente (1%) ha sido manufacturado con materia prima que se puede considerar local. Un segundo grupo de muestras, cerca del 12% de la totalidad analizada, ha sido manufacturado con arcillas carbonatadas (±10% CaO) cuyo origen debemos situar en los terrenos aluviales situados al norte de la cornisa donde se ubica el yacimiento, correspondiendo a un modelo de aprovisionamiento que se puede considerar local al hallarse dentro de un marco teórico de aprovisionamiento menor de 5 Km (Clop, 2007). Esta hipótesis se soporta en trabajos etnográficos donde más del 75% de los casos considerados corresponden a un aprovisionamiento dentro de estas distancias (Arnold, 1985 y 2005). Por el contrario, más del 87% del muestreo analizado fue manufacturado con arcillas procedentes de un entorno ubicado a más de 12 Km del asentamiento, cuyas

características químicas y mineralógicas ubican la probable zona de aprovisionamiento al norte de Valencina de la Concepción, en una región dominada por el batolito de la Sierra Norte de Sevilla, donde afloran rocas plutónicas de composición básica a ácida. Esta hipótesis ha sido contrastada con una rigurosa metodología de evaluación empírica que ha contado con el análisis petrográfico (presencia de minerales ferromagnesianos, sobre todo anfíboles, que a menudo manifiestan grandes tamaños y morfología subangular que descarta la utilización de depósitos aluviales maduros), análisis químico de sedimentos y análisis químico puntual de anfíboles. Además, los resultados del análisis químico han permitido identificar tres zonas de aprovisionamiento, una influenciada por rocas ácidas (Grupo 1) y dos próximas a entornos geológicos dominados por rocas básicas (Grupos 4 y 6). Ello señala a existencia de un modelo de aprovisionamiento distinto y autónomo al considerado para los yacimientos de Cabezo Juré y La Junta (*vide supra* Apartados 6.12 y 7.12), que debe ser explicado en el seno de la organización social de la producción alfarera de Valencina de la Concepción.

- La relación entre las fuentes de aprovisionamiento identificadas en el análisis arqueométrico y las unidades de consumo (escala micro espacial) documentadas en los contextos arqueológicos de Nueva Valencina e IES ha permitido confirmar la inexistencia de una apropiación exclusiva de la materia prima, sugiriendo, por tanto, la presencia de un aprovisionamiento de materia prima compartido por toda la comunidad (Linares, Nocete y Sáez, 1998). Asimismo, tampoco se ha observado una especialización en las estrategias de aprovisionamiento de las unidades domésticas, lo que señala la existencia de un modelo diversificado que no privilegió ningún recurso concreto. La lectura global del muestreo analizado desde una perspectiva macro espacial (Nueva Valencina, IES y calle Trabajadores) ha permitido verificar, del mismo modo, un aprovisionamiento compartido por la totalidad social de Valencina de la Concepción.

- La comparación entre fuentes de aprovisionamiento y las diferentes morfologías de los recipientes ha aportado informaciones sugerentes sobre el modelo económico asociado a la producción alfarera de Valencina de la Concepción. De este modo, y aunque se observe que algunos grupos identificados en el análisis arqueométrico estén asociados indistintamente a todos los morfotipos, no habría que descartar la existencia de una selección diferenciada de las materias primas según los tipos cerámicos o según las funciones a las que estaban destinados, sugiriendo una relación positiva entre materia prima y uso social. Ello es evidente, sobre todo, en los morfotipos clasificados como platos/fuentes y recipientes de almacenamiento. Los primeros fueron manufacturados

preferentemente con arcillas procedentes del norte de la provincia (Grupos 4 y 6) mientras que para los grandes contenedores fueron utilizados depósitos arcillosos más cercanos. Ello evidencia una estrategia productiva diferenciada, manifestada en una relación directa entre el aprovisionamiento, la materia prima y la funcionalidad de los recipientes. Estos datos indican que la producción de recipientes de almacenamiento y, especialmente, de platos y fuentes, obedecieron a un proceso productivo concreto y estandarizado desde la selección de la materia prima, tratamientos y tecnologías de fabricación. Esta pauta en la preparación de la pasta cerámica de este tipo de recipientes apuntaría a un nivel de especialización del trabajo que debe explicarse por una escala de producción que sobrepasa los dominios de la esfera doméstica y que implicaría un grado de especialización del trabajo y, consecuentemente, la disminución de las unidades productivas. Este escenario donde se observa una manifiesta relación entre materia prima, estandarización composicional, estandarización morfométrica y estandarización tecnológica, sugiere que la producción de platos y fuentes en Valencina de la Concepción se debió organizar según un modelo económico que supera la esfera de los ámbitos domésticos y de las relaciones socio-parentales (Castro *et al*., 1996 y 1998). En este sentido, no habría que descartar la presencia de ámbitos de producción diferenciados que se expliquen por la existencia de unidades productivas especializados en Valencina de la Concepción.

- En relación al muestreo procedente de la calle Trabajadores, se ha observado, igualmente, una correspondencia entre grupos tipológicos y algunas áreas de aprovisionamiento. Sería el ejemplo de la cerámica campaniforme que se encuentra asociada a un área de aprovisionamiento de tierras procedente de un entorno enmarcado en un radio máximo de 5 Km. Y ello al contrario del observado para los recipientes clasificados como platos/fuentes, donde hay la utilización especializada de una materia prima concreta, ya que la cerámica campaniforme fue fabricada con arcilla similar a la utilizada en recipientes no campaniformes, lo que sugeriría, en este caso, una restricción en la diversidad de arcillas manejadas para estas producciones.

- Respecto al proceso tecnológico, según la información textural procedente del análisis petrográfico, no habría que descartar el tratamiento de la materia prima arcillosa a través de la introducción intencional de desgrasante. Ello se deprende tanto por el porcentaje de desgrasante en la matriz como por su tamaño, que a menudo sobrepasa los 3 mm. Asimismo, el análisis estadístico ha confirmado la existencia de patrones tecnológicos que sugieren una estandarización tecnológica según el uso social del recipiente. Este

proceso de manufactura es evidente, fundamentalmente, en los grandes contenedores de almacenamiento y en los platos/fuentes que manifiestan, en general, desgrasante de mayor tamaño. La preparación de la materia prima arcillosa con desgrasante y su asociación con estos morfotipos no parece haber sido aleatoria ya que estos recipientes presentan usos sociales específicos en las prácticas sociales realizadas en el seno de las unidades de consumo. En el caso de los grandes contenedores, con paredes más anchas que los restantes recipientes, la presencia de desgrasante de mayor tamaño facilitaría el proceso de manufactura y reduciría el riesgo de colapso durante su moldeo, reduciendo la probabilidad de deformaciones (Rye, 1981), la contracción *post* cocción, el riesgo de fractura y disminución del tiempo de secado (Rice, 1987; Velde y Druc, 1998).

- En relación a la cerámica campaniforme, la presencia de fragmentos de litoclastos de origen metamórfico y plutónico, así como de minerales ferromagnesianos en la fracción gruesa, señala la utilización de arenas aluviales de los arroyos procedentes del norte de la provincia como desgrasante. No obstante, además de la utilización diferenciada de tierras en relación a la cerámica común, se ha observado un tratamiento tecnológico más elaborado de la materia prima, con la selección de un desgrasante más fino, que raramente sobrepasa el 1 mm, y en menor proporción porcentual. Este tratamiento más cuidado de la pasta cerámica se refleja en el recipiente y en sus superficies, menos rugosas y exentas de irregularidades, permitiendo menores grosores y tratamientos esmerados de la superficie exterior, con bruñidos cuidados y, a menudo, decoración.

- Dentro de la gran variabilidad decorativa de la cerámica campaniforme documentada en los contextos de la calle Trabajadores, hay que señalar la presencia de una pasta blanca que cubre la mayoría de los relieves de la decoración, situación similar a la observada en contextos arqueológicos documentados en Andalucía Occidental (Lazárich, 1999 y 2004), cuenca media del Guadiana (Odriozola y Hurtado, 2007), Ciempozuelos (Blasco, 1994), La Meseta (Martín y Delibes, 1989), Galicia (Lantes-Suárez, Prieto-Martínez y Martínez, 2010), Francia (Salanova, 2000), etc. El análisis químico y mineralógico de las muestras de polvo extraídas ha caracterizado dos tipos de relleno de pasta blanca, uno correspondiente a hidróxido cálcico, y otro de composición fosfatada, identificado en el análisis mineralógico como hidroxiapatito ($Ca_5(PO_4)_3OH$), lo que podría corresponder con la fase biogénica (hueso) o con la fase mineralógica. No obstante, dada la presencia en otros contextos peninsulares de rellenos de pasta blanca producidos a través de la trituración de hueso (Odriozola y Hurtado, 2007) no habría que descartar su presencia en la cerámica campaniforme de Valencina de la Concepción, lo que

ampliaría, por primera vez, su distribución territorial al valle del Guadalquivir. Asimismo, la presencia en la muestra de polvo extraída del recipiente NFI-255 de restos de relleno carbonatado y fosfatado sugiere que la pasta blanca podría haber sido producida a través de la mezcla de las dos substancias referidas: calcita y hueso triturado.

- Con respecto a las temperaturas de cocción de los recipientes, los datos químicos y mineralógicos sugieren que la cerámica de Valencina de la Concepción fue cocida a temperaturas inferiores a 800º. En el caso de las muestras de cerámica poco carbonatadas, la ausencia de minerales de neoformación y la presencia de picos bien desarrollados de illita/moscovita en la gran mayoría del muestreo sugiere cocciones a baja temperatura, que en ningún sobrepasó los 800/900ºC. Tan sólo algunas muestras pueden haber alcanzado temperaturas de cocción algo superiores, a tenor de la ausencia de los picos característicos de illita/moscovita (10Å) en el difractograma. En otros casos, sin embargo, no es de descartar temperaturas de cocción inferiores, a tenor de la presencia de picos de clorita (14Å). Por el contrario, en algunas muestras ricas en CaO fueron documentados cambios mineralógicos con la aparición de fases de neoformación, como gehlenita ($Ca_2Al_2SiO_7$) o diópsido ($MgCaSi_2O_6$), lo que supone una temperatura de cocción alrededor de 850º-900º. Asimismo, los datos aportados por el análisis de las atmósferas de cocción sugieren que la cocción de los recipientes de Valencina de la Concepción se realizó en estructuras de poca entidad, en el suelo o en pequeñas fosas, perecederas y de escasa duración, no siendo necesarias ni una gran cantidad de combustible ni una fuerza de trabajo extraordinaria para materializar las hornadas. Sin embargo, dada la naturaleza del registro arqueológico y la cantidad inusitada de recipientes de cerámica documentada en los centenares de intervenciones desarrolladas en Valencina de la Concepción, no hay que descartar que esta actividad tuviera, al igual que la metalurgia, un impacto en la cobertura vegetal del entorno.

- En relación a los instrumentos cerámicos asociados a la producción metalúrgica en el barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción, la información procedente del análisis petrográfico y químico sugiere la utilización de materia prima de origen local que puede ser captada en toda la zona del yacimiento arqueológico, donde afloran los terrenos limo/arenosos y margosos de la denominada "Formación Arenas de Huelva" (Galán y Pérez, 1989; González-Delgado, 2004). La presencia de microfósiles en la matriz de algunas muestras confirma la utilización de arcillas Miocenas de la depresión del Guadalquivir.

- No obstante, aparentemente, parece haber un tratamiento tecnológico diferenciado entre crisoles y toberas al nivel de preparación de la pasta cerámica. El análisis macroscópico de los fragmentos de crisoles ha detectado, en muchos de ellos, restos de improntas de materia orgánica vegetal, lo que hace suponer su incorporación intencionada en la arcilla con el objeto de incrementar la porosidad para proporcionar a la cerámica una mayor resistencia al choque térmico (Rye 1981; Rice 1987; Skibo *et al.,* 1989). Esta característica ha sido identificada en crisoles de otros contextos metalúrgicos, como es el caso del yacimiento de Göltepe (Yener y Vandiver, 1993), en Anatolia, con contextos metalúrgico del III Milenio A.N.E., o más recientemente en Politiko-Phorades (Hein *et al.,* 2007), en Chipre, para contextos del siglo XVI/XV A.N.E.

- Sin embargo, las diferencias tecnológicas entre crisoles y toberas no se reducen únicamente a la presencia de materia orgánica vegetal en los crisoles. En éstos también se han documentado pequeños fragmentos de crisoles molidos (chamota) que han actuado como desgrasante. Su tamaño y formato sugiere una incorporación deliberada en la pasta cerámica por parte de los artesanos, con el objetivo de proporcionar a los crisoles una mayor resistencia a los cambios térmicos que estos instrumentos tienen que soportar. Al tratarse de cerámica cocida, con un coeficiente de expansión térmica similar a la propia arcilla, este tipo de material es el idóneo para reducir las posibles micro fracturas que podrían ser producidas por las elevadas temperatura (Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2001).

- Las informaciones aportadas por el análisis mineralógico y la observación en MEB de fracturas frescas, sugiere que los crisoles han estado sometidos a altos gradientes térmicos, llegando incluso a alcanzar los 1000/1050º. Los estudios previos donde se han analizado, desde el punto de vista textural y químico, las adherencias escoriáceas de los crisoles del yacimiento de Cabezo Juré (Sáez *et al.*, 2003), han permitido corroborar esta información ahora proporcionada. En relación a las toberas, esta información parece indicar, no obstante, temperaturas más reducidas. De igual forma, la presencia de una muestra procedente de un crisol (Cer-20), sin evidencias de uso, en el primer rango de temperatura (<800/850º), sugiere que estos instrumentos debieron ser sometidos, probablemente, a un proceso de cocción previa a su utilización como crisoles.

* * *

El estudio de las distintas etapas del proceso de producción de cerámica en el marco de los diferentes ámbitos sociales de Valencina de la Concepción, ha permitido proponer un modelo económico global para la alfarería de esta destacada formación social del Suroeste Peninsular en el III Milenio A.N.E. Como se ha detallado en las páginas precedentes, los resultados de las intervenciones arqueológicas han puesto de manifiesto la ausencia de indicios de actividades alfareras (hornos, desechos, medios de producción, etc.), sugiriendo que este sector artesanal se desarrolló fuera de las unidades de consumo, y definiendo así una separación espacial entre éstos y los contextos de producción. No obstante, la utilización de las estructuras de reducción de mineral para labores de cocción de recipientes de cerámica, aunque no se haya documentado evidencias que comprueben esta presunción, es una hipótesis que no debe ser descartada.

La información aportada por el estudio arqueométrico de los productos cerámicos procedentes de los tres contextos arqueológicos de Valencina de la Concepción estudiados (Nueva Valencina, IES y calle Trabajadores) ha proporcionado nuevos niveles de análisis que han permitido reconstruir las pautas de aprovisionamiento. Sus resultados sugieren la existencia de un modelo económico complejo, distinto de lo hasta ahora discutido para los otros yacimientos analizados en este trabajo (Cabezo Juré, *vide supra* Capítulo 6, y La Junta, *vide supra* Capítulo 7).

Según los resultados del análisis químico y mineralógico, la gran mayoría (85%) de los recipientes de cerámica de Valencina de la Concepción fueron manufacturados con arcillas procedentes del norte de la provincia, a una distancia superior a los 12 Km del asentamiento, lo que señala la existencia de una estrategia de aprovisionamiento de materia prima no local. Ello, no solo sugiere que las arcillas locales no fueron preferidas en relación a la materia prima alóctona, sino que indica la existencia de una circulación de productos y/o materias primas a la escala comarcal, cuya explicación resulta más sugerente cuando se analiza el contexto arqueológico donde se inserta la formación social de Valencina de la Concepción. Los datos aportados en relación a esta problemática plantean dos hipótesis de explicación:

- La posibilidad de un aprovisionamiento directo de arcillas no calcáreas y su posterior manufactura de recipientes en el interior del asentamiento en áreas hasta ahora no identificadas. No obstante, y a pesar de la ausencia de indicios arqueológicos que confirmen la existencia de un sector artesanal alfarero en Valencina de la Concepción, no habría que descartar que en el futuro puedan surgir contextos productivos en áreas no excavadas del yacimiento, de forma similar a lo sucedido con el barrio metalúrgico. Asimismo, esta hipótesis cobra fuerza si tenemos en cuenta la procedencia, desde la misma región, de otras materias primas identificadas en los contextos de Nueva

Valencina, como sería el caso de los minerales de cobre, cuyos análisis isotópicos ubican su origen en la zona norte de la provincia de Sevilla (Nocete *et al.*, 2008), el oro, cuyos análisis ubican su origen en la mina de La Sultana (Nocete *et al.*, 2014), o materiales de construcción de las grandes tumbas (Cáceres *et al*., 2013). No obstante, a juzgar por los datos aportados por esta investigación, habría que analizar el porqué de la preferencia por un tipo de arcillas (no calcáreas) que aumentarían los costes de transporte y traslado (Arnold, 1985 y 2005), en detrimento de otras arcillas ubicadas en un ámbito local y en el entorno del propio asentamiento.

- Otra posibilidad de explicación, teniendo en cuenta las distancias entre las áreas de aprovisionamiento y los contextos de consumo, es la existencia de comunidades dependientes (o no) de Valencina de la Concepción, ubicadas junto a las fuentes de materia prima, que le habrían estado suministrando los recipientes de cerámica. No obstante, a tenor de los datos actualmente disponibles, no hay evidencia directa de asentamientos con contextos productivos en esa región que puedan confirmar esta hipótesis, no descartando, una vez más, su posible surgimiento en el futuro.

Ambas explicaciones del modelo económico asociado al aprovisionamiento de materia prima arcillosa de Valencina de la Concepción no invalidan, sin embargo, la existencia de unidades especializadas en la producción de cerámica en la propia Valencina de la Concepción. En este sentido, ciertas características tecnomorfológicas de las producciones de platos, fuentes y recipientes de almacenamiento, sugieren la existencia de determinados procesos de trabajo homogéneos que conllevan a una mayor especialización del trabajo, en la correlación de los rasgos morfológicos de estos recipientes con el proceso de selección y preparación de las materias primas. Los resultados aportados por el análisis arqueométrico y morfométrico de platos y fuentes sugiere un modelo de producción estandarizado, lo que define una concepción homogénea del proceso de trabajo, materializada en la selección preferencial de la materia prima, en la estandarización de los perfiles, en el proceso de manufactura, en los acabados y en la cocción. Esta estandarización en el proceso productivo es una consecuencia de un aumento de la productividad para dar respuesta al incremento de las necesidades de consumo en un centro político con las dimensiones de Valencina de la Concepción. Estos mecanismos de aumento de la productividad van implicar una mejora de los medios de producción y, consecuentemente, un reparto, aunque parcial, de las tareas de producción y, a la postre, una mayor homogeneidad de los procesos de producción. Por todo lo expuesto, podemos identificar a los platos y fuentes como las primeras producciones alfareras especializadas, no campaniformes, del Suroeste de la Península Ibérica.

Asimismo, la consolidación de ciertas prácticas de mantenimiento, como la existencia de perforaciones (lañados) en morfotipos correspondientes a platos y fuentes, sobre todo en los ámbitos sociales de producción metalúrgica (Nueva Valencina e IES), señalan el desarrollo de técnicas de reparación destinadas a incrementar la duración de los recipientes. Ello sugiere también la desvinculación de este grupo, al menos parcial, de los procesos de producción alfarera, al objeto de desarrollar estrategias alternativas de mantenimiento y reciclaje de los recipientes de uso doméstico, ciertamente costosos de obtener.

No obstante, y pese a que el modelo ahora propuesto para una parte significativa de la cerámica documentada en los ámbitos sociales de Valencina de la Concepción, define una producción supradoméstica y especializada, la ausencia de contextos arqueológicos que identifiquen unidades de producción, dificulta el análisis de su organización social y económica.

Por otro lado, la información procedente del análisis arqueométrico indica que un aproximado 12% de los recipientes de Valencina de la Concepción fueron producidos con arcillas que podemos considerar como locales. En este caso, no hay pautas estandarizadas ya que se aprecian grandes variaciones técnicas para cada morfotipo, lo que sugiere la existencia de unidades productivas locales de autoabastecimiento, no especializadas, destinadas a solventar una parte de las necesidades de recipientes de los grupos domésticos. Este modelo, ocasional y poco intenso, se mantiene probablemente en los ámbitos más restrictivos de la esfera de las comunidades domésticas, apartados de los cánones tecnomorfológicos del modelo anterior.

El surgimiento de la cerámica campaniforme en el repertorio ceramológico de Valencina de la Concepción, no presenta una ruptura completa en relación a la cerámica común ya que, para su producción, se utilizan las mismas áreas de aprovisionamiento, aunque, no obstante, muestra innovaciones en la tecnología y en el repertorio formal de los recipientes. En primer lugar, el proceso productivo indica un tratamiento tecnológico diferenciado de las pastas, con la utilización de un desgrasante de menor tamaño que permite, de este modo, elaborar recipientes de paredes más finas, más estables y menos porosas, además de unas formas más esbeltas y distintas a las del conjunto formal conocido hasta entonces. En segundo lugar, las cocciones reductoras, el tratamiento de las superficies, casi siempre bruñidas, y la decoración incisa e impresa con motivos rellenos con pasta blanca, sugiere un mayor tiempo dedicado en la elaboración de cada recipiente. Este novedoso modelo tecnológico implicó la adopción de recetas tecnológicas distintas y la introducción de nuevos procesos de trabajo, más complejos y especializados, que requerían una inversión mayor de tiempo para la materialización de cada pieza, superior a la de cualquier recipiente no campaniforme. Los conocimientos técnicos, muy avanzados por parte de los alfareros y la complejidad tecnológica necesaria a la manufactura de este tipo de recipientes, sugieren la

existencia de un modelo económico y productivo soportado por auténticos especialistas. La demanda social creciente de estos elementos, que marcaron definitivamente las distancias sociales, tuvo como consecuencia el aumento de la productividad y el surgimiento de artesanos especializados en su manufactura y decoración. Además, el valor simbólico e ideológico de la cerámica campaniforme en el marco de las relaciones sociales, manufacturada exclusivamente para su uso en los contextos de poder de los liderazgos sociales, sugiere la existencia de un control en su producción y distribución. Asimismo, no sería plausible que recipientes utilizados específicamente como elementos legitimadores del estatuto social de sus consumidores se hubieran producido en la esfera de unidades de organización doméstica y parental. Ello supone un controlde los mecanismos de producción y, consecuentemente, de sus productores, de acorde con la centralización del proceso. En este sentido, la utilización de arcilla locales para su fabricación podría indicar la existencia de mecanismos de control del proceso productivo por parte de la elite social que habitó en Valencina de la Concepción.

Por último, señalar que en los ámbitos de producción metalúrgica (Nueva Valencina e IES) se ha identificado la utilización, aunque minoritaria, de arcillas locales calcáreas para la manufactura de recipientes de cerámica y de instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico (crisoles y toberas). Ello no sólo sugiere la manufactura local de algunos recipientes de cerámica para solventar necesidades inmediatas de consumo, sino que, además, señala que los artesanos metalúrgicos manufacturaban sus propios instrumentos, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la actividad metalúrgica sobre las propiedades físicas y refractarias de la arcilla y sus desgrasantes. Estos artesanos, desvinculados de los ámbitos de producción alfarera, han desarrollado, sin embargo, conocimientos para la fabricación de crisoles y toberas al objeto de responder a su demanda constante y, ocasionalmente, de solventar necesidades inmediatas de consumo, para lo que empleaban arcillas similares para fabricar algunos recipientes de cerámica.

Como puede comprobarse, las distintas tendencias observadas en Valencina de la Concepción, en lo que concierne a las fuentes de aprovisionamiento de materia arcillosa y a las elecciones tecnológicas durante el proceso productivo, permiten plantear la existencia de varias tradiciones alfareras y la práctica de diversas formas de trabajo, formas que cobran sentido con la presencia de unidades de producción diferenciadas que presentan diferentes niveles de especialización. Esta tendencia sugiere que la especialización paulatina de la producción alfarera constituye un factor determinante del abastecimiento de cerámica en Valencina de la Concepción, llevando a la marcada dualidad en los ámbitos de producción, distribución y consumo. Así pues, la existencia de varias tendencias productivas estaría asociada a la consolidación de un modelo de progresiva complejidad que adquiere su máxima expresión a partir de mediados del III Milenio A.N.E. con el incremento de la producción y la

consecuente especialización de otros sectores artesanales, como el metalúrgico (Nocete, 2014).

En síntesis, la producción de cerámica en Valencina de la Concepción muestra una lenta y paulatina tendencia hacia la estandarización, primero respecto a los recipientes de mayor demanda, como los platos y fuentes asociados a prácticas de consumo y distribución de alimentos, y después respecto a los recipientes de consumo diferencial, destinado a las elites sociales, como los vasos campaniformes, fruto de la relativa especialización en el marco de una creciente división social del trabajo que aconteció, de igual modo, en otros ámbitos económicos.

9. CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

Hasta este punto, se han presentado, en líneas generales, las características definitorias de la actividad alfarera durante el III Milenio A.N.E. en el Suroeste de la Península Ibérica mediante la aplicación de una metodología de evaluación empírica basada en el análisis macroscópico, petrográfico, mineralógico, geoquímico y textural de recipientes de cerámica documentados en los tres marcos de evaluación empírica seleccionados para este estudio: Cabezo Juré, La Junta y Valencina de la Concepción.

La interpretación de estos resultados, junto con la definición de sus contextos arqueológicos, ha permitido una primera aproximación a las características de producción, y de forma particular para cada uno de los sitios referidos. Desde los contextos arqueológicos evaluados, que proceden de registros cualificados derivados de proyectos sistemáticos de investigación, se ha pretendido evaluar la diversidad e intensidad de las conductas económicas y los diferentes modelos asociados a la actividad alfarera.

Por este motivo, para evaluar la variabilidad social y económica de este sector artesanal ha sido necesario emplear los mismos procedimientos analíticos bajo la misma teoría sustantiva en tres formaciones sociales del III Milenio A.N.E. que, además de su contemporaneidad, compartían un elemento que las diferenciaba: la metalurgia del cobre. Ello incluía, además de los recipientes de cerámica, el análisis de los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico (crisoles, toberas, etc.) al objeto de evaluar el grado de relación entre las dos actividades económicas.

Los resultados de la investigación sistemática en Cabezo Juré ha permitido documentar, en el principal distrito minero de Europa Occidental, la organización tecnológica y social de la producción metalúrgica del cobre durante el III Milenio A.N.E. (Bayona, 2008; Nocete, 2001, 2004 y 2014). Los resultados de las dataciones radiocarbónicas señalan que la ocupación de Cabezo Juré fue el resultado de una comunidad tecnológica y socialmente especializada en la minería y metalurgia del cobre desde los inicios del III Milenio A.N.E. (Nocete *et al.*, 2011)

Respecto al yacimiento de La Junta, ubicado a tan sólo 15 Km de Cabezo Juré, los resultados aportados por la investigación señalan una pequeña ocupación dirigida al control territorial de la circulación de los recursos abióticos de la Faja Pirítica Ibérica, desvinculado de las actividades mineras y donde la actividad metalúrgica se encuentra restringida a la fase final de la manufacturación metálica, satisfaciendo las necesidades de consumo interno de la pequeña comunidad que la habitó (Nocete, 2008; Nocete *et al.*, 2006 y 2010).

Por último, en Valencina de la Concepción, en el mayor asentamiento del Sur de la Península Ibérica, el análisis de los registros ceramológicos de dos contextos arqueológicos diferenciados ha adquirido en este trabajo un especial significado, ya que no sólo ofrecía la posibilidad de evaluar la producción, distribución y consumo de cerámica en un sector altamente especializado en la metalurgia del cobre (barrio artesanal), sino que además permitía analizar el comportamiento y el significado de la cerámica en un sector donde la presencia y el consumo de elementos altamente suntuosos (hachas de cobre de grandes dimensiones, oro, ídolos, etc.), incluyendo cerámica decorada del estilo campaniforme, hasta ahora poco documentada en este poblado, señalaba la presencia de una elite social con capacidad de aglutinar y exhibir estos elementos que materializaron las desigualdades sociales (Pajuelo y López Aldana, 2013).

Por tanto, resulta evidente que no todas las comunidades analizadas responden a un mismo patrón de organización productiva y social. Esta variabilidad de conductas ofrecía la posibilidad de explorar los mecanismos económicos, sociales, políticos e ideológicos que han afectado a los patrones de producción, distribución y consumo de recipientes de cerámica y de instrumentos cerámicos vinculados a la metalurgia en estas comunidades.

Además, habría que añadir que un número creciente de trabajos arqueométricos realizados en los últimos años sobre recipientes de cerámica documentados en contextos arqueológicos del IV al II Milenio A.N.E. del Sur de la Península Ibérica permiten ampliar nuestro conocimiento sobre la alfarería prehistórica, siendo por lo tanto una base de información empírica indispensable para la contrastación y contextualización de los resultados aportados por esta investigación.

Para este fin se han analizado 257 muestras de vasos de cerámica y 32 muestras de sedimentos arcillosos que permiten plantear las características generales de las estrategias productivas de los tres casos arqueológicos en evaluación y proponer un primer modelo económico y social de organización de la actividad alfarera del III Milenio A.N.E en el Sur Peninsular.

En los apartados siguientes se refieren algunas reflexiones que consideramos oportunas realizar para la valoración de la producción, distribución y consumo de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E., en cuatro parámetros que estimamos importantes enfatizar y que están en línea con los objetivos previamente planteados por la investigación (*vide supra* Capítulo 2): las estrategias de aprovisionamiento y la procedencia de las materias primas, la tecnología y el proceso de manufactura (preparación de la materia prima, los procesos de manufactura y la cocción), los instrumentos cerámicos vinculados a la producción metalúrgica y, por último, la propuesta de un modelo económico y social para la alfarería del III Milenio A.N.E. a partir de los registros estudiados.

9.1. APROVISIONAMIENTO Y PROCEDENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS

Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 3.3.4.), el análisis de las estrategias de aprovisionamiento no deben estar desvinculadas de la explicación de todo el proceso productivo, ya que informan sobre los modos en los que las comunidades han desarrollado sus estrategias de explotación y gestión del territorio (Terradas, 1998, 2000 y 2001).

Para definir las estrategias de suministro y explotación había que evaluar el territorio probable de explotación e identificar los recursos potenciales y susceptibles de haber sido empleados en la manufactura de recipientes de cerámica. Ello ha implicado el estudio exhaustivo y riguroso de los recursos disponibles en el entorno de cada uno de los casos arqueológicos evaluados.

En este sentido, el proceso de aprovisionamiento de materias primas para la manufactura de recipientes de cerámica puede desarrollarse según diversos modelos. En términos generales, el modelo más extendido de interpretación de los procesos de aprovisionamiento de materiales arcillosos y desgrasante revela que los recursos más próximos son generalmente los elegidos por las comunidades prehistóricas. Estudios etnoarqueológicos han señalado una preferencia por la explotación de las arcillas disponibles en los entornos de los yacimientos, en general ubicadas a una distancia inferior a los 5/7 Km (Arnold, 1985, 1991 y 2005). En la mayoría de los contextos, las comunidades alfareras tienden a minimizar el tiempo dedicado al aprovisionamiento de materias primas, eligiendo los depósitos más próximos para su utilización en la manufactura de los recipientes de cerámica.

El establecimiento de hipótesis sobre la posible procedencia de materias primas utilizadas en la elaboración de la cerámica se ha basado en la determinación de sus características petrográficas, químicas y mineralógicas, su comparación con la información geológica disponible y su posterior contrastación con las muestras de sedimentos recogidas en depósitos ubicados en el entorno a los asentamientos estudiados.

En términos generales, los datos aportados por esta investigación ponen de manifiesto la existencia de dos modelos que difícilmente son comparables. El primero, representado por los asentamientos de Cabezo Juré y La Junta, define una estrategia que ha privilegiado los recursos arcillosos más próximos, es decir, los recipientes cerámicos han sido manufacturados con materias primas locales que se pueden encontrar fácilmente en una zona teórica de aprovisionamiento menor a los 5 Km. El segundo modelo, definido por Valencina de la Concepción, señala la preferencia por la utilización de materias primas que no podemos considerar locales, al ubicarse, en algunos casos, a más de 10 Km de su lugar de consumo.

Las materias primas utilizadas en la producción de recipientes de cerámica de Cabezo Juré son consistentes con los depósitos geológicos situados en el entorno más cercano al yacimiento. El análisis petrográfico ha identificado elementos no plásticos que sugieren la utilización de sedimentos procedentes de la alteración superficial de las rocas pertenecientes a los entornos geológicos al yacimiento. El estudio detallado de la composición química del muestreo ha permitido, además, reconocer la utilización de tres fuentes distintas de materia prima arcillosa, con características texturales diferenciadas. No obstante, resulta especialmente sugerente la comparación de composición química de las muestras de cerámica con los sedimentos recogidos en el entorno del poblado, ya que ha sido posible identificar con precisión las áreas probables de aprovisionamiento de materia prima. Éstas se encuentran a una distancia inferior a 1,5 Km de donde se implanta el yacimiento, permitiendo definir las pautas de producción y distribución de recipientes de cerámica en esta formación social. Además, tampoco parece haber existido una selección diferenciada de las materias primas según los tipos cerámicos o según las funciones a las que estaban destinados, indicando una total ausencia de relación entre materia prima y funcionalidad.

No obstante, habría que señalar que la permanencia en el tiempo respecto al aprovechamiento de las mismas fuentes de suministro señala la pervivencia a lo largo de todo el III Milenio A.N.E., y dentro de la misma comunidad, de las mismas estrategias de captación de los recursos arcillosos y de idénticos procesos de trabajo. Ello sugiere la existencia de procesos consolidados de transmisión de conocimientos técnicos intergeneracionales en el seno de la comunidad, mediante mecanismos de aprendizaje y/o imitación (Calvo y García, 2014; Gosselain, 2000; Lemonnier, 1993a y 1993b), favoreciendo el establecimiento de una tradición alfarera que ha pervivido durante todo el III Milenio e incluso ha perdurado durante la Fase IV, en el momento que el asentamiento sufre profundas transformaciones en su perfil económico y social (Nocete, 2004). La continuidad en la explotación de los mismos recursos podría estar relacionada con las propiedades técnicas de las materias primas, como la plasticidad. Pero además, el uso continuado de las mismas fuentes de aprovisionamiento podría sugerir también la existencia y el mantenimiento de lazos simbólicos con las materias primas, ya que las rutinas y los hábitos invocan la persistencia de una memoria que pervive desde los ancestros (Gosselain y Livingston-Smith, 2005).

Para este asentamiento, el único caso que se diferencia de todo el muestreo es un recipiente campaniforme de estilo “Marítimo” documentado en la Fase 3. No obstante, la composición mineralógica y química no descarta la utilización de materias primas procedentes del entorno geológico de la Faja Pirítica Ibérica, por lo que no podemos descartar un aprovisionamiento local/comarcal en un radio de 5 Km en el entorno al yacimiento. En

este sentido, la cerámica campaniforme se puede considerar como una producción claramente diferenciada en relación a todo conjunto.

Con respecto al yacimiento de La Junta, los análisis químicos señalan la utilización de arcillas procedentes de al menos seis áreas de aprovisionamiento. La información mineralógica, petrográfica y la contrastación química entre muestras de cerámica y sedimentos recogidos en el entorno sugieren la utilización de arcillas locales, que proceden de la alteración superficial de las rocas aflorantes del entorno geológico inmediato al yacimiento. Sin embargo, a pesar de la heterogeneidad observada, se ha constatado una selección preferencial por un área específica de aprovisionamiento que ha representado el 50% del aporte de materia prima utilizada para la manufactura de recipientes de cerámica. La presencia de anomalías positivas de Eu constituye un trazador químico que ha permitido asociar indudablemente las arcillas utilizadas para la manufactura de estas vasijas con las rocas volcánicas (dacitas y riolitas) aflorantes al norte del poblado (Donaire, Sáez y Pascual, 1998). Dado el carácter de la ocupación de La Junta, así como la existencia de otros poblados de mayor entidad en las inmediaciones, no es de descartar la posibilidad de que la explicación de la procedencia de algunos de sus productos cerámicos pueda explicarse mediante mecanismo de interacción entre asentamientos de la comarca, sobre todo si tenemos en cuenta la proximidad de algunos yacimientos de mayor entidad como Charco de las Herrerías y Castillito del Pasto.

En relación a un pequeño número de recipientes de almacenamiento, su presencia en La Junta debe explicarse según mecanismos de circulación de sus contenidos. La completa ausencia de relación entre los distintos grupos definidos en el análisis estadístico de la composición química y los diferentes recipientes señala la existencia de una estrategia de aprovisionamiento indiferenciada, que no estuvo influenciada por la funcionalidad o los atributos de los recipientes. Así por ejemplo, la cerámica lañada y los recipientes decorados han sido manufacturados con las mismas arcillas que las restantes producciones.

Asimismo, la gran heterogeneidad observada en la composición química de mitad del muestreo analizado de La Junta, podría estar en relación con procesos de experimentación de los ceramistas para la selección de un tipo concreto de materia prima. Además, no habría que descartar que esta heterogeneidad esté relacionada con actividades singulares o con la idiosincrasia de las selecciones de los propios ceramistas de La Junta. El escaso control del proceso de producción y la incapacidad de regularizar todo este proceso, resultó en un muestreo poco homogéneo.

Las excepciones al conjunto parecen haber sido los recipientes carenados, manufacturados con arcillas distintas a la de la mayor parte de los recipientes. Estos ejemplares presentan, además, otros rasgos tecnológicos que los diferencian de las restantes producciones, como son las pastas compactas con elementos no plásticos de menores

dimensiones, un tratamiento bruñido de las superficies y cocciones reductoras muy homogéneas. En este sentido, al igual que otras producciones "especiales", estos recipientes podrían haber estado asociados a esporádicos episodios de manufactura, relacionados probablemente con estrategias de consumo diferencial y/o ritual.

En relación a Valencina de la Concepción, los datos aportados sugieren la existencia de un modelo distinto, autónomo y, a la vez, más complejo. En términos generales, la comparación entre las características químicas y mineralógicas del conjunto cerámico de Valencina de la Concepción con la geología regional y con las muestras de sedimentos recogidos en su entorno, señalan la existencia de diferentes estrategias de aprovisionamiento de recursos arcillosos para la manufactura de las vasijas de cerámica. Así, a pesar de la ubicación del asentamiento sobre una unidad geológica dominada por arcillas carbonatadas, que han sido seleccionadas específicamente para la manufactura de instrumentos de cerámica vinculados con el proceso metalúrgico (*vide supra* Apartado 9.3.), solamente un recipiente de uso doméstico analizado ha sido manufacturado con estas arcillas. Como puede comprobarse, y pese a la abundancia de materia prima en el propio asentamiento, ésta fue despreciada por los ceramistas de Valencina de la Concepción, al igual que tampoco fueron seleccionados otros depósitos ubicados en el entorno del asentamiento. Sólo un conjunto minoritario de recipientes, cerca de 12% del muestreo analizado, ha sido manufacturado con arcillas con origen en los terrenos aluviales situados al norte del yacimiento. El hecho más interesante de la producción alfarera de Valencina de la Concepción es precisamente el origen foráneo de más del 85% de los recipientes. Las características químicas y mineralógicas del conjunto ubican la probable zona de aprovisionamiento al norte de Valencina de la Concepción, a más de 10 Km del asentamiento, en una región con un entorno geológico dominado por el batolito de la Sierra Norte de Sevilla donde afloran rocas plutónicas de composición básica a ácida (De la Rosa, 1992; De la Rosa y Castro, 2004). Además, el análisis químico del conjunto ha permitido discriminar la explotación de tres fuentes de aprovisionamiento, una influenciada por rocas ácidas y dos próximas a entornos geológicos dominados por rocas básicas.

En el caso de Valencina de la Concepción, al contrario de lo observado en Cabezo Juré y La Junta, resulta especialmente importante señalar la existencia de una selección diferenciada de las materias primas según la morfología de los recipientes, sugiriendo una relación entre materia prima y uso social. Ello es evidente en los morfotipos clasificados como platos y fuentes, manufacturados con arcillas específicas procedentes del entorno geológico de las rocas básicas del batolito de la Sierra Norte de Sevilla, y en los grandes contenedores de almacenamiento, manufacturados con arcillas específicas cuyo examen petrográfico, mineralógico y químico las sitúan en entornos dominados por granitos y monzogranitos (De la Rosa, 1992; De la Rosa y Castro, 2004). Esta relación demuestra una estrategia productiva diferenciada, manifestada por una relación directa entre el

aprovisionamiento, materia prima y funcionalidad de los recipientes. Estos datos indican que la producción de recipientes de almacenamiento y, especialmente, de platos y fuentes obedecieron a una estrategia concreta, planificada y organizada de aprovisionamiento y captación de materias primas arcillosas.

En los últimos años, la incorporación en la investigación arqueológica de análisis arqueométricos de cerámicas ha supuesto el incremento del universo empírico disponible, permitiendo una valoración detallada de los patrones de aprovisionamiento de recursos arcillosos en varias formaciones sociales de la Prehistoria del Sur de la Península Ibérica. Desafortunadamente, en relación a los conjuntos cerámicos del III Milenio A.N.E., los vasos campaniformes han sido el objeto de mayor interés y debate en relación a la cerámica no decorada o común, ya que la particular atención que se ha dado a la cerámica campaniforme ha estado muy determinada por planteamientos teóricos de cierta influencia difusionista. No obstante, en los casos donde han sido realizados análisis arqueométricos sobre amplios muestreos, los resultados permiten algunos comentarios sugerentes.

En el Sureste de la Península Ibérica se conoce el estudio de 71 fragmentos de cerámica procedentes del asentamiento de Almizaraque, lo que constituye uno de los más amplios muestreos realizados para el III Milenio en esta región (Galván, 1995). El estudio incluye el análisis químico de elementos mayoritarios por Fluorescencia de Rayos X de cerámicas clasificadas por tipos según la decoración o calidad (Común, Fina, Campaniforme y Almagra) y procedentes de varias fases del asentamiento que cubren todo el III Milenio A.N.E. Los resultados aportados por la investigación han puesto de manifiesto una variabilidad composicional que se observa en todos los grupos de cerámica y durante toda la secuencia. La larga perduración en las estrategias de aprovisionamiento ha llevado a la autora a considerar los recipientes cerámicos analizados como productos locales, sin una estrategia diferenciada según la decoración, estilo o tipología.

También en Los Millares el análisis arqueométrico ha estado orientado al estudio de la procedencia de la cerámica campaniforme (Capel *et al.*, 2001). El análisis químico mediante espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo se ha centrado en el estudio del comportamiento de las tierras raras, posteriormente complementado con el análisis mineralógico y observación microscópica. Los resultados señalan la existencia de una gran homogeneidad en las estrategias de aprovisionamiento y en la preparación de la materia prima. En este sentido, el patrón de las tierras raras ha llevado a los autores del estudio a sugerir la utilización regular de arcillas del entorno del yacimiento, y solamente tres muestras presentan un patrón diferenciado, aunque no ha sido posible la evaluación su procedencia.

Conclusiones similares han sido sugeridas para otros yacimientos del Sureste. Por ejemplo, en el seno del Proyecto Gatas (Castro Martínez *et al.*, 1999) han sido publicados algunos estudios mineralógicos mediante Difracción de Rayos X sobre productos cerámicos

procedentes de toda la secuencia cronológica. Los resultados de los estudios de fragmentos de cerámica de las Fases I y II, cuyas dataciones radiocarbónicas las enmarcan en el ámbito cronológico de nuestro trabajo, señalan la utilización de arcillas locales, ya que existe una concordancia entre la cerámica y la composición mineralógica de algunos depósitos sedimentarios del entorno. No obstante, resulta especialmente importante señalar la tendencia hacia la diversificación de las estrategias de aprovisionamiento de materias primas arcillosas y desgrasante a lo largo de toda la secuencia (Fases I, II, III y IV). Asimismo, en la misma región, los resultados del análisis mineralógico de fragmentos de cerámica de los asentamiento de Campos (Cuevas de Almanzora, Almería) y Purchena (Purchena, Almería) y arcillas del entorno, incluyendo las de los propios suelos de los poblados, han permitido determinar el origen autóctono de la materia prima utilizada en la fabricación de recipientes de cerámica (Martín Socas *et al.*, 1985 y 1989). No obstante, en un estudio reciente mediante el análisis petrográfico de un conjunto formado por 59 muestras de cerámica, lo que supone un incremento considerable en el muestreo analizado procedente del asentamiento de Campos, se ha puesto de manifiesto la utilización de arcillas que no proceden del entorno inmediato al asentamiento, ya que las composiciones mineralógicas son incompatibles con el contexto geológico de la zona (Cámalich y Martín Socas, 1999). Las probables áreas de aprovisionamiento se ubican a distancias considerablemente elevadas – superiores a 10 Km – en relación al contexto de consumo, lo que sugiere la existencia de mecanismos de circulación de materias primas con áreas lejanas a la depresión de Vera. Además, teniendo en cuenta los diferentes grupos mineralógicos identificados, resulta evidente el desarrollo de estrategias de aprovisionamiento que ha incluido un territorio bastante amplio.

En el Valle del Guadalquivir ha sido publicado el estudio arqueométrico (mineralógico, petrográfico y térmico) de 11 fragmentos de cerámica campaniforme con decoración puntillada e incisa del yacimiento de Monturque (Córdoba) (Barrios *et al*., 1991). A partir de la observación de láminas delgadas y de la composición mineralógica, los autores sugieren el empleo de materiales procedentes de las formaciones geológicas del Neógeno perteneciente a la Cuenca del Guadalquivir, dominantes en el entorno del asentamiento. La presencia de microfósiles en la matriz de algunas cerámicas enfatiza igualmente el carácter autóctono de la producción cerámica de este sitio. El mismo equipo de investigación ha publicado posteriormente un trabajo enmarcado en las actas del II Congreso Nacional de Arqueometría donde presentan los resultados del análisis arqueométrico realizado sobre cerámicas procedentes del yacimiento *calcolítico* de Llano de la Virgen (Málaga) (Barrios *et al.*, 1997) y donde, a partir de los análisis mineralógicos y observación de láminas delgadas, sugieren la utilización de arcillas procedentes de un entorno próximo al asentamiento.

En la cuenca media del Guadiana se han publicado en los últimos años una extensa serie de estudios arqueométricos sobre conjuntos cerámicos procedentes de yacimientos del

III Milenio A.N.E., que igualmente confirman la selección preferencial de depósitos arcillosos locales como principal fuente de materia prima para la manufactura de recipientes de cerámica.

El primer trabajo se ha realizado con cerámicas procedentes de La Pijotilla, un yacimiento con cerca de 90 ha. de extensión situado en la Tierra de Barros (Badajoz), donde se enfatizó el estudio de recipientes con decoración de "pastillas repujadas". El análisis químico, mineralógico y textural que se ha llevado a cabo sobre un pequeño muestreo formado por 14 piezas, incluyendo cerámica común, cerámica decorada con "pastillas repujadas" y cerámica peinada, ha demostrado el empleo de dos tipos de arcilla bien diferenciados, uno de composición básica y otro de composición ácida, aparentemente de origen local. Asimismo, no se ha detectado la utilización exclusiva de ninguno de dichas arcillas para la realización de cada motivo decorativo, aunque se ha observado una tendencia hacia la utilización de arcillas de composición ácida para la manufactura de las cerámicas decoradas ("pastillas repujadas" y peinadas) (Gómez-Morón *et al.*, 1999; Polvorinos *et al.*, 1999). De igual modo, el mismo equipo de investigación ha estudiado posteriormente un conjunto de 34 recipientes procedentes de la tumba 3 del yacimiento. Los resultados señalan la utilización de dos fuentes distintas, una de composición básica y otra más numerosa de composición ácida, ambas probablemente del entorno inmediato al yacimiento (Polvorinos *et al.*, 2004).

Recientemente, la investigación ha estado orientada exclusivamente a la evaluación de los patrones de circulación de la cerámica campaniforme en la cuenca media del Guadiana. En este sentido, se han analizado los conjuntos ceramológicos de varios yacimientos, como por ejemplo La Pijotilla, San Bas, Palacio Quemado o La Palacina (Odriozola *et al*., 2009 y 2011). En términos generales, el análisis arqueométrico ha puesto de manifiesto la utilización preferencial de materias primas de origen local, aunque se señale la existencia de patrones de intercambio y circulación de recipientes cerámicos que pueden alcanzar el 10% del repertorio total. En este sentido, las categorías más intercambiadas están asociadas a cerámicas campaniformes, cerámicas simbólicas y cerámicas de pastillas repujadas, mientras que las evidencias de circulación de cerámicas lisas son muy tenues.

En el lado portugués del Guadiana se han desarrollado igualmente una seria extensa de estudios arqueométricos. Así, por ejemplo en Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal), un yacimiento con fosos concéntricos y necrópolis de *tholoi* asociada, con fechas radiocarbónicas que sitúan su ocupación entre finales del IV y III Milenio A.N.E. (Valera *et al*., 2014), los resultados arqueométricos por Activación de Neutrones llevados a cabo sobre un conjunto significativo de muestras de cerámica no campaniforme procedentes de ámbitos domésticos y funerarios (n=134), y su comparación con muestras de arcilla recogidas en el entorno (n=21), pone de relieve la presencia de un modelo de aprovisionamiento local, ya que

se observa una total compatibilidad con los contextos geológicos inmediatos al asentamiento (Dias *et al.*, 2005 y 2007). No obstante, el análisis estadísticos de los resultados de la composición química indica la existencia de tres grupos con comportamientos diferenciales, señalando el desarrollo de diferentes lógicas de gestión de los recursos. Así, la composición química de los Grupos 1 y 2, que incluyen tanto cerámicas procedentes de los ámbitos domésticos como funerarios, sugiere la utilización de arcillas secundarias derivadas de la alteración de dioritos y gabros. El Grupo 3, sin embargo, exhibe una composición más heterogénea y compatible con la utilización de arcillas procedentes de la alteración superficial de pizarras que se encuentran en torno a 5 Km del asentamiento. Este grupo, además, se encuentra asociado casi exclusivamente a recipientes procedentes de los contextos funerarios, lo que ha llevado a los autores a plantear la hipótesis de que estas tumbas pudieran haber sido utilizadas por otras comunidades del entorno, reforzando el carácter agregado y poder central del asentamiento (Lago *et al.*, 1998; Valera *et al.*, 2007).

Además de este estudio, el mismo equipo de investigación ha publicado los resultados arqueométricos de cerámicas de los yacimientos de Moinho de Valadares y Monte do Tosco (Mourão, Portugal), intervenidos en el ámbito de las medidas de minimización de la construcción y posterior inundación de la Presa del Alqueva (Río Guadiana) (Valera, 2013). En el primer caso, los contextos estratigráficos y las dataciones obtenidas sitúan su ocupación entre la segunda mitad del IV y los inicios de la segunda mitad del III Milenio A.N.E (Fases 1 y 2), con una reocupación en el segundo cuarto del II Milenio A.N.E. (Fase 3). El yacimiento de Monte do Tosco 1 presenta evidencias arqueológicas y estratigráficas de dos fases de ocupación, una del *Calcolítico Pleno* (Fase 1) y otra de la transición del *Calcolítico* hacia la *Edad del Bronce* (Fase 2), con abundante presencia de cerámica campaniforme del estilo inciso. Los resultados del análisis químico y mineralógico del conjunto ceramológico ha puesto de manifiesto la utilización de arcillas locales/regionales, con dos probables procedencias, una relacionada con la desintegración de rocas básicas, principalmente cuarzodioritos, dioritos y gabros, y otra asociada a rocas más ácidas, probablemente pizarras (Dias *et al.*, 2013). No obstante, para algunos *outliers* que se encuentran asociados a recipientes campaniformes documentados en el yacimiento de Monto do Tosco, no se descarta una posible procedencia foránea. Así, y pese a la gestión local de los recursos arcillosos, los resultados señalan la existencia de patrones diferenciales de aprovisionamiento que presentan una cierta correspondencia con las fases cronológicas adscritas a cada yacimiento. Esta ruptura tecnológica se observa en Moinho de Valadares entre las cerámicas de las Fases 1 y 2 en comparación con los registros de la Fase 3, mientras que en las cerámicas de Monte do Tosco, las dos fases de ocupación exhiben considerables diferencias. Asimismo, resulta significativo señalar la homogeneidad en las producciones campaniformes y su diferenciación química en relación con otros ejemplares no campaniformes

contextualmente asociados. Ello sugiere, al igual que en Cabezo Juré, una producción disímil y quizás más cuidada de la cerámica campaniforme en relación a los ejemplares de cerámica común.

En el mismo ámbito geográfico, otro equipo de investigación ha publicado los resultados del trabajo arqueométrico sobre un conjunto cerámico procedente de Porto das Carretas (Mourão, Portugal), un asentamiento fortificado cuyos contextos arqueológicos y dataciones radiocarbónicas han determinado la existencia de dos fases de ocupación, una fechada en la primera mitad (Fase 1) y otra en la segunda del III Milenio A.N.E. (Fase 2), esta última con presencia de alguna cerámica campaniforme (Soares, 2013). El análisis químico, mineralógico y petrográfico señala la presencia de un grupo homogéneo con probable origen en depósitos arcillosos cercanos al yacimiento (Coroado y Rocha, 2013). Desafortunadamente, los investigadores no aportan elementos de contrastación sobre si existen o no diferencias significativas en los patrones de aprovisionamiento entre la Fase 1 y Fase 2, o si hay variaciones entre la cerámica campaniforme y la cerámica común.

En el centro del Alentejo, también se han desarrollado estudios arqueométricos sobre cerámicas del asentamiento de Porto Torrão (Ferreira do Alentejo, Portugal). Se trata de un asentamiento con varios fosos que delimitan un área próxima a las 100 ha, asociados a un ámbito funerario que en los últimos años ha sido identificado. Las dataciones radiocarbónicas sitúan su ocupación entre la segunda mitad del IV Milenio A.N.E. y finales del III Milenio A.N.E. (Valera, 2014). Los análisis químicos y mineralógicos se han realizado sobre un muestreo formado por 55 muestras de cerámica, procedentes de niveles pre-campaniformes y campaniformes, y 11 muestras de depósitos arcillosos recogidos en el entorno del asentamiento. Los resultados obtenidos demuestran que los recipientes de cerámica fueron elaborados con distintos tipos de arcilla que se encuentran sin dificultades en los alrededores del asentamiento. Se trata, por tanto, de un modelo de aprovisionamiento exclusivamente local. El estudio ha puesto de manifiesto la inexistencia de una diferenciación entre cerámica común y cerámica campaniforme. Asimismo, la similitud composicional de los productos cerámicos de los distintos niveles demuestra una gran estabilidad en el tiempo en relación a los modelos de gestión de los recursos arcillosos disponibles en el entorno (Cabral *et al.*, 1988).

En la desembocadura del Tajo, uno de los principales focos geográficos para la explicación del *Calcolítico* Peninsular y a menudo considerada como una de las áreas nucleares de las cerámicas campaniformes, se han publicado los resultados del estudio petrográfico de 10 ejemplares campaniformes procedentes del yacimiento fortificado de Leceia (Cardoso, 2003). Los resultados señalan la presencia de tres fábricas petrográficas distintas que, sin embargo, son compatibles con los contextos geológicos del entorno, por lo que se pueden considerar como producciones locales (Cardoso *et al.*, 2005).

En el mismo ámbito geográfico se han desarrollado estudios arqueométricos sobre un amplio muestreo de cerámicas del yacimiento fortificado de Zambujal (Torres Vedras, Portugal) (Kunst, 1995 y 1996; Kunst y Uerpmann, 2002). El análisis químico, mineralógico y petrográfico se ha desarrollado sobre un amplio muestreo compuesto por 105 recipientes de diferentes tipologías y decoración, procedentes de las cinco fases de ocupación del asentamiento, fechadas desde los inicios del III Milenio A.N.E. hasta los inicios del II Milenio A.N.E. (Kunst y Lutz, 2008). La comparación de los resultados con los análisis de las arcillas recogidas en el entorno ha puesto de manifiesto la utilización de materias primas de origen local, fácilmente identificadas en un radio máximo de 5 Km del yacimiento. Asimismo, la investigación ha permitido determinar una continuidad en la explotación de los recursos arcillosos a lo largo de las fases de ocupación del sitio. Además, no han sido identificados patrones diferenciales de gestión de los recursos en función de la tipología o decoración de los recipientes (Amaro, 2011 y 2012).

Para cronologías del II Milenio contamos igualmente con algunos estudios que merecen ser insertos en esta discusión sobre las estrategias de aprovisionamiento de recursos arcillosos.

Estudios arqueométricos llevados a cabo sobre cerámicas del asentamiento de El Trastejón y la necrópolis de cistas de La Traviesa (Huelva) han puesto de manifiesto la utilización de arcillas locales (Polvorinos *et al.*, 2005). Asimismo, el análisis del muestreo de El Trastejón señala la utilización de las mismas fuentes de suministro a lo largo de toda su ocupación, que se desarrolla en el II Milenio A.N.E. (Hurtado, García Sanjuán y Hunt, 2011).

En el alto Valle del Guadalquivir, los estudios arqueométricos desarrollados en Peñalosa (Contreras, 2000) han revelado que los elementos cerámicos han sido producidos con al menos dos materias primas diferentes, aunque con claras compatibilidades con el ambiente geológico del entorno al asentamiento, por lo que podemos considerar que se trata de un modelo de aprovisionamiento local y directo (Cámara *et al.*, 2005; Milá *et al.*, 2007).

Asimismo, en el Alto Guadiana, más concretamente en la región manchega de Castilla-La Mancha, el estudio de un amplio muestreo procedente de distintos asentamientos de la *Edad del Bronce* (Motillas), incluyendo muestras de suelos de los asentamientos y de arcillas de potenciales áreas de captación de recursos, señala la existencia de un modelo de aprovisionamiento que ha privilegiado los recursos más próximos y disponibles, ya que tan sólo tres muestras han podido tener un origen foráneo en relación al yacimiento donde fueron localizadas (Capel, 1986).

La revisión de los datos obtenidos en varios estudios arqueométricos desarrollados en contextos prehistóricos en el Sur de la Península Ibérica, comentados en este apartado, permite constatar que, en general, se detectan pautas muy similares, con un predominio muy amplio de producciones que recurren a un modelo de aprovisionamiento directo, sugiriendo la

existencia de un patrón regular de aprovisionamiento donde se observa una preferencia por materias primas locales. Globalmente, los estudios de caracterización de materiales cerámicos procedentes de varios yacimientos adscritos cronológicamente al III y II Milenio A.N.E. señalan que, a pesar de la variabilidad en el número de muestras, en las metodología analíticas utilizadas y en los contextos arqueológicos evaluados, la gran mayoría de los recipientes de cerámica fueron producidos con materias primas locales que se pudieron encontrar en los territorios alrededor de los yacimientos estudiados.

No obstante, se han documentado algunas particularidades dentro de esta norma. La irrupción de la cerámica campaniforme durante la segunda mitad del III Milenio A.N.E. ha supuesto la introducción de algunos cambios en los patrones de gestión de los recursos y en las estrategias productivas, que se reflejan en los mecanismos de distribución y en la interacción entre territorios. En este sentido, habría que señalar que en las cerámicas estudiadas en el ámbito de este trabajo, tanto de Cabezo Juré como de Valencina de la Concepción, se ha constatado que éstas corresponden a producciones locales. No obstante, para los casos evaluados, se ha determinado que son resultado de un modelo de aprovisionamiento diferencial de las materias primas en relación a las cerámicas no campaniformes. Así, mientras que en Valencina de la Concepción algunas cerámicas no campaniformes han sido manufacturadas con las mismas arcillas empleadas en la manufacturación de la cerámica campaniforme, en el caso del pequeño recipiente campaniforme "marítimo" de Cabezo Juré (NFI-224), se observa la utilización de materiales arcillosos distintos a los de toda la restante producción ceramológica. En todo caso, no habría que descartar su procedencia en el marco de redes restringidas de circulación a nivel comarcal, aunque en ningún caso a larga distancia.

Los datos aportados por los distintos estudios arqueométricos realizados sobre cerámicas de contextos arqueológicos enmarcados en cronologías del III y II Milenio A.N.E., señalan la existencia de un aprovisionamiento local, que se encuadra en el modelo propuesto por Dean Arnold (1985 y 2005). De acuerdo con la información proporcionada por varios estudios etnográficos, este autor señala que, en general, la distancia a los recursos suele ser menor a los 5 Km respecto a los lugares de hábitat. Como se ha comentado anteriormente (*vide supra* Apartado 3.3.4), la distancia a los recursos y las estrategias de aprovisionamiento y captación de arcillas (y desgrasantes) no son arbitrarias, sino que reflejan modelos de conducta, gestión y explotación del territorio, y proporcionan elementos significativos para la comprensión de los procesos productivos y de las opciones tomadas por los sujetos sociales.

Por otro lado, habría que indicar que existe una estrecha relación entre la disponibilidad de recursos en el territorio y la energía necesaria para su explotación, lo que por su parte está enteramente afectada por la distancia a las potenciales materias primas. En

general, los ceramistas, principalmente en comunidades prehistóricas de bajo desarrollo tecnológico, tienden a minimizar el tiempo y la energía dedicada al aprovisionamiento.

Al contrario que otras materias primas, como necesarias para la manufactura de elementos líticos tallados, pulimentados o para la fabricación de objetos de cobre, la arcilla suele ser un recurso abundante en la corteza terrestre, y no suele ser dependiente de los contextos geológicos. Los casos descritos en este apartado ponen de manifiesto la utilización de materias primas procedentes de entornos geológicos diversos, como por ejemplo arcillas calcáreas, arcillas procedentes de la desintegración de rocas básicas, arcillas derivadas de la descomposición de rocas ácidas, etc. Ello sugiere que no hay una selección preferencial, sino que se explotan los recursos más aptos dentro de un determinado territorio (*exploitable territory threshold model*).

No obstante, los resultados aportados por el análisis arqueométrico de las cerámicas de Valencina de la Concepción sugieren la existencia de un modelo autónomo, distinto al propuesto por Dean Arnold (1985 y 2005) y por ello más complejo de los hasta ahora tratados en este apartado. Ello se debe fundamentalmente a unas estrategias de aprovisionamiento que han privilegiado materias primas situadas en algunos casos a más de 10 km de distancia de su lugar de consumo, a pesar de la existencia de recursos arcillosos en cantidad y cualidad en el entorno inmediato al asentamiento. Se trata de arcillas no calcáreas, lo que sugiere, dada la amplia extensión de los depósitos calcáreos en el entorno inmediato al yacimiento, la selección de un tipo de recurso muy concreto de entre todos los disponibles. Los resultados del análisis arqueométrico de las cerámicas de Valencina de la Concepción han demostrado que las arcillas disponibles en las cercanías del yacimiento han sido explotadas de forma residual, lo que permite plantear la existencia de secuencias productivas basadas, por ejemplo, en esporádicos episodios de manufactura. Por todo lo expuesto, en el caso de Valencina de la Concepción, la simple explicación basada en el principio de la disponibilidad o proximidad a los recursos, no puede emplearse.

Asimismo, los resultados del muestreo analítico implementado ponen de manifiesto la posibilidad de la existencia de una selección diferenciada de las materias primas según los morfotipos cerámicos, sugiriendo una plausible relación entre materia prima y uso social. Este modelo sólo se explica por el grado de complejidad alcanzado por la organización de la producción alfarera de Valencina de la Concepción que, como se ha detallado, no tiene paralelo en formaciones sociales coetáneas (*vide supra* Apartado 9.4.).

El surgimiento de la cerámica campaniforme en Valencina de la Concepción ha supuesto igualmente cambios significativos en los mecanismos de explotación de los recursos disponibles, ya que para su manufactura se ha priorizado el uso de las arcillas más cercanas, rompiendo con las estrategias de suministro utilizadas en la manufactura de la cerámica común. La explicación de este cambio deberá hallarse en el papel social y simbólico de estas

producciones y en los hipotéticos mecanismos de carácter político que han podido emerger en el control de su producción y distribución (Peregrine, 1991).

Estudios etnográficos llevados a cabo por O. Gosselain y A. Livingstone-Smith (2005) en varias comunidades alfareras del África Subsahariana, han puesto de manifiesto la existencia de varios mecanismo que influencian las estrategias de selección y explotación de fuentes de materia prima arcillosa para la elaboración de recipientes de cerámica. En primer lugar, hay que tener en cuenta que cuando se trata de comprender las estrategias de explotación de los recursos en un territorio dado alrededor de los asentamientos, hay una amplia variedad de materias primas que pueden ser empleadas en la manufactura de cerámica. Así pues, la proximidad geográfica a las fuentes de aprovisionamiento y su cercanía a las distintas áreas de trabajo, es uno de los requisitos a tener en cuenta a la hora de evaluar las diferentes estrategias de aprovisionamiento. Puesto que la alfarería se encuentra generalmente subordinada a otras actividades económicas, los ceramistas tienden a restringir la inversión en tiempo, energía y trabajo en los procesos de selección de las arcillas, al objeto de evitar posibles conflictos con tareas o actividades más importantes para la subsistencia. En este sentido, se ha observado que las comunidades alfareras africanas seleccionan áreas de aprovisionamiento cerca de sitios concretos del territorio que son utilizados para otras tareas, como campos agrícolas, carreteras, puntos de paso, riberas, etc. Ello sugiere que las áreas de aprovisionamiento tienen una distribución aleatoria en el territorio ya que son parte integrante de un territorio frecuentado tanto por ceramistas como por otras personas. El segundo requisito estaría relacionado con las propiedades físicas de la materia prima, es decir, su plasticidad, textura, color, etc., que dependen de la percepción individual que cada sujeto social tienen de la materialidad. Por último, las estrategias de aprovisionamiento pueden estar dominadas por una serie de creencias, rituales o tabús asociados al sitio y al proceso de extracción de las materias primas, y que han podido influenciar las tradiciones técnicas de los ceramistas de antaño.

Como se puede apreciar en los ejemplos expuestos, el acto de seleccionar las materias primas para la manufactura de recipientes de cerámica implica elecciones tecnológicas y estrategias de conducta que pueden no estar determinadas solamente por una lógica basada en el principio de obtener mayores o menores resultados al menor esfuerzo invertido (coste/beneficio). De hecho, la selección de materias primas está incrustada en estrategias sociales amplias y en mecanismos que subyacen en gran parte de las variaciones culturales, espaciales y temporales (Sillar y Tite, 2001).

En una producción alfarera no especializada, ocasional y subordinada a actividades productivas substanciales, como las tareas agrícolas o domésticas, los productores tienden a restringir su inversión de tiempo, energía y trabajo en el proceso productivo. Por eso, es obvio que una selección de materias primas lejanas aumentaría los costes de su producción.

Además, en el caso del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción, habría que añadir que la producción alfarera podría entrar en conflicto con la producción metalúrgica especializada, al robar tiempo y energía que podía ser direccionada a la manufactura de productos metálicos.

Las estrategias de aprovisionamiento desarrolladas en Valencina de la Concepción plantean varias hipótesis que deben ser explicadas en su contexto productivo, es decir, en el seno de complejos engranajes sociales, económicos, políticos e incluso simbólicos. Estas transformaciones pueden haber sido una consecuencia de las nuevas dinámicas en la organización social de la producción alfarera en este asentamiento. En este caso, la información disponible permite plantear que una de las hipótesis de explicación se encuentre en un perfil de alfarería relativamente especializado que empieza a irrumpir en Valencina de la Concepción durante el III Milenio A.N.E.

9.2. TECNOLOGÍA Y PROCESO DE MANUFACTURA

El proceso de producción de recipientes de cerámica es una combinación de múltiples procedimientos de trabajo, donde los sujetos sociales de la producción interactúan y transforman una determinada materialidad (materias-primas), mediante procesos y elecciones mecánicas y teóricas. En este sentido, este proceso conlleva la selección de la materia prima arcillosa y eventualmente desgrasantes, la preparación de la pasta cerámica, el modelado de la vasija, el tratamiento de las superficies, el secado y finalmente la cocción. Así pues, durante este proceso de trabajo existen múltiples alternativas técnicas y los ceramistas se enfrentan a múltiples elecciones, algunas conscientes, otras erráticas. Además, estas decisiones aisladas en el proceso de producción o tomadas en un determinado momento, tienen implicaciones directas sobre las etapas subsecuentes del ciclo económico, así como en las propiedades, la calidad, las características funcionales o el valor estético y simbólico del producto final, hasta su desecho, abandono o amortización. No obstante, estas opciones no se encuentran solamente determinadas por las características de la materialidad, sino que obedecen a condiciones sociales, económicas, políticas, ecológicas, culturales y simbólicas específicas del contexto donde se insertan (Lemonnier, 1993).

Así, uno de los temas acometidos en los estudios de caracterización arqueométrica de cerámicas procedentes de contextos prehistóricos es la posible preparación de la materia prima arcillosa mediante la incorporación intencional de desgrasante por parte de los ceramistas. En general, los elementos no plásticos naturales de la materia prima tienen la función de reducir el tiempo y las posibles contracciones de la pasta durante el proceso de secado de la pieza, además de conceder mayor cohesión, consistencia y resistencia durante el proceso de manufactura y cocción (Bronitsky y Hammer, 1986; Rye, 1976). No obstante, el

tamaño, proporción y tipo de desgrasante también influye en las propiedades de las cerámicas a la hora de cumplir determinadas funciones y usos sociales (Pinto *et al.*, 1987).

La presencia de desgrasantes añadidos de forma intencional a las arcillas puede tener un carácter funcional, no sólo durante el proceso de elaboración de las piezas, sino también durante su uso específico. No obstante, resulta especialmente interesante evaluar si hay efectivamente adición intencional de desgrasante, y si esta elección tecnológica se encuentra vinculada al objetivo concreto de incrementar las propiedades de los recipientes, su desempeño o funcionalidad. En este sentido, las soluciones tecnológicas adoptadas durante la manufactura de los recipientes de cerámica pueden revelar la existencia de conocimientos implícitos y explícitos (*Know-How*) que las comunidades pretéritas tenían de las propiedades de la materia prima y sus aplicaciones específicas. En términos generales, las características morfológicas, tamaño, distribución y densidad son normalmente los parámetros que permiten identificar la presencia o no de desgrasantes añadidos intencionalmente a la pasta (Rice, 1987: 410). En función de su naturaleza y origen se pueden clasificar los elementos aplásticos de la pasta como desgrasantes de origen mineral (cuarzo, calcita, litoclastos, etc.), desgrasantes de origen vegetal, desgrasantes de origen animal (hueso, conchas, etc.) y desgrasantes de origen antrópico, como sería el caso de la chamota (Echallier, 1984).

El uso de diferentes tipos de elementos no plásticos añadidos intencionalmente a la pasta ha sido una práctica común desde la Prehistoria, y sigue siendo una solución tecnológica adoptada por varias comunidades alfareras contemporáneas. Así por ejemplo, el significado de la utilización de calcita triturada como desgrasante ha sido largamente discutido por varios investigadores. El uso de este tipo de desgrasante se encuentra presente en toda la cuenca mediterránea desde las primeras comunidades productoras, y en la Península Ibérica no es una excepción. Así se han documentado producciones cerámicas con calcita incorporada en distintas fases de yacimientos neolíticos peninsulares, tanto del Norte, como por ejemplo en la Cueva de los Gitanos (Cubas *et al.*, 2014), Noreste (Clop y Alvarez, 1998), Levante, como por ejemplo en los niveles cardiales de la Cueva de l'Or (Gallard, 1980) o en varios contextos de cueva del Neolítico andaluz (Martín et al., 2004; Navarrete et al., 1991). La utilización de calcita triturada sigue estando bien documentada en contextos arqueológicos peninsulares adscritos a cronologías más recientes. El trabajo llevado a cabo por Xavier Clop en el Noreste de la Península Ibérica, ha documentado la utilización de este recurso tecnológico en varios contextos arqueológicos fechados entre el 3100-1500 A.N.E. (Clop, 2007). Con posterioridad, la utilización de calcita triturada como desgrasante se encuentra documentada en varios contextos de la Protohistoria vasca (Olaetxea, 2000). En las Islas Baleares, su utilización se inicia justamente durante el periodo campaniforme (Waldren, 1982) y parece sustituir paulatinamente la utilización de chamota con desgrasante (Andreu *et al.*, 2007), hasta adquirir gran relevancia tecnológica durante los finales del II y el I Milenio

A.N.E., como en la Cova des Càrritx (Gómez-Gras y Risch, 1999) y en Puig Morter de Son Ferragut (Castro-Martinez, Escoriza-Mateu y Encarna Sanahuja, 2003).

La selección de la calcita como desgrasante puede obedecer a una serie de ventajas en la producción alfarera, como son la mejora de la maleabilidad de las pastas, tiempos de secado más cortos, coeficientes de expansión térmica similares a la arcilla, minimizando los riesgos de aparición de grietas durante la cocción, mayor resistencia y dureza y el ahorro de combustible propiciado por una cocción a baja temperatura (Bronitsky y Hammer, 1986; Clop, 2007; Hoard *et al.*, 1995; Olaetxea, 2000, etc.). Algunos autores han demostrado la eficacia de este tipo de desgrasante para evitar la fractura de los recipientes que son sometidos a elevados gradientes térmicos, como por ejemplo las vasijas de cocina, proporcionando mayor resistencia al choque térmico (Bronitsky y Hamer, 1986; Steponaitis, 1994; Feathers, 2006). Otros, sin embargo, a tenor de la información proporcionada por el análisis de las cerámicas de contextos arqueológicos de las Islas Baleares, plantean la hipótesis de que la incorporación de calcita, dada la baja temperatura a la que se tienen que cocer estos recipientes, son fruto de la necesidad de ahorrar combustible en zonas que, como parece que sucedió en este archipiélago, sufrieron procesos de deforestación intensas (Gómez-Gras y Risch, 1999).

En este sentido, el uso de calcita requiere un control específico de las temperaturas de cocción, ya que deben ser lo suficientemente elevadas para lograr la cohesión y la irreversibilidad de la pieza, pero lo suficientemente bajas para no descomponer completamente la calcita (Andreu et al., 2007). Además, algunos autores sugieren incluso que las cerámicas carbonatadas requieren conocimientos avanzados en el control de los tiempos y atmosferas de cocción (Maritan, 2004).

A pesar de no haber sido identificadas cerámicas con calcita triturada en las muestras estudiadas en el ámbito de este trabajo, sí que se han documentado soluciones tecnológicas que señalan la existencia de procesos de adición intencional de elementos no plásticos a la materia prima arcillosa, como el caso de la chamota. La chamota es otro tipo de desgrasante utilizado a menudo durante la Prehistoria e incluso por comunidades alfareras contemporáneas (Echallier, 1984; Reedy, 2008). En términos generales, se trata de la reutilización de vasijas que han sufrido un proceso de trabajo posterior a su uso y abandono, que consiste en su trituración hasta adquirir el tamaño deseado por el ceramista para su incorporación en la pasta. Estas partículas sólo se pueden identificar con un examen petrográfico de la matriz, mediante los colores que presentan, la morfología y el tamaño. En algunos casos, su identificación puede ser complicada cuando hay presencia en la matriz de fragmentos de roca sedimentaria detrítica, como lutitas, limolitas o arcillitas (Caprio y Vaughan, 1993; Whitbread, 1986). Como presenta un índice de expansión térmica similar a la propia arcilla, manifiesta propiedades idóneas en la prevención de posibles micro fracturas

que podrían ocurrir durante la cocción de los recipientes o durante su exposición al fuego (Rye, 1976; Tite, Kilikoglou y Vekinis, 2003).

En Cabezo Juré se han documentado evidencias de la utilización de chamota como desgrasante, que en algunos casos alcanzan tamaños superiores a 3 mm, en 12 recipientes (40%). La utilización de chamota se encuentra asociada a producciones de todos los grupos químicos y a todos los morfotipos, lo que sugiere un empleo su generalizado. No obstante, resulta significativo señalar que todas las pastas de los recipientes clasificados como ollas, y que muestran evidencias superficiales de haber sido expuestos al fuego, presentan inclusiones de chamota, lo que apunta hacia un tratamiento preferencial de éstos morfotipos. Habría que señalar que los conocimientos de las propiedades refractarias de estos elementos se manifiestan igualmente en la utilización de chamota en los crisoles de Cabezo Juré, lo que indica que su utilización era deliberada. Por lo tanto, se puede plantear la hipótesis sobre que la utilización de chamota para prevenir y paliar el choque térmico sea consecuencia de los conocimientos y del *savoir-faire* adquirido en la fabricación de crisoles. El uso de chamota como desgrasante se encuentra igualmente atestiguado en 14 recipientes de La Junta (18% del total). Por el contrario, en Valencina de la Concepción su utilización solamente se ha registrado en cinco muestras (4% del total), lo que contrasta con la utilización de chamota en los crisoles del contexto de Nueva Valencina.

En el Sur de la Península Ibérica, la utilización de cerámica molida como desgrasante ha sido documentada en numerosos contextos arqueológicos, desde las más tempranas fases *neolíticas*, como se deprende de los resultados aportados por las investigaciones en varios ámbitos cavernícolas. El estudio petrográfico de un conjunto de 63 muestras de recipientes de cerámica procedentes de las diferentes fases de ocupación de la Cueva del Toro (Antequera), señalan la utilización de chamota como desgrasante desde la primera fase del sitio, que se desarrollaría entre mediados del VI Milenio A.N.E. y la primera mitad del V Milenio A.N.E., a tenor de las dataciones radiocarbónicas disponibles (Martín-Socas, Cámalich y González, 2004). Asimismo, su utilización se encuentra documentada en toda la secuencia estratigráfica de la cueva, cuyos niveles más recientes han sido fechados en el III y II Milenio A.N.E., lo que sugiere el mantenimiento de una tradición tecnológica que ha perdurado a lo largo de varios milenios. Además, habría que enfatizar que se han documentados indicios claros de contextos productivos en el interior de la cueva, al menos en lo que respecta a la fase de la cadena operativa dedicada al modelado de las piezas.

En la cuenca media del Guadiana, el estudio petrográfico y microtextural de algunas muestras de cerámicas campaniformes procedentes de Monte do Tosco han revelado igualmente la presencia de chamota como desgrasante (Querré y Salanova, 2013).

En definitiva, la utilización de chamota como desgrasante añadido en el proceso de manufacturación de los productos cerámicos es una constante en diversas áreas geográficas

del Sur de la Península Ibérica y transversal a varias cronologías. Los datos aportados por esta investigación y su contrastación con otros contextos arqueológicos señalan que la utilización de chamota ha sido una solución tecnológica recurrente. Aunque en el estado actual de nuestros conocimientos se puedan plantear varias explicaciones acerca del porqué de su uso, no es de rechazar la hipótesis de que en algunos casos su utilización puede estar relacionada con el interés en incrementar el comportamiento refractario de los recipientes.

Además de chamota, el examen petrográfico de las cerámicas de Cabezo Juré, La Junta y Valencina de la Concepción no descartan la existencia de tratamientos tecnológicos de la materia prima mediante la incorporación de materiales no plásticos. En términos generales, las muestras analizadas presentan elevada cantidad de inclusiones, lo que evidencia que las arcillas no han sido sometidas a procesos complejos de limpieza, decantación o cribado, y, en la mayoría de los casos, se han utilizado arcillas secundarias tal y como se presentaban en el lecho aluvial del que fueron recogidas. De esta forma, el elevado empaquetamiento y el tamaño de las inclusiones han contribuido a proporcionar una mayor resistencia y consistencia a la pasta durante el modelado y a disminuir su contracción durante el proceso de secado.

No obstante, algunos indicios permiten plantear la hipótesis de que algunas muestras de cerámica de Cabezo Juré y La Junta han podido estar sujetas a un tratamiento previo mediante la adición de desgrasante, ya que en algunos casos se han observado pastas con inclusiones de gran tamaño y una distribución heterométrica y bimodal. Además, en estos contextos arqueológicos no se han observado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes morfotipos, sugiriendo la inexistencia de tratamiento diferenciado de la materia prima según la funcionalidad del recipiente. En lo que concierne al porcentaje de desgrasante en la matriz, los resultados estadísticos sugieren que solamente los grandes contenedores de almacenamiento de Cabezo Juré han podido ser sometidos a un tratamiento tecnológico diferenciado mediante la incorporación de desgrasante.

En relación al muestreo analizado procedente de los contextos arqueológicos de Valencina de la Concepción, los resultados del análisis petrográfico, principalmente la presencia de inclusiones de gran tamaño y su distribución heterométrica y bimodal, sugieren que algunos recipientes han podido estar sujetos a un tratamiento previo mediante la adición de desgrasante. Este proceso de manufactura es evidente, fundamentalmente, en los grandes contenedores de almacenamiento y en los platos/fuentes que manifiestan, en general, desgrasantes de mayor tamaño. Esta elección tecnológica no parece haber sido azarosa ya que estos recipientes presentan usos sociales específicos en las prácticas sociales en el seno de las unidades de consumo. En el caso de los grandes contenedores, con paredes más anchas que los restantes recipientes, la presencia de desgrasante de mayor tamaño conferiría a la pasta mayor consistencia, reduciendo el riesgo de deformaciones durante el moldeo (Rye, 1981), la

contracción *post* cocción, el riesgo de fractura y la disminución del tiempo de secado (Rice, 1987; Velde y Druc, 1998). Además, los recipientes con un porcentaje mayor de empaquetamiento en la matriz manifiestan igualmente inclusiones de mayor tamaño, lo que revela una preocupación por un tratamiento diferenciador y sugiere la existencia de patrones productivos muy uniformizados según el uso social del recipiente.

Asimismo, la introducción de la cerámica campaniforme en Valencina de la Concepción tuvo implicaciones también en los procesos productivos, ya que estos recipientes exhiben pastas más depuradas, compactas y con menos proporción de desgrasante. Ello ha supuesto la utilización de arcillas más depuradas y el desarrollo de procesos de trabajo relacionados con su limpieza. Con la evolución en los patrones tecnológicos y un mayor cuidado en los procesos de producción, se ha logrado obtener un producto final de mejor calidad, ya que se trata de cerámicas que exhiben paredes más finas, mejores tratamientos de superficie y la típica decoración, que en algunos casos es cubierta con relleno de pasta blanca.

Este aspecto de la cerámica campaniforme es especialmente interesante si se considera que estas producciones están cargadas de un significado que sobrepasa la mera funcionalidad como contenedor, ya que han podido actuar como mecanismo de cohesión social mediante prácticas rituales, por ejemplo de comensalidad, o de legitimación del poder y de la desigualdad mediante el acceso a la comida. Este aspecto ha podido actuar como un factor de gran relevancia e influencia en la manufactura de recipientes campaniformes, con propiedades formales y tecnológicas homogéneas, en procesos de trabajo más complejos y en el desarrollo de una cierta especialización en su producción.

La observación macroscópica y binocular de las superficies de las piezas estudiadas en este trabajo ha permitido un acercamiento a las técnicas de modelado utilizadas en la manufactura de los recipientes de cerámica. Asimismo, en algunos casos, la observación petrográfica del tipo de orientación de los desgrasantes en la matriz de la pasta ha permitido confirmar los resultados aportados por el análisis superficial (Capel *et al.*, 1996). En aquellos casos que no han sido sometidos a intensos tratamientos de superficie que han eliminado las trazas de la técnica de manufactura, se ha podido percibir un intenso trabajo en el moldeo y en la presión de las paredes de los recipientes, hasta al punto de observarse una orientación paralela y un hundimiento de los elementos no plásticos en la matriz.

En general, los resultados han confirmado que todos los recipientes han sido realizados a mano mediante la combinación de varias técnicas de manufacturación: la técnica del modelado sencillo con la ayuda de los dedos, la técnica de los rulos, que en algunos casos han sido sobrepuestos o colocados en espiral, y la utilización de molde, que puede haber sido de cestería u otro recipiente de cerámica. La utilización de moldes y el posterior modelado/conformación del trozo de arcilla son la base unívoca para la gran mayoría de las cerámicas estudiadas, mientras que la técnica de rulos se ha utilizado para conformar los

bordes, proporcionando distintas formas, y levantar el cuerpo cerámicos hasta la altura deseada por el ceramista. Así pues, se puede afirmar que la altura de los recipientes está directamente relacionada con el número de rulos utilizados. Esta estrategia de modelado ha sido identificada igualmente por Colomer (2005) en el yacimiento de Gatas y clasificada como de Tipo B.

En Valencina de la Concepción la manufactura de recipientes abiertos, como los platos y fuentes, parece haber seguido un patrón todavía más normalizado, que sugiere una tradición tecnológica alfarera más consolidada. Los formatos muy estandarizados en el diámetro del borde se deben a la utilización persistente de moldes que, por las huellas dejadas en las superficies externas, parecen sugerir la utilización de otros recipientes con formatos análogos que han ayudado a conformar el barro. Asimismo, el examen macroscópico ha permitido distinguir dos técnicas de manufacturación: la primera consiste en la utilización de un molde para la conformación del recipiente, produciendo bordes con una sección semicircular simple, sin espesamiento; la segunda reúne los recipientes que han sido moldados con ayuda de un molde y a los que posteriormente les ha sido aplicado un rollo de arcilla que formó el borde.

En términos generales, se puede afirmar que existe una tecnología cerámica común en todo el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E, con claras pervivencias hasta el II Milenio (Capel *et al*., 1996; Colomer, 2005). Ello sugiere la existencia de un patrón normalizado en los procedimientos de manufactura utilizado en las vasijas cerámicas. Los conocimientos y las elecciones tecnológicas se encuentran muy bien establecidas y responden perfectamente a las necesidades de las comunidades del III Milenio A.N.E., que las transmiten a lo largo de varias generaciones. La elección de los procesos de manufactura se realiza en relación directa con los morfotipos deseados, señalando la existencia de conocimiento y del control de los procedimientos que revelan una intencionalidad y una proyección mental anticipada del recipiente. Ello sugiere la existencia de un conocimiento tecnológico genérico, una tradición artesanal cerámica fuertemente arraigada en las comunidades, y el hecho que de alguna manera está dictaminando técnicamente cómo deben ser manufacturadas las piezas de cerámica (Colomer, 2005).

En lo referente a los procesos de cocción, su análisis se ha realizado mediante la estimación de la temperatura alcanzada (Roberts, 1963) y la evaluación de las atmósferas de cocción a partir de los cambios cromáticos observados en fracturas frescas de los recipientes. Como se ha detallado previamente (*vide supra* Apartado 5.3.4.), la determinación de las temperaturas de cocción mediante la observación de difractogramas extraídos del análisis por Difracción de Rayos-X presenta algunas limitaciones metodológicas, ya que su evaluación se encuentra limitada por un conjunto de factores como serían la atmosfera de cocción, la frecuencia y el tamaño del desgrasante y la propia composición mineralógica y química de la

pasta de cerámica (Maritan, 2004; Olaetxea, 2000; Tite, 1995). Así pues, resulta difícil evaluar la temperatura aproximada de cocción de los recipientes sin trabajos previos que contemplen la cocción de muestras de arcilla y su posterior análisis mineralógico. En este sentido, la estimación de temperaturas de cocción de los recipientes analizados en este trabajo se ha realizado a través del análisis de los difractogramas obtenidos, evaluando la presencia o ausencia de fases mineralógicas de neoformación o de alta temperatura que se forman a partir de la reacción de algunos minerales presentes en la arcilla. Los resultados aportados por esta investigación han sido posteriormente comparados con estudios realizados por otros autores que han realizado experimentaciones para determinar la temperatura de cocción equivalente (Roberts, 1963).

En términos generales, la observación de los difractogramas de las 193 muestras analizadas en este trabajo ha puesto de manifiesto la ausencia casi total de minerales de neoformación, lo que sugiere cocciones a baja temperatura. En cerámicas prehistóricas manufacturadas con arcillas silíceas y no calcáreas suele ser usual la ausencia de fases de alta temperatura (magnesiosilicatos, ferrosilicatos, mullita, etc.), ya que éstas se forman a temperaturas muy elevadas mediante la reacción de los minerales de arcilla con magnesiosilicatos o ferrosilicatos, que son minerales más resistentes y estables termométricamente.

Además de la ausencia de fases de alta temperatura y la permanencia de picos bien desarrollados de illita/moscovita (10Å) en los difractogramas estudiados supone una clara evidencia de cocciones de baja temperatura, que en ningún momento han sobrepasado los 800ºC. En ensayos termodinámicos previos sobre arcillas poco calcáreas, varios autores han demostrado que los picos diagnóstico de estas fases mineralógicas presentan las primeras evidencias de alteración a los 650º C, perdiendo su estructura cristalina y desapareciendo completamente a temperaturas superiores a las consideradas (Linares, Huertas y Capel, 1983; Cultrone *et al.*, 2001; Drebushchak *et al.*, 2005; García Heras, 1997; Ricciardi *et al.*, 1999; Riccardi *et al*., 2007; Rice, 1987; Thér y Gregor, 2011), siendo, por lo tanto, un indicador significativo en la determinación de la temperatura de cocción equivalente (Roberts, 1963). La presencia de picos de clorita (14Å) en los difractogramas sugiere que algunos recipientes de Cabezo Juré y La Junta fueron cocidos a temperaturas incluso inferiores, alrededor de 600º C (Maritan, 2004; Maritan *et al.*, 2007).

En relación a Valencina de la Concepción, los resultados aportados por la investigación ponen de manifiesto la existencia de procesos de cocción desarrollados a temperaturas similares a las observadas en Cabezo Juré y La Junta. En el caso de las muestras de cerámica no carbonatadas, el análisis de los difractogramas sugiere cocciones a baja temperatura, teniendo en cuenta la presencia de picos bien desarrollados de illita/moscovita (10Å) que indican que la temperatura de cocción de los recipientes nunca sobrepasó los 800º

C. Asimismo, en algunos casos, la presencia de picos de clorita (14Å) sugiere que la temperatura de cocción ha sido inferior (Maritan, 2004). Por otro lado, un número residual de recipientes pueden haber alcanzado temperaturas de cocción superiores, a tenor de la ausencia de los picos característicos de illita/moscovita (10Å) en el difractograma, pero nunca suficientes para formar fases de alta temperatura.

Por el contrario, en algunas muestras carbonatadas han sido documentados cambios mineralógicos con la aparición de fases de alta temperatura, como gehlenita ($Ca_2Al_2SiO_7$), un mineral de neoformación que surge de la reacción de la calcita con los minerales de arcilla (Cultrone *et al.*, 2001; Riccardi *et al.,* 1999), o diópsido ($MgCaSi_2O_6$), un clinopiroxeno formado a partir de la reacción de la dolomita con el cuarzo (Linares, Huertas y Capel, 1983), sugiriendo temperaturas de cocción que podrán haber alcanzado, en algunos casos, los 900º C.

En lo que se refiere a las atmósferas de cocción, la mayoría de los recipientes han sido cocidos en ambientes reductores, en algunos casos con la parte final de la cocción y enfriamiento en atmósfera oxidante, indicando la existencia de estrategias comunes de cocción de los recipientes. Este tipo de cocciones produce secciones con el núcleo oscuro y transiciones graduales hacia los márgenes internos y externos con colores rojizos. El análisis detallado de la distribución de los tipos de atmosferas de cocción ha permitido observar pequeñas variaciones según los morfotipos. Así, los recipientes abiertos, como los platos, fuentes y cuencos presentan en general cocciones reductoras con transiciones graduales hacia ambientes oxidantes, mientras que los recipientes cerrados y los grandes contenedores exhiben en general colores negruzcos en toda la sección, sugiriendo cocciones desarrolladas en un ambiente con ausencia total de oxígeno. Estas diferencias indican la existencia de estrategias específicas u hornadas distintas según los distintos morfotipos.

En cualquier caso, la inmensa mayoría de los recipientes estudiados en este trabajo exhiben una coloración de sus superficies relativamente heterogéneas y con varias manchas distribuidas de forma aleatoria por las superficies interna y externa. Ello permite plantear la hipótesis del uso de estructuras de combustión donde el proceso de cocción no es uniforme, ya que el aire y el calor circulan de forma heterogéneas en su interior. En este sentido, los datos relativos a las temperaturas de cocción y a las atmósferas de cocción sugieren que esta fase del proceso productivo se desarrollaría en estructuras perecederas de poca entidad, identificadas en la literatura anglosajona como *bonfire* o *pitkiln* (Gosselain, 1992a; Rye, 1981; Velde y Druc, 1999). De ambos tipos de hornos se han encontrado evidencias en el ámbito de la Prehistoria europea (Waldren, 1991). Se trata de estructuras donde los recipientes se apilaban directamente en el suelo o en pequeñas fosas excavadas y posteriormente eran cubiertos por el combustible utilizado. Las cocciones serían de corta duración, probablemente inferiores a una hora, terminando cuando el combustible se consumía y donde difícilmente se

alcanzarían temperaturas superiores a 900ºC. Las atmósferas de cocción en el interior son reductoras pero al terminar el combustible, las piezas, aún calientes, reciben contacto con el oxígeno, produciendo una nueva coloración entre el núcleo negruzco y las superficies oxidantes. En relación a las cocciones totalmente reductoras, producidas en pequeñas fosas excavadas en el suelo que imposibilitaban la entrada del oxígeno, requerirían, durante el enfriamiento, un sistema para evitar la entrada de aire a través de una cobertura con hierba, ramas, tierra, etc., de las que hay innumerables ejemplos etnográficos. Además, las cocciones en fosas necesitan menos combustible y el control de las temperaturas es más efectivo, ya que la estructura subterránea mantiene los gradientes térmicos e impide la entrada y la circulación del oxígeno (Velde y Druc, 1999).

En términos generales, se puede concluir que las estrategias de cocción de recipientes de cerámica tienen una amplia pervivencia y se han mantenido inalteradas hasta el I Milenio A.N.E. Ello lo podemos desprender, por ejemplo, de los resultados aportados por el análisis mineralógico de las cerámicas neolíticas andaluzas, que han permitido determinar temperaturas de cocción homogéneas, encontrándose dentro de un mismo rango térmico (700-800º C). Asimismo, en aquellos casos donde se han podido estudiar piezas procedentes de contextos con secuencias cronológicas hasta el III Milenio A.N.E., se ha podido concluir que no acontecen cambios significativos en las técnicas de cocción (Navarrete *et al.*, 1991: 277-279). Resultados similares han sido obtenidos en el análisis mineralógico de las cerámicas halladas en la cueva de Murciélagos de Zuheros (Córdoba) (Barrios *et al*., 1999; Martínez, 1996).

Los datos aportados por el análisis arqueométrico de cerámicas procedentes de contextos arqueológicos del III Milenio A.N.E. ubicados en la cuenca media del Guadiana (Mourão, Portugal), apuntan a cocciones que igualmente no han sobrepasado los 800º C. En Moinho de Valadares las temperaturas de cocción de las cerámicas oscilan entre 700-800º C, mientras que en Monte do Tosco, los resultados mineralógicos sugieren temperaturas ligeramente inferiores, alrededor de 600-700º C (Dias *et al.*, 2013). En el mismo ámbito geográfico, la información procedente del análisis mineralógico del conjunto cerámico de Porto das Carretas revela que las temperaturas de cocción jamás han alcanzado los 800º C.

En el Sureste, los trabajos arqueométricos orientados a la evaluación de las temperaturas de cocción llevados a cabo en los yacimientos de Purchena y Campos por Martín Socas y colaboradores, han puesto de manifiesto conductas y estrategias de cocción similares. El análisis mineralógico y la observación de la microtextura en Microscopio Electrónico de Barrido sugieren que los recipientes de cerámica de los yacimientos de Purchena y Campos han sido sometidos a cocciones por debajo de los 700º C (Martín Socas *et al*., 1985 y 1989).

Asimismo, durante el II Milenio A.N.E. no se observan cambios significativos en las estrategias de cocción de los recipientes de cerámica. Los estudios mineralógicos de la cerámica procedente del yacimiento de La Traviesa, sugieren una temperatura de cocción inferior a los 850/800º C. El análisis mineralógico de cerámicas de Peñalosa y la ausencia de vitrificación observada mediante Microscopio Electrónico de Barrido, sitúan la temperatura de cocción equivalente por debajo de los 750/850º C (Cámara *et al*., 2005; Milá *et al*., 2007). Estos datos son consistentes con los de otros yacimientos del Sur Peninsular, como Llanete de los Moros (Gálvan y Gálvan, 1987) o Cabezo de San Pedro (Rincón, 1985).

Las estructuras de combustión que se han detallado anteriormente se definen como un sistema donde la cocción se realiza mediante el contacto directo entre el combustible y las piezas, trabajando generalmente en atmósferas reductoras. La adopción de nuevas formas de cocción con la introducción de estructuras de combustión de doble cámara y tiro directo durante el I Milenio A.N.E., suponen una transformación absoluta en las técnicas de producción de cerámica. Estos hornos, con dos niveles diferenciados, uno inferior donde se desarrollaba la combustión y otro superior donde se depositan los recipientes, aprovechaban el efecto de la convección o tiro directo, permitiendo la producción de recipientes con pastas más depuradas, con superficies más homogéneas, con un mayor control sobre la atmósferas de cocción y sobre las temperaturas interiores (Coll Conesa, 2000).

9.3. INSTRUMENTOS CERÁMICOS VINCULADOS A LA METALURGIA

El modelo más extendido de explicación de la actividad metalúrgica, y sus implicaciones socioeconómicas, define la metalurgia del cobre en el III Milenio A.N.E. peninsular como un modelo de producción esencialmente de nivel doméstico, desarrollado a tiempo parcial, con un bajo grado de especialización, donde los sistemas generales de producción de objetos de cobre manifiestan una enorme simplicidad tecnológica y por eso una baja capacidad productiva (Chapman, 1991; Delibes y Fernández-Miranda, 1993; Gilman, 1991 y 1996; Montero, 1994 y 1999; Rovira, 2002 y 2004; Rovira y Gómez-Ramos, 2003). La existencia de un conocimiento y de un saber hacer metalúrgico compartido por toda la comunidad, hace innecesaria la innovación y el desarrollo de los métodos y de las técnicas que se emplean en la producción de objetos de cobre. Se trata pues de una actividad de carácter doméstico, de irrelevante nivel económico y de escaso desarrollo tecnológico.

Entre otros razonamientos, los autores que han amparado esta tesitura sostienen su argumentación en base a la tecnología del cobre mediante la utilización de vasijas de reducción - anteriormente denominadas vasijas-horno - en los procesos de reducción, excluyendo tanto la existencia de hornos metalúrgicos, que en algunos casos prefieren

denominarlos de estructuras pirometalúrgicas (Rovira, 2006; Rovira y Ambert, 2002), como la utilización de crisoles para procesos de refino.

No obstante, como se ha detallado a lo largo de este trabajo, en los últimos años y partir de los registros arqueológicos documentados en el Suroeste de la Península Ibérica, principalmente en Cabezo Juré (Nocete, 2001, 2004 y 2006; Nocete et al., 2005 y 2011) y en el barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción (Nocete et al., 2008), se ha sugerido un modelo distinto de desarrollo de la actividad metalúrgica. Así por ejemplo, la presencia de hornos metalúrgicos asociados a tareas de reducción de minerales y crisoles orientados a trabajos de fundición y refino en Cabezo Juré y en Valencina de la Concepción, y su recurrencia en varios contextos arqueológicos, no expresa la evidencia de una tecnología diferente para la metalurgia del cobre en el Suroeste respecto al Sureste peninsular, en la falsa oposición hornos/crisoles y vasijas de reducción (Nocete, 2004), sino una realidad muy compleja que no se encuadra en modelos explicativos monolíticos (Feinman, 1999).

Los procesos tecnológicos y las herramientas empleadas en las diferentes etapas del proceso productivo tienen igualmente implicaciones en la definición de modelos de organización socioeconómica de la metalurgia del cobre. En este sentido, resulta especialmente sugestiva la gran importancia que presentan los elementos cerámicos involucrados en la actividad metalúrgica (crisoles, toberas y vasijas de fundición), no sólo en la evaluación de su lugar específico en la cadena operativa sino también en las elecciones tecnológicas asociadas a su proceso de producción como instrumentos metalúrgicos.

En este sentido, los objetivos inicialmente planteados en este trabajo han estado orientados al análisis arqueométrico de estos elementos cerámicos al objeto de evaluar no sólo su funcionalidad y papel específico dentro del proceso metalúrgico, sino también al de caracterizar su tecnología y proceso productivo. Este último aspecto tenía especial interés, ya que los instrumentos cerámicos vinculados a la metalurgia son, antes de todo, productos que han resultados de un conjunto ilimitado de elecciones tecnológicas de los sujetos sociales de la producción. Los efectos de las decisiones técnicas y la consciencia o no de sus resultados, determinan los procesos de producción, sus aspectos finales, sus cualidades técnicas, sus propiedades y funcionalidades. La capacidad de identificar, seleccionar y preparar materiales cerámicos con capacidad de resistir a las elevadas temperaturas es un indicador de las facultades, conocimientos y experiencia de los productores. En suma, determinadas selecciones tecnológicas pueden incrementar determinadas propiedades o favorecer determinadas características de estos instrumentos metalúrgicos (conductividad, resistencia al choque térmico, refractariedad, etc.).

> *Thus the termal and physical stresses to which crucible fabrics were subjected were considerably greater tan those imposed on the various components of*

simple smelting furnaces and it might be expected that greater care was required in their design and manufacture (Freestone, 1989: 157).

La selección de estos tres contextos donde la actividad metalúrgica y su organización técnica y social del trabajo muestran contornos distintos (Cabezo Juré, La Junta y Valencina de la Concepción), permitía, además, evaluar si las distintas elecciones tecnológicas estaban o no determinadas por la organización y escala de la propia actividad metalúrgica, es decir, si el grado de especialización del trabajo metalúrgico tenía o no repercusiones en los conocimientos técnicos empleados en la manufactura de crisoles, toberas y vasijas de reducción. En este apartado se hace algunas consideraciones sobre los instrumentos cerámicos vinculados con la metalurgia, valorando varios parámetros del proceso productivo que consideramos importante enfatizar.

En términos generales, los resultados del análisis petrográfico y químico de los instrumentos cerámicos de Cabezo Juré y La Junta han puesto de manifiesto la utilización de arcillas de origen local, similares a las empleadas en la manufactura de recipientes domésticos. Ello sugiere que en estos dos yacimientos no ha existido una selección diferenciada de materias primas para la fabricación de cerámicas metalúrgicas.

No obstante, en ambos casos, los resultados aportados por el análisis químico sugieren una selección preferencial de arcillas ricas en sílice para la manufactura de los crisoles. La elección de este tipo de arcillas ricas en inclusiones de cuarzo parecen haber sido resultado de una selección tecnológica intencional, relacionada con el intento de conferir a las pastas de los crisoles una mayor conductividad (Hein *et al.*, 2008) y aumentar la resistencia al choque térmico (refractariedad) (Freestone, 1989; Tylecote, 1982). Además, la incorporación de desgrasante compuesto esencialmente por cuarzo a arcillas poco refractarias puede reducir la contracción de la pasta del crisol al ser sometido a elevadas temperatura (Freestone, 1989).

Estos ejemplos no parecen haber sido casos aislados ya que en otros contextos arqueológicos peninsulares se ha documentado la utilización preferencial de arcillas de composición más ácida o tratamientos tecnológicos que han incluido la adición voluntaria de desgrasante rico en cuarzo. El análisis arqueométrico de varios crisoles planos del yacimiento de San Blas (Badajoz) ha permitido identificar la utilización preferencial de arcillas de composición ácida, con concentraciones medias en SiO_2 (62,4%) y K_2O (3,2%) más elevadas que las cerámicas comunes que acumulan valores substancialmente más reducidos de SiO_2 (50,3%) y K_2O (1,6%) (Polvorinos *et al*., 2011). En este caso, los resultados del análisis químico señalan la utilización diferenciada de arcillas aptas para soportar altos gradientes térmicos, que han sido enriquecidas con la posible adición voluntaria de arenas silíceas-feldespáticas. Del mismo modo, las observaciones por Microscopio Electrónico de Barrido de algunos instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico de Los Millares

(Almería), llevado a cabo por el equipo del Museo Británico, señalan la utilización de arcillas locales ricas en sílice, con valores que oscilan entre el 62 y 71% (Hook *et al.*, 1991). Asimismo, el análisis petrográfico y microtextural desarrollado por Hilary Howard de crisoles británicos adscritos a contextos prehistóricos ha puesto de manifiesto la utilización de materia prima rica en cuarzo (Howard *in* Freestone, 1989: 157-158).

Ronald F. Tylecote (1982), en un trabajo de síntesis sobre crisoles metalúrgicos, afirma que *crucibles must have adequate refractoriness, adequate density to avoid leakeage and resist dissolution by the melt, and the termal shock resitence. This seems to require a high concentration of quartz sand and/or the mixing in of previously used crucible as "grog" or chamotte* (Tylecote, 1982: 240).

Esta afirmación de Tylecote nos lleva a otro ámbito de nuestra investigación, el del tratamiento de la materia prima empleada en la manufactura de los instrumentos cerámicos vinculados con el proceso metalúrgico, y sus posibles implicaciones en las propiedades refractarias de estos instrumentos.

El análisis petrográfico y microtextural de las cerámicas metalúrgicas (crisoles y tobera) de La Junta ha permitido discriminar dos grupos de muestras que evidencian tratamientos diferenciados de la materia prima. El primer grupo, que incluye muestras de tres crisoles y de una tobera, no evidencia diferencias significativas en relación a la cerámica común. No obstante, un segundo grupo, formado por tres muestras pertenecientes a crisoles, exhibe una matriz que resalta sobre las demás producciones cerámicas por presentar elementos no plásticos de mayor tamaño, que en algunos caso sobrepasan los 5 mm. Ello sugiere que algunos crisoles utilizados en La Junta han sido sometidos a un tratamiento previo de la materia prima que ha consistido en la adición de desgrasante formado esencialmente por fragmentos de rocas metamórficas y metasedimentarias.

También en Cabezo Juré se ha observado que las materias primas utilizadas en la manufactura de crisoles y algunas vasijas de reducción han sido objeto de un tratamiento previo y diferenciado en relación a la cerámica de uso doméstico. La presencia de elementos no plásticos de gran tamaño en la matriz, que en algunos casos alcanzan los 5 mm, sugiere un tratamiento diferenciado de las pastas de los crisoles mediante la adición de desgrasante constituida fundamentalmente por cuarzo (monocristalino y criptocristalino) y, en menor proporción, por fragmentos de roca metamórfica y metasedimentarias. Las microtexturas de los crisoles de Cabezo Juré observadas en microscopio petrográfico se diferencian, además, por manifestar evidencias de materia orgánica volatizada e indicios de chamota y material de origen biogénico. La presencia de materia orgánica vegetal volatizada en todas las muestras de crisoles hace suponer su incorporación intencional a la arcilla con el objeto de incrementar la porosidad y proporcionar a los crisoles una mayor resistencia al choque térmico (Rye 1981; Rice 1987; Skibo *et al.,* 1989). Esta solución tecnológica parece haber sido recurrente en los

contextos metalúrgicos peninsulares. Además de Valencina de la Concepción, que se comentará adelante, también en el yacimiento de Peñalosa, con cronología de la primera mitad del II Milenio A.N.E., se han documentado evidencias de la adición intencional de materia orgánica de origen vegetal a cerámicas metalúrgicas asociadas a formas denominadas de "vasijas hondas" (Cortes, 2007; Moreno *et al.*, 2010).

Asimismo, algunos ejemplares muestran evidencias de cerámica molida (chamota) y restos de material biogénico (conchas) como desgrasante. En cualquier caso, su escasa representatividad no permite asegurar una intencionalidad con el objetivo de alterar o incrementar las propiedades y cualidades de la materia prima, no descartándose que este material se relacione con incorporaciones accidentales en el transcurso de la preparación de la pasta.

En lo referente a las vasijas de reducción procedentes de la última fase de ocupación de Cabezo Juré (Fase 4), que coincide con el desmantelamiento de la producción especializada y de los principales procesos tecnológicos, estas fueron manufacturadas con arcillas similares a los recipientes pertenecientes al grupo mayoritario de recipientes de uso doméstico. Tampoco han sido registradas evidencias de un tratamiento diferenciado de la materia prima en relación a la cerámica común, como por ejemplo la adición de materia orgánica vegetal, sugiriendo la reutilización de recipientes de uso doméstico como vasijas para la reducción de mineral, al igual que ocurre en otros contextos del Sureste como Los Millares (Hook *et al.*, 1991) o Almizaraque (Muller et al., 2004).

En Valencina de la Concepción, la manufactura de instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico sugiere la existencia de un modelo aún más complejo al observado en Cabezo Juré. Al contrario de los recipientes de uso doméstico, la utilización de materias primas de origen local define una conducta económica orientada a la eficiencia y a la maximización de los procesos productivos, reduciendo la inversión de trabajo, energía y tiempo en las estrategias de aprovisionamiento de arcillas para la manufactura de estos instrumentos. En un contexto arqueológico donde la producción de objetos de cobre es la actividad económica predominante, la selección de arcillas asociadas a los depósitos calcáreos que forman parte del sustrato geológico del asentamiento, no solo permitía minimizar el coste su fabricación, sino que además posibilitaba focalizar todo el esfuerzo en la manufactura de objetos de cobre.

Además, las selecciones tecnológicas adoptadas durante la preparación de las materias primas, como la adición de materia orgánica de origen vegetal y de chamota, revelan conocimientos muy avanzados sobre las propiedades térmicas y refractarias de las pastas cerámicas y de los elementos a ellas añadidos. Estas elecciones tecnológicas parecen ser conscientes y deliberadas, con el objeto de incrementar las propiedades refractarias de los instrumentos cerámicos, principalmente los crisoles. El reconocimiento mediante el análisis

arqueométrico de procesos productivos complejos y de elecciones tecnológicas que podrían estar directamente relacionadas con determinados conocimientos técnicos, enfatiza aún más la naturaleza especializada de la actividad metalúrgica del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción.

Estas informaciones desafían los modelos de explicación más extendidos que definen la metalurgia del cobre del III Milenio A.N.E. como una actividad de enorme simplicidad tecnológica, también en las herramientas utilizadas durante el proceso de producción. En un trabajo sobre arqueometalurgia experimental y apoyándose en investigaciones llevadas a cabo por el equipo del Museo Británico en importantes sitios metalúrgicos como Al Maysar (Oman) o Timna (Israel) (Freestone, 1989; Feestone y Tite, 1986), Salvador Rovira (2012) alega que las cerámicas metalúrgicas no se diferencian en nada de las comunes por lo que respecta a sus propiedades refractarias. Las condiciones habituales de trabajo de un crisol o de una tobera prehistórica no sobrepasan temperaturas del orden de los 1200º C, y la cerámica común resiste sin deformaciones hasta temperaturas cercanas a los 1300º C, por lo que no es necesario mejorar la cualidad de la cerámica (Rovira, 2012: 108). En este trabajo, Salvador Rovira se refería principalmente al modelo de metalurgia desarrollado mediante la utilización de vasijas de reducción que, como se ha demostrado en Cabezo Juré, no presentan diferencias en relación a la cerámica común, hasta el punto de plantearse la hipótesis de la reutilización de vasijas domésticas.

Las comunidades metalúrgicas, en general, no buscan materiales refractarios concretos, sino que los seleccionan dentro de los disponibles en los entornos inmediatos. En casos concretos, son incluso los propios artesanos metalúrgicos quienes fabrican los instrumentos cerámicos necesarios para el proceso (Freestone, 1989). No obstante, como ha sido detallado, los datos aportado por la investigación, principalmente en los elementos cerámicos asociados al proceso metalúrgico de Cabezo Juré y de Valencina de la Concepción, ponen de manifiesto la existencia de procesos tecnológicos que evidencian manifiestamente una preocupación por incrementar las propiedades refractarias de estos instrumentos, de cara a soportar los altos gradientes térmicos a que debían estar sometidos durante el proceso metalúrgico. Ello es evidente, especialmente, en los dos contextos arqueológicos donde la actividad metalúrgica se organizaba bajo una división técnica y social del trabajo. Estas cerámicas metalúrgicas, aún sin entrar en la categoría de refractarias según los modernos criterios (Riley, 1951), sí que se diferencian en cuanto a composición, tamaño y tipo de desgrasante empleado en su manufacturación, de las restantes cerámicas de carácter doméstico, sugiriendo también una cierta especialización de esta fase del proceso metalúrgico. En algunos casos, como han expuesto Freestone y Tite (1986), algunas de estas innovaciones, como la utilización de arcillas ricas en cuarzo y temperadas con chamota como desgrasante, han sido utilizadas hasta momentos previos a la revolución industrial.

9.4. PROPUESTA DE UN MODELO ECONÓMICO Y SOCIAL ALFARERO

Como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 4.3.), a partir de la segunda mitad del IV Milenio A.N.E. se constata, en el Sur de la Península Ibérica, un proceso de profundas transformaciones sociales, económicas, políticas e ideológicas. Ello es causa y el efecto de la consolidación e intensificación de la economía agraria en los grandes valles (Guadalquivir y Guadiana), de la emergencia de las primeras grandes concentraciones poblacionales estables como mecanismo de control de la fuerza de trabajo, de la revelación de los primeros centros de poder como Valencina de la Concepción (o La Pijotilla y Porto Torrão en el área del Guadiana y Sur de Portugal), de los primeros asentamientos o sectores artesanales especializados en productos críticos (cobre, marfil, etc.), de la circulación de materias primas y productos a gran escala (cobre, marfil, variscita, cinábrio, mármol, caliza oolítica, etc.), de la monumentalización del espacio mediante la construcción de asentamientos con aparatos defensivos complejos (murallas, torres, bastiones, fosos, etc.) o de grandes tumbas megalíticas o de mampostería, de los primeros impactos antrópicos significativos en el medio ambiente (deforestación, contaminación por metales pesados, etc.), del inicio del desarrollo desigual de territorios y comunidades, del surgimiento de los primeros mecanismos simbólicos de coacción social y de la aparición de las relaciones sociales basadas en la desigualdad (Nocete, 2001 y 2014).

En este complejo entramado social, económico, político e ideológico que se ha sintetizados en las líneas precedentes, habría que evaluar cuál es el papel de sector alfarero en la organización social de las comunidades del III Milenio A.N.E. y, más concretamente, cuál es la demanda efectiva de este tipo de productos y cuáles las estrategias productivas (gestión de los recursos, elecciones tecnológicas, organización de la producción, etc.) para asegurar la satisfacción de dicha demanda. En este sentido, además, habría que definir, aunque de forma genérica, el lugar de los productos cerámicos en los sistemas de producción y consumo de las comunidades del III Milenio A.N.E., mediante el análisis de las formaciones sociales analizadas durante este trabajo. Por último, habría que evaluar y proponer un modelo sobre cómo se organiza la producción de cerámica en el Sur de la Península Ibérica, ya que ello permitirá interpretar las interacciones sociales inter/intra comunidades y el modelado de la estructura social del III Milenio A.N.E.

Cabezo Juré y La Junta: un modelo de producción local no especializado.

Los datos específicos aportados por Cabezo Juré y La Junta señalan que la producción y todo el proceso tecnológico se ha realizado en el ámbito local, con una producción autosuficiente y expeditiva destinada a cubrir las necesidades básicas de consumo,

procesado y almacenamiento, y donde la dedicación al trabajo nunca sobrepasó la esfera del tiempo parcial. La información disponible parece señalar que la producción alfarera sería una actividad al alcance de todos los miembros de la comunidad y el acceso a las materias primas no estaría restringido, formando parte de los recursos del entorno que serían apropiados de forma colectiva. Asimismo, la demanda de recipientes de cerámicos, aunque de gran relevancia a tenor de la importancia cuantitativa de este tipo de productos en el registro arqueológico de ambos los sitios, se satisfaría perfectamente con los recursos disponibles y con una organización no especializada de la producción, realizada en el marco de las propias unidades domésticas.

En este sentido, dado el número de vasijas en ambos yacimientos y el tiempo de vida de uso estimado, resulta posible calcular que pocas hornadas anuales de tan sólo 15-20 recipientes habrían resultado suficientes para satisfacer toda la comunidad de Cabezo Juré y La Junta, durante toda la secuencia de sus ocupaciones. Aunque estos valores se pueden entender como aproximados, y a pesar de los elevados índices de fracturación y reposición de los recipientes, nada indica la existencia de un artesanado especializado en estos asentamientos. Ello supone que esta actividad nunca alcanzó niveles de especialización e intensificación y jamás se organizó bajo una división técnica y social del trabajo. El carácter no especializado y expeditivo de la producción y el hecho de que la gran mayoría de los casos estudiados son recipientes manufacturados con arcillas que se pueden considerar locales, indica que se trata de productos destinados al autoconsumo, producidos en el seno de la unidad doméstica o de la comunidad, y con una distribución intracomunitaria y restringida a los ámbitos de las relaciones socio-parentales.

La diversidad tecnológica observada, tanto en la selección de la materia prima y su tratamiento, como en la manufactura de los recipientes, en el tratamiento de sus superficies y en la cocción, es el corolario de la existencia de varias unidades productivas en los asentamientos analizados. La baja estandarización morfométrica de los recipientes y la ausencia de una preparación diferenciada de las materias primas sugieren la inexistencia de grupos especializados en la producción alfarera en Cabezo Juré o en La Junta.

Asimismo, la utilización de las mismas materias primas en todos los ámbitos de consumo identificados en estas formaciones sociales sugiere que el acceso a los recursos naturales no debió estar socialmente restringido. El acceso a las materias primas debió ser libre y compartido a nivel comunitario, sin un control político efectivo sobre los recursos, al contrario de lo que se ha constatado en la actividad metalúrgica, lo que supone en sí mismo la evidencia de una organización independiente de la producción alfarera (Costin, 1991). Ello señala la existencia de un *savoir-faire* y un dominio generalizado, comunitario y compartido de las técnicas de fabricación de los recipientes, ya que tampoco se han empleado conocimientos alfareros tecnológicamente complejos.

En el caso de Cabezo Juré, la repetición de algunos comportamientos y gestos técnicos a lo largo de toda la secuencia ocupacional del asentamiento, principalmente en las estrategias de aprovisionamiento de recursos arcillosos, señalan la existencia de una tradición tecnológica arraigada, que podemos relacionar con un *savoir faire* acumulado y con procesos de aprendizaje de los conocimientos que serían transmitidos en los ámbitos de las unidades domésticas. En este sentido, a propósito de la cerámica argárica de Gatas y basándose en estudios etnográficos, L. Colomer (2005) sugiere que las vasijas de cerámica serían elaboradas por mujeres dentro de la llamada industria doméstica, y que el proceso de manufactura sería emulado por mujeres más jóvenes, mediante su visualización aunque sin practicarlo de forma recurrente, explicándose así la existencia de algunas formas anómalas en el repertorio argárico. Además, la pervivencia de algunos comportamientos tecnológicos podría favorecer el surgimiento de lazos de cohesión, identidades sociales, culturales y/o corporativas.

No obstante, habría que señalar que dentro del predominio general de recipientes manufacturados con materia prima local, un reducido número de casos son productos manufacturados con arcillas distintas que, en algunos casos, proceden de entornos geológicos foráneos. En el caso de La Junta, dado el carácter coyuntural y dependiente de su ocupación, así como la existencia de otros poblados de mayor entidad en las inmediaciones, no habría que descartar la posibilidad de que la explicación de la procedencia de algunos de sus recipientes cerámicos tenga que evaluarse a escala comarcal, insertos en redes de interacción social que habría entre las distintas comunidades, sobre todo mineras, lo que implicó la circulación y el traslado de personas en toda la comarca, y con ellas algunas recetas tecnológicas y/o productos (*vide supra* Apartado 7.9.3.)

Por todo lo expuesto, el estudio de las distintas etapas del proceso de producción permite proponer un modelo económico global para la alfarería de Cabezo Juré y La Junta y, al contrario que la actividad minera y metalúrgica, ésta nunca alcanzó niveles de especialización e intensificación ni se organizó bajo una división técnica y social del trabajo.

Sin embargo, la ausencia de contextos de producción en el interior del asentamiento manifiesta que esta actividad no estuvo espacialmente restringida a la esfera de los ámbitos domésticos, sino que se desarrolló, probablemente, junto a las fuentes de aprovisionamiento. Asimismo, al contrario que la actividad metalúrgica, que gestionaba un recurso crítico para su intercambio y amortización en la esfera de lo social, materializando las distancias entre grupos, una producción alfarera poco intensa y ocasional no justificaría la inversión de trabajo que suponía el transporte de las materias primas y del combustible hacia el interior del poblado, lo que justificaría, en este caso, la separación de los contextos de producción y consumo.

El modelo económico ahora propuesto es sostenido por las inferencias presentadas anteriormente, como por ejemplo la ausencia de una preparación diferenciada de los recipientes y la utilización de las mismas fuentes de aprovisionamiento por todos los sectores sociales. Además, como se ha expuesto, tampoco la demanda de productos basada en el tamaño de las comunidades que en ellos residía, así como el tiempo de uso estimado de cada recipiente, implicaría una actividad alfarera especializada.

No obstante, principalmente en Cabezo Juré, el tratamiento de la materia prima indica el dominio de algunas técnicas y el conocimiento de las ventajas de determinadas selecciones tecnológicas para el incremento de la calidad de los productos manufacturados. Este control de la tecnología de producción, lejos de reflejar un nivel de especialización del trabajo con división técnica y social del mismo, señala una gran homogeneidad productiva, consecuencia, probablemente, de los conocimientos empíricos adquiridos durante siglos y generaciones y de la propia experiencia en la actividad metalúrgica. Estas selecciones tecnológicas parecen haber sido el resultado de una tradición y de una decisión comunitaria para la mejora de la calidad más que para el aumento del volumen de producción.

No obstante, a pesar del modelo ocasional y comunitario que sustentó la actividad alfarera en éstos sitios, no resulta plausible que toda la comunidad estuviese involucrada en este sector. Ésta obedecería probablemente a una división del trabajo bajo criterios de género (hombres/mujeres) y etarios (jóvenes/adultos) que nunca debió suponer una intensificación productiva o una especialización bajo una rígida división técnica y social del trabajo. En este sentido, la actividad alfarera nunca alcanzó un nivel de significación especial en la organización económica de la comunidad, y los agentes sociales que intervinieron jamás alcanzaron un papel activo en las decisiones y en las relaciones sociales, en contraste con el nivel de identidad de los artesanos metalúrgicos al gestionar un recurso tan importante como el cobre.

No obstante, la emergencia de la cerámica campaniforme en la fase de mayor intensificación económica y de mayores contradicciones sociales en Cabezo Juré, supone una información añadida a la complejidad que alcanzó la actividad alfarera durante este periodo. Su importante papel como agente ideológico y la valoración de los rasgos distintivos de determinados elementos (forma, decoración, contenido, intercambio, etc.), hacen suponer que la actividad alfarera empieza a alcanzar un papel más activo en la esfera de las relaciones sociales, ya que sus productos son, ahora, más valorados y, al mismo tiempo, son requeridos en los ámbitos espaciales que marcan las distancias sociales. La importancia de estas nuevas producciones en la esfera de las relaciones sociales está determinada por el valor de uso y posesión de estos productos.

Las características de la organización alfarera de Cabezo Juré y La Junta presentan similitudes con la primera fase de los modelos propuestos por D. Peacock (1982), Van der

Leeuw (1977) y P. Rice (1981 y 1987) de evolución de la actividad alfarera. Esta primera fase de desarrollo de la alfarería que los autores han denominado de *household production*, muestra claros paralelismos con el *Modo de Producción Doméstico* sugerido por M. Sahlins (1974). En términos generales, las actividades productivas en ambiente doméstico se caracterizan por producciones ocasionales destinadas a satisfacer las necesidades y el consumo local y/o particular, en la mayoría de las ocasiones en la propia unidad productora, sin gran inversión de tiempo y trabajo en la actividad. En el caso de la alfarería, estudios etnográficos (véase, por ejemplo, los casos descritos por Balfet, 1965) sugieren que éstos trabajos serían realizados casi exclusivamente por mujeres, a tiempo parcial, combinándose con otras actividades económicas de mantenimiento y producción social. Así, la división de tareas por géneros es una realidad de este modelo productivo. Además, el aprovisionamiento de materias primas es local y sin restricciones, y la tecnología utilizada es sencilla, con recurso a pocos instrumentos y tampoco hay evidencias de la existencia de espacios específicos donde se desarrollan las actividades alfareras, ni de estructuras permanentes, como hornos. La producción tiene una distribución limitada en los ámbitos domésticos de la comunidad. En términos generales, los productos muestran características poco uniformes, que reflejan las diferencias en las elecciones tecnológicas individuales (captación de los recursos, métodos de manufactura, estrategias de cocción, etc.).

No obstante, tras un periodo de indiferencia después de la publicación del clásico trabajo de M. Sahlins (1974), en las últimas décadas el análisis de los ámbitos de organización doméstica ha suscitado nuevamente el interés de varios investigadores que enfatizan la importancia de la economía doméstica (*household*), ya que ésta constituye la unidad primaria de la producción, consumo y reproducción social en las comunidades prehistóricas (Smith, 2004). En este sentido, a partir de la década de los 80, el análisis de las economías domésticas ha estado orientado preferencialmente al estudio de las actividades productivas desarrolladas en el seno de éstos ámbitos (Wilk y Rathje, 1982). Hasta entonces, la antropología cultural ha analizado de forma separada la economía doméstica y las actividades artesanales como dos ámbitos temáticos separados, en vez de enfocarlas como una realidad conjunta en el tejido económico y social de la comunidad. Puesto que el ámbito doméstico es considerado como la unidad mínima de investigación, donde la producción y el consumo de productos se mezclan en un todo indisoluble, resulta especialmente importante analizar las estrategias que estas unidades emplean en la integración de las actividades productivas no substanciales en la economía doméstica.

En un trabajo reciente de síntesis sobre las actividades artesanales desarrolladas en ámbitos domésticos en las comunidades prehispánicas de Mesoamérica, Kenneth Hirth (2009) señala la necesidad de evaluar e identificar las estrategias económico sociales desarrolladas por los individuos en la incorporación de las diferentes actividades artesanales en la esfera de

la producción substancial, y los mecanismos de compatibilidad entre ellas, superando la visión tradicional de que los ámbitos domésticas son unidades pasivas y poco eficientes.

En este sentido, Melissa Hagstrum (2001) sugiere que una las ventajas de la incorporación y convivencia directa de actividades no substanciales en la esfera doméstica, es la posibilidad de desarrollar estrategias de complementariedad tecnológica entre distintas actividades substanciales y artesanales. Por ejemplo, ello sería evidente en Cabezo Juré cuando analizamos las elecciones tecnológicas en la manufactura de instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico, como la selección de chamota como desgrasante, revelando una complementariedad entre diferentes fases del proceso metalúrgico y la alfarería. Asimismo, la utilización de elementos de cestería como molde en la manufactura de recipientes de cerámica se puede considerar como otro ejemplo de estrategias de complementariedad entre distintas actividades desarrolladas en la esfera doméstica.

En Cabezo Juré, donde la minería y la metalurgia ha involucrado a gran parte de la comunidad, o en La Junta, donde las actividades de caza y control del territorio parecen haber sido predominantes, sería conveniente no despreciar totalmente el papel de las actividades económicas no substanciales (textilería, cestería, talla lítica, alfarería, etc.) que, aunque no hayan alcanzado niveles de especialización, han adquirido gran relevancia para la comunidad, al mantener la cohesión del grupo, su identidad y reproducción social.

Por todo lo expuesto, consideramos que la alfarería en estos dos asentamientos parece haberse organizado como una actividad ocasional, desarrollada según las necesidades de la comunidad. Además, por razones tecnológicas, es probable que esta actividad se realizase preferencialmente durante las estaciones secas (Arnold, 1985; Rice, 1987), cuando es más fácil desarrollar las diferentes fases del proceso de producción. Así pues, es probable que la alfarería se desarrollase en unidades productivas de carácter doméstico, compartiendo conocimientos, trabajo, recursos, tiempo y en algunos casos espacios con otras actividades artesanales, como la cestería, textilería, manufacturas talladas, trabajo de la madera o hueso, etc. Estas actividades tendrían igualmente gran importancia para el mantenimiento de los sectores más especializados, como la minería, la metalurgia, la caza y el control del territorio.

El modelo económico y social de la actividad alfarera que aquí se ha expuesto para Cabezo Juré y La Junta parece haber sido el predominante en la Península Ibérica desde los inicios de la economía de producción hasta el III Milenio A.N.E. No obstante, a mediados del III Milenio A.N.E., surgen en los grandes centros de consumo del Sur de la Península Ibérica algunos indicios de recetas productivas estandarizadas precampaniformes, tanto en las estrategias de aprovisionamiento como en las elecciones tecnológicas, que sugieren una transformación en la organización social de la producción alfarera. Ello es evidente en los análisis desarrollados durante este trabajo en Valencina de la Concepción, que ponen de manifiesto las características de una actividad artesanal organizada bajo patrones tecnológicos

más complejos que los hasta ahora manejados, lo que permite plantear la hipótesis de una producción desarrollada alrededor de unidades productivas especializadas.

¿Valencina de la Concepción: los primeros pasos hacia a la especialización artesanal?

La inevitable comparación entre las características tecnológicas de la producción alfarera de Cabezo Juré/La Junta y Valencina de la Concepción ponen de manifiesto la existencia de profundas diferencias en procesos productivos. Así, el estudio de las distintas etapas de la cadena operativa alfarera en Valencina de la Concepción permite plantear la posibilidad de la existencia de un modelo económico y social alternativo y, al mismo tiempo, más complejo a los discutidos en el apartado anterior.

En las últimas décadas, las intervenciones arqueológicas desarrolladas en Valencina de la Concepción (*vide supra* Apartado 8.7.) han puesto en evidencia un registro arqueológico complejo, donde destacan los conjuntos inmensurables de recipientes de cerámica, a veces hallados completos, pero en la mayoría de los casos fragmentados. La importancia cuantitativa de este tipo de productos en el registro arqueológico no sólo revela la presencia de elevados índices de fracturación y reposición de recipientes de cerámica, sino que, además, evidencia la existencia de una fuerte demanda social para cubrir las necesidades de esta comunidad, lo que sólo podría ser solventado con la intensificación y el aumento de la producción. Por lo tanto, en el caso de Valencina de la Concepción y al contrario de lo expuesto para Cabezo Juré o La Junta, tiene sentido plantear cuestiones sobre la intensidad y la escala de la producción alfarera en esta comunidad.

No obstante, pese a las extensas áreas intervenidas desde el punto de vista arqueológico en Valencina de la Concepción, habría que señalar la completa ausencia de indicios de actividades alfareras (hornos, desechos, medios de producción, etc.) en su interior, sugiriendo que este sector artesanal se desarrolló fuera de las unidades de consumo, definiendo así una separación espacial entre éstos y los contextos de producción. En el caso de los contextos arqueológicos de Nueva Valencina, sin embargo, no habría que descartar la utilización de las estructuras de reducción de mineral para labores de cocción de recipientes de cerámica, aunque no se hayan documentado evidencias que demuestren esta presunción. Tampoco sería esperable identificar evidencias directas de la actividad alfarera, ya que, al contrario por ejemplo de los registros metalúrgicos, los requerimientos técnicos y las infraestructuras necesarias no son equiparables. De hecho, la actividad alfarera suele dejar pocos indicios en el registro arqueológico y son relativamente escasas las referencias a contextos arqueológicos prehistóricos que se pueden clasificar como verdaderos lugares o espacios de producción. En otras palabras, las únicas evidencias de la producción son los propios productos de dicha actividad, es decir, los recipientes de cerámica, no dejando otra

alternativa a los investigadores que analizar la producción desde el ámbito de su consumo (Mannoni y Giannichedda, 2006).

La ausencia de inequívocos contextos de producción alfarera pone en evidencia la necesidad de desarrollar alternativas metodológicas con el objetivo de estudiar los procesos técnicos, la escala, intensidad y la organización económica y social de la producción alfarera en Valencina de la Concepción.

Entre otros parámetros indirectos de evaluación, la normalización de los procesos productivos suele ser uno de los parámetros utilizados en la identificación y definición de la escala de la producción. En otras palabras, la estandarización de los productos se refiere a la reducción de variabilidad de los conjuntos y puede considerarse como una consecuencia del aumento del tiempo y trabajo invertido en una actividad, ya que la repetición rutinaria de un gesto técnico suele ser responsable directo de la disminución de la variabilidad. Así, en el caso de la producción cerámica, el aumento de la producción suele promover la estandarización material y morfométrica de las vasijas. En este sentido, en base a observaciones etnográficas, varios autores han sugerido la existencia de relación entre la especialización artesanal y el grado de estandarización material y formal de los recipientes de cerámica, ya que se supone que la habilidad, destreza y maestría de los artesanos se desarrollan con la repetición y la rutina de los gestos y de los procesos de trabajo (Arnold y Nieves, 1992; Blackman, Stein y Vandiver, 1993; Costin, 1991 y 2000; Costin y Hagstrum, 1995; Feinman, Kowalewski y Blanton, 1984; Longacre, 1999; Rice, 1981, 1987 y 1991; Sinopoli, 1988). De esta forma se ha demostrado la conexión entre el artesanado alfarero especializado y la estandarización morfométrica de los recipientes y de su composición química (Blackman, Stein y Vandiver, 1993).

Además, habría que considerar que la especialización se encuentra asociada al intento de aumentar la productividad y la eficacia de la tarea productiva, mediante la disminución de la variabilidad de los factores que intervienen en el proceso productivo. Ello supone que los conjuntos con una elevada estandarización formal y/o tecnológica se encuentran asociados a una única unidad de producción o a un número limitado de unidades con procesos de trabajo uniformes, organizados y simplificados (Costin, 1991: 33). Por el contrario, conjuntos más heterogéneos suponen la existencia de un mayor número de unidades productivas, mayor heterogeneidad del proceso de trabajo y menor precisión y control sobre las características del producto final.

No obstante, como se ha detallado anteriormente (*vide supra* Apartado 3.3.8.), la relación entre especialización y estandarización es compleja y está condicionada por factores sociales, políticos e ideológicos ajenos a la organización de la producción (véase a este respecto las aportaciones y reflexiones críticas de Arnold, 2000; Arnold III, 1999; Stark, 1995, etc.). El análisis morfométrico y arqueométrico de los productos cerámicos procedentes

de Valencina de la Concepción ha proporcionado un conjunto de información que sugiere la existencia de un modelo económico alternativo, complejo y distinto a los hasta ahora discutidos, ya que difícilmente se encaja en las explicaciones que definen la producción alfarera, al igual que otras actividades, como un modelo de producción de nivel doméstico, de autoabastecimiento, de irrelevante nivel económico, de escaso desarrollo tecnológico y de baja capacidad productiva. En términos generales, la cerámica de Valencina de la Concepción muestra una serie de características que permiten plantear la hipótesis de un modelo de organización de la producción alfarera alrededor de unidades supradomésticas que evidencian ya un cierto grado de especialización económica, a saber:

- Los registros arqueológicos de Valencina de la Concepción ponen de manifiesto la importancia de los recipientes de cerámica en las prácticas sociales en todos los ambientes de consumo documentos a lo largo de las últimas décadas en las innumerables intervenciones arqueológicas desarrolladas en este yacimiento. Asimismo, el tamaño del asentamiento y la concentración de registros cerámicos – en total, el peso de las vasijas de cerámica puede ascender a varias toneladas[34] –, sugieren la existencia de una fuerte demanda de productos cerámicos, que sólo podría ser solventada con la intensificación de la producción alfarera. Además, habría que considerar que estos recipientes de uso doméstico diario tendrían ciertamente un tiempo de utilización restringido (*vide supra* Apartado 3.5.5.), ya que los índices de rotura serían elevados (comprobados por la documentación de procesos de reciclaje), lo que llevaría a una pequeña pero constante demanda. Esta demanda constante de recipientes de cerámica sería ciertamente suficiente para mantener un sector de la población liberada de la producción substancial y dedicada, aunque parcialmente, a tareas alfareras.

- Las características químicas y mineralógicas del conjunto cerámico de Valencina de la Concepción señalan la existencia de diferentes estrategias de aprovisionamiento de recursos arcillosos para la manufactura de las vasijas de cerámica. Así, a pesar de la ubicación del asentamiento junto a potenciales fuentes de aprovisionamiento, cerca del 85% de la producción cerámica fue realizada con arcillas procedentes de entornos geológicos ubicados a más de 10 Km del asentamiento. Además, el análisis químico del conjunto ha permitido discriminar la explotación de tres fuentes de aprovisionamiento, una influenciada por rocas ácidas y dos próximas a entornos geológicos dominados por

[34] Así por ejemplo, en la parcela del IES intervenida (0,2 ha), el único contexto analizado donde se ha calculado el peso total de los registros cerámicos, se ha documentado un total próximo a los 309 Kg de cerámica común (Vargas, 2007). En este sentido, habría que indicar que el área habitacional y productiva del asentamiento se ha estimado en 235,6 ha (Vargas, 2004a y 2004b).

rocas básicas. En este sentido, habría que enfatizar que estas características difícilmente se encuadran en un modelo de producción alfarero no especializado, expeditivo y subordinado a actividades productivas substanciales, como las tareas agrícolas o domésticas, ya que en estos casos los productores tienden a restringir su inversión de tiempo, energía y trabajo al proceso productivo. En el caso de Valencina de la Concepción, la utilización de materias primas procedentes de entornos foráneos aumentaría ciertamente el tiempo y los costes de transporte y de producción.

- Resulta especialmente importante señalar la existencia de una uniformización en los procesos de aprovisionamiento (*resource specialization*), en las estrategias de captación de materias primas y en la utilización de ciertas arcillas para la manufactura de algunos morfotipos específicos, sugiriendo así una relación entre materia prima y uso social. Esta relación demuestra una estrategia productiva diferenciada, manifestada por una correlación directa entre el aprovisionamiento, la materia prima y la funcionalidad de los recipientes. Estos datos indican que la producción de algunos recipientes de Valencina de la Concepción ha obedecido a una receta tecnológica concreta, planificada y estandarizada. Además, habría que señalar que el reducido índice de variabilidad química se manifiesta en la presencia de grupos composicionales con valores químicos muy homogéneos, considerados aceptables en la definición de grupos de referencia (Hein *et al.*, 1999; Tsolakidou *et al*., 2002),sugiriendo la existencia de un número limitado de unidades de producción. Por el contrario, si considerásemos la existencia en Valencina de la Concepción de un gran número de unidades productivas (individuos, talleres, etc.), sería probable una mayor variabilidad material de los productos.

- Algunos recipientes muestran un elevado grado de estandarización morfométrica que se manifiesta principalmente en el diámetro de borde de los platos y fuentes. Estos índices de normalización se deben a la utilización de moldes que, por las huellas que ha dejado en las superficies externas, corresponden probablemente a otros recipientes análogos o a unos mismos moldes de cerámica manufacturados con ese propósito. Esta estandarización formal de los productos cerámicos y la utilización de medios de producción como moldes en su conformación sugiere la existencia de procesos de trabajo y de recetas tecnológicas normalizadas, adoptadas con el objetivo de aumentar la producción, incrementar la calidad de los productos y disminuir el tiempo invertido en su confección (Sinopoli, 1991).

- Si supusiésemos que la producción alfarera en Valencina de la concepción es una actividad desarrollada alrededor de las unidades domésticas, que es la característica nuclear del *Modo de Producción Doméstico* (Sahlins, 1974), a tenor de los registros aportados por las decenas de intervenciones arqueológicas de las últimas décadas, existirían igualmente centenares de unidades de producción alfarera. En este caso, si considerásemos que cada unidad de consumo o unidad doméstica (*household*) sería, al mismo tiempo, una unidad de producción alfarera, la diversidad esperada en los parámetros tecnológicos y morfométricos del conjunto cerámico seria ciertamente más elevada que la observada, ya que estaría dependiente de las elecciones tecnológicas individuales y del *habitus* de una multiplicidad de productores.

- Por último, la consolidación de ciertas prácticas de mantenimiento en los ámbitos sociales de producción metalúrgica, como la elevada presencia de perforaciones (lañados) asociadas a recipientes como los platos y fuentes, precisamente aquellos que fueron manufacturados con arcillas foráneas y que muestran mayores índices de estandarización material, tecnológica y morfométrica, señalan el desarrollo de técnicas de reparación con el objeto de incrementar la duración de los recipientes. Ello sugiere la desvinculación, al menos parcial, de este grupo de los procesos de producción alfarera, llevándolos a desarrollar estrategias alternativas de mantenimiento de los recipientes de uso doméstico, ciertamente costosos de obtener.

Para una mejor reflexión sobre el significado de las características de la producción alfarera de Valencina de la Concepción, que en resumen se han presentado anteriormente, consideramos que sería oportuno en este momento revisar tanto el concepto de especialización artesanal como lo que entendemos por especialistas. En este sentido, habría que retomar el significado de especialización artesanal que se ha expuesto en apartados anteriores (*vide supra* Apartado 3.3.7.). Por definición, y en términos generales, especialistas son aquellos individuos o grupo de individuos que tienen una actividad económica que produce bienes para la distribución y consumo fuera de los ámbitos domésticos, de tal manera que la producción excede su propio consumo (Alchian y Allen, 1969; Arnold, 2000; Blackman, Stein y Vandiver, 1993; Clark, 1995; Costin, 1991, 1996, 2001 y 2005; Stein, 1996; Stein y Blackman, 1993; Tosi, 1984). Así, el número de productores es siempre menor que el número de consumidores, lo que supone que en una producción especializada productores y consumidores no pertenecen al mismo ámbito doméstico (Clark, 1995; Rice, 1991; Tosi, 1984).

Así pues, la especialización económica de una actividad está estrechamente relacionada con la división social del trabajo y afecta profundamente a las relaciones sociales

de producción, distribución y consumo, ya que supone una reorganización de todos los procesos de trabajo y la organización espacial de la producción. En términos generales, la especialización económica en una comunidad implica el reparto de las tareas productivas con el objetivo de incrementar la producción y reducir los tiempos de trabajo. La especialización supone, por tanto, organizar los agentes de la producción en distintos lugares en el proceso de trabajo para asegurar que el aprendizaje y la experiencia derivada del dominio de un segmento de la producción repercutan en una mayor eficacia del tiempo de trabajo (Castro *et al.*, 1998: 27)

El análisis de la cerámica de Valencina de la Concepción muestra una lenta y paulatina tendencia hacia una mayor estandarización y especialización de los procesos de producción, consecuencia de una mayor inversión de tiempo, trabajo y recursos en las tareas productivas, lo que ha provocado la homogeneización de los procedimientos técnicos, principalmente en los recipientes de mayor demanda.

Al parecer, durante la primera mitad del III Milenio A.N.E. se consolidó una tradición tecnológica en Valencina de la Concepción que supuso la incorporación de nuevos medios técnicos y de algunas innovaciones destacadas. Para dar respuesta al incremento de las necesidades de consumo, las unidades de producción han adoptado procesos de trabajo homogéneos que se reflejan en la selección preferencial de la materia prima, estandarización en el perfil, normalización de los procesos de manufactura, acabado y cocción.

El modelo ahora propuesto para Valencina de la Concepción no tiene, hasta al momento, paralelo en la alfarería del III Milenio en el Sur de la Península Ibérica, en gran medida debido a la pervivencia del paradigma positivista de la investigación, enfocado exclusivamente hacia los aspectos morfológicos de la cultura material. De todos modos, aun así, recientemente, el argumento de la estandarización ha sido utilizado para sugerir la existencia de una producción cerámica especializada durante el II Milenio en el Sureste de la Península Ibérica, de escala supradoméstica y controlada políticamente por elites sociales mediante la centralización de la producción (Aranda, 2004 y 2010). Las afirmaciones de G. Aranda se basan en el estudio morfométrico de las vasijas carenadas y en la constatación de que éstas producciones argáricas siguen parámetros formales y métricos muy estrictos y normalizados, así como que su variabilidad dentro de los tipos se evidencia en los contextos de amortización del objeto, sea doméstico, enterramiento o ajuar funerario. A propósito de la normalización morfológica y tecnológica de las vasijas de cerámica utilizadas como ajuar o contenedores funerarios en el mundo argárico del Sureste, L. Colomer (2005) apunta hacia que éstas actúan a menudo como instrumentos de expresión y representación de las categorías sociales de los muertos. Esta argumentación ha sido severamente criticada por A. Gilman (2009), al señalar que la estandarización morfométrica de las cerámicas argáricas, lejos de manifestar una especialización en los términos descriptos por G. Aranda, refleja la

importancia ritual dada al mundo funerario en esta época y que los principios normativos y suntuarios impusieron un considerable patrón de uniformidad (Gilman, 2009: 3). Este autor, basándose en el trabajo de C. Costin (1991) señala que no todas las cerámicas de prestigio han sido elaboradas según criterios uniformes, ya que éstas son objetos únicos e individuales que a menudo expresan las fenomenologías propias de sus productores.

En los trabajos etnográficos llevados a cabo en las comunidades alfareras de Kalinga (Filipinas), M. Stark (1995) describe detalladamente los mecanismos sociales que han impulsado el desarrollo de unidades especializadas en la producción de bienes utilitarios alfareros, como alternativa estratégica de subsistencia. En Dalupa, una de las aldeas de Kalinga, esta autora señala la existencia de al menos tres categorías de mujeres alfareras: (1) alfareras que desarrollan sus actividades de forma ocasional para su propio consumo; (2) alfareras que desarrollan sus actividades alfareras como complemento a las actividades de subsistencia; (3) alfareras que tienen en la alfarería su principal actividad económica, aunque a tiempo parcial y/o estacional. Las motivaciones económicas que han llevado a la especialización alfarera en esta comunidad han estado orientadas a su distribución fuera de los ámbitos domésticos y el intercambio. Esta forma de especialización se diferencia en muchos aspectos de las producciones especializadas de ítems de prestigio, ya que al desarrollar sus actividades de forma independiente los productores no alcanzan grandes dividendos sociales y económicos de su actividad. Asimismo, otros estudios etnográficos han documentos procesos de intensificación y especialización en la manufactura de bienes utilitarios, como los procedentes de la alfarería. En alguno casos, incluso, esta especialización alfarera ocurre asociada a vasijas utilitarias concretas (Chávez, 1982). Estos ejemplos ponen de manifiesto que incluso en las denominadas *small-scale societies* es posible el desarrollo de mecanismos que favorecen la especialización en la producción de bienes utilitarios no suntuosos.

A pesar de que el modelo ahora propuesto para una parte significativa de la cerámica documentada en los ámbitos sociales de Valencina de la Concepción asume una producción supradoméstica y especializada, no habría que descartar, sin embargo, la existencia unidades productivas locales de autoabastecimiento, no especializadas, destinadas a solventar una parte del abastecimiento de recipientes de los grupos domésticos. Este modelo ocasional y poco intenso se mantiene probablemente en los ámbitos más restringidos de la esfera de las comunidades domésticas, apartado aparentemente de los cánones tecnomorfológicos del modelo anterior. Esta dualidad en las formas de organización de actividades artesanales ha sido recientemente enfatizada precisamente en Valencina de la Concepción para el caso de la metalurgia, ya que paralelamente al extenso barrio artesanal identificado en el sector sureste del asentamiento (Nocete *et al*., 2008), evidencias arqueológicas no descartan el desarrollo de

actividades metalúrgicas en el seno de ámbitos domésticos ubicados en otras áreas del poblado (Costa *et al*., 2010).

Control político, producción y consumo de cerámica campaniforme

Bajo el nombre de campaniforme aparece, desde principios del siglo XX, todo un reportorio que, en base a unas determinadas formas cerámicas (vasijas con forma de campana invertida) y unas técnicas/motivos decorativos específicos, fijaba periodos históricos absolutamente dispares entre sí, englobándolos bajo un epígrafe uniforme, el de la "Cultura del Vaso Campaniforme" e identificándolos con pueblos, círculos culturales, etnias, razas, flujos migratorios, etc. (Orihuela, 1999: 205). En efecto, el Campaniforme suponía estudiar una etapa más del desarrollo de la Prehistoria, entre la Edad del Cobre (Calcolítico) y la Edad del Bronce, en base a una preocupación obsesiva por su origen, primero dentro del paradigma oriental del *ex oriente lux* y después centrando el debate en Europa como origen del fenómeno, entre la Península Ibérica, Centroeuropa o los Países Bajos (Garrido-Pena, 2000 y 2005). En la Península Ibérica, varios investigadores no tardaron en reconocer en el Campaniforme una prueba de la existencia de grupos de mercaderes orientales en busca de las riquezas cupríferas de la región.

Durante la década de los 70 del siglo XX se observa un paulatino rechazo a los postulados difusionistas del enfoque histórico-cultural y a su concepto normativo de cultura de influencia childeana que habían dominado las explicaciones acerca de la expansión del campaniforme en Europa. Los trabajos de Clarke supusieron una ruptura teórica y epistemológica definitiva sobre la forma de estudiar este fenómeno, estableciendo las bases teóricas funcionalistas sobre las transformaciones económicas y sociales asociadas al campaniforme. Así, el campaniforme y otros elementos de la cultura material que a menudo se asociaban a éstas vasijas (botones de hueso con perforaciones en "V", puñal de lengüeta en cobre, punta palmela en cobre, adornos de oro, brazaletes de arquero, etc.) dejaron de ser considerado como un fósil director de culturas o etnias y pasaron a ser interpretados como "ítems de prestigio" utilizados por elites guerreras, inscritos en amplias redes comerciales y cuya posesión marcaba la existencia de asimetrías sociales (Clarke, 1976; Harrinson, 1980). En el trabajo publicado por Clarke, este autor sugiere que las cerámicas campaniformes, principalmente en aquellos casos que han sido utilizados como ajuar funerario, serían producidas por artesanos especializados para el intercambio y debían tener un valor social como marcadores del rango o del *status* de sus poseedores, ya que se trataban de producciones de elevada calidad que implicaban una inversión de tiempo y trabajo superior si se comparaban con otros recipientes.

Entre las recientes aportaciones al estudio del campaniforme, se encuentran los análisis para determinar el contenido orgánico de los recipientes. En este sentido, partiendo de la vieja idea de Childe según la cual las cerámicas campaniformes fueron recipientes especiales para el consumo de bebidas alcohólicas, A. Sherratt (1987, 1991, 1995 y 1997) llega a proponer que la cerámica campaniforme se encuentra asociada a elites guerreras y a rituales masculinos de ostentación del poder relacionados con el consumo de bebidas como la cerveza e hidromiel, e incluso con la ingestión de sustancias psicotrópicas, utilizadas como poderosos instrumentos de legitimación de los liderazgos sociales. Según este autor, la adopción de rituales asociados a la exhibición de su poder se explicaría por los grandes cambios económicos y sociales, consecuencia de lo que definió en su día como la *Revolución de los productos secundarios* (Sherrat, 1981, 1983 y 1997). Las transformaciones tecnológicas asociadas al aprovechamiento secundario de los animales (productos lácteos, tracción animal, arado, etc.) no sólo alteraron la estructura social neolítica sino que condujeron al surgimiento de incipientes diferencias sociales, en forma de elites guerreras masculinas que utilizaban ciertos elementos que aparecen en las tumbas para su identificación. En este caso, al enfatizar el posible contenido alcohólico de los vasos campaniformes, A. Sherrat consideraba que la importancia no residía en los vasos sino en el contenido, ya que eran simples contenedores de sustancias que tenían un significado social como vehículos de coacción simbólica y legitimación del poder. En este caso, se ha enfatizado más el contenido que el contenedor, como significado social. Así pues, sería necesario utilizar recipientes igualmente especiales. Este consumo se realiza en ocasiones especiales donde las elites pueden consolidar un nuevo orden social en fiestas, celebraciones o en rituales de comensalidad. En los últimos años, el incremento de investigaciones alrededor del análisis de contenidos ha permitido identificar una serie de sustancias psicoactivas como la cerveza, hidromiel, alcaloides alucinógenos como la hiosciamina, cannabis e incluso opiáceos (Delibes y Guerra, 2004) En términos generales, desde los trabajos precursores de Clarke (1976) y Sherratt (1987), está consensuado en los medios académicos (véase por ejemplo los comentarios a este respecto en Garrido, 2005) considerar los distintos elementos de la cultura material asociada al fenómeno campaniforme, principalmente aquellos ligados al mundo funerario, como bienes de prestigio. Así pues, los investigadores coinciden en catalogar la cerámica campaniforme como un ítem de prestigio, un elemento con una función simbólica que debería ser utilizada en ocasiones especiales para la ostentación del poder y autoridad por parte de los grupos sociales dominantes, exhibiendo un valor social que sobrepasa su función como simple contenedor. Estos signos de prestigio son casi siempre intangibles, basados en el ritual, en el simbólico y en la ideología. El incremento de la competición por la manutención del poder mediante celebraciones especiales que requieren a menudo grandes cantidades de comida/bebida (por ejemplo

banquetes), va originar una demanda de nuevos recipientes que requieren una producción más compleja y especializada.

Para comprender el significado del campaniforme en Cabezo Juré y Valencina de la Concepción sería conveniente distinguir precisamente los bienes substanciales de los ítems de prestigio. Los primeros están relacionados con las necesidades básicas de producción y reproducción social mientras que los segundos desempeñan un importante rol en la construcción de identidades y en la estructuración de las relaciones socio-políticas entre individuos, grupos, clases o facciones, ya que son utilizados para exhibir, ostentar y materializar simbólica e ideológicamente los poderes instituidos (Brumfiel y Earle, 1987a; Costin y Earle, 1989; Earle, 1997 y 2002). No obstante, las barreras que median estas categorías de objetos (prestigio, sagrados o substanciales) no son antagónicas ni herméticamente cerradas, como detalla Godelier en el siguiente texto:

> "*no es preciso que los objetos sean diferentes para que operen en diferentes dominios, y merece la pena analizar cómo, en determinadas circunstancias, un mismo objeto puede sucesivamente venderse, donarse e integrarse finalmente en el tesoro de una familia o de un clan. No es el objeto el que crea las diferencias, sino las distintas lógicas de los dominios de la vida social quienes le confieren sentidos distintos a medida que se desplaza de uno a otro, cambiando con ello de función y de uso"* (Godelier, 1998: 157).

Hay amplios ejemplos etnográficos, históricos y arqueológicos de comunidades donde se atribuyen diferentes significados y valores para distintos tipos de bienes, incluyendo aquellos objetos hechos con la misma materia prima (Cobb, 2000). La inalienabilidad o la singularidad de un objeto de prestigio es pues una contingencia de su contexto espacial, temporal y cultural, ya que como afirma Appadurai:

> "*the line between luxury and everyday commodities is not only a historically shifting one, but even at any given point in time what like a homogeneous, bulk ítem of extremely limited semantic range can become very different in the course of distribution and consumption"* (Appadurai, 1986: 40).

En una de sus obras más recientes, al retomar el análisis de Mauss sobre la economía del don, M. Godelier señala la existencia de dos categorías de bienes u objetos con valor social, los bienes/objetos sagrados y los bienes/objetos preciosos. Lo que distingue ambas categorías es el carácter inalienable de los primeros mientras que los segundos se pueden donar o intercambiar. Los objetos sagrados para los Baruya de Paúa Nueva Guinea son

intemporales y están asociados al mundo de sus antepasados, al pasado heroico y mítico y a las cosmogonías. Son objetos de culto, duraderos o no, guardados secretamente para ser utilizados en momentos concretos de la vida, como en los rituales colectivos que se suceden a lo largo de las ceremonias de iniciación. Estos bienes son inalienables porque constituyen el elemento visible y material del simbólico y forman una parte esencial de la identidad, marcando diferencias y estableciendo jerarquías que mantienen el orden cósmico y social. Los objetos sagrados, por lo tanto, son el fundamento ideal e ideológico de las relaciones de poder y dominación (Godelier, 1998).

En términos generales, los ítems elegidos para materializar la riqueza y el poder deben presentar un cierto número de características o propiedades que les permiten cumplir con esas funciones y servir de apoyo a los mecanismos de cohesión/inversión de las relaciones sociales (Spielmann, 2002). En primer lugar, estos bienes deben estar apartados de las actividades cotidianas de subsistencia. M. Godelier (1998) enfatiza, por ejemplo, que el carácter abstracto así como la separación de esos ítems de la vida cotidiana constituyen las condiciones previas para que esos objetos puedan materializar relaciones sociales y sistemas de pensamiento, bajo una forma simbólica. Además, el valor social de un bien de prestigio se produce a menudo a partir de una materia prima difícil de trabajar, necesitando conocimientos especializados, exótica, rara, difícil de conseguir o que procede desde largas distancias y cuyo acceso implica la existencia de mecanismos de intercambio o circulación. Por otro lado, estos bienes requieren una mayor inversión de trabajo, ya que el tiempo invertido en las diferentes cadenas operatorias es superior (Kerner, 2010). En el caso de la cerámica campaniforme, las vasijas que pueden estar relacionadas con formas rituales o simbólicas de mantenimiento del orden social, suelen ser fabricadas con arcillas de mejor calidad, con pastas más depuradas, acabados esmerados y exhibir profusas decoraciones en las superficies, algunas con motivos que presentan un elevado carácter simbólico.

Asimismo, en los últimos años, debido al desarrollo de una serie de enfoques arqueológicos asociados a corrientes pos-procesualistas (Shanks y Tilley, 1987), varias interpretaciones basadas en los conceptos teóricos de identidad social y técnica, competición, negociación, faccionalismo y poder han sido introducidos en el discurso arqueológico para explicar el contexto histórico del surgimiento del fenómeno campaniforme.

A nuestro juicio la cerámica campaniforme documentada en Cabezo Juré y Valencina de la Concepción se comportan como elementos de legitimación ideológica de las relaciones de dominio e institucionalización del poder, haciendo parte de la parafernalia simbólica utilizada por las elites sociales para exhibir su riqueza. En este sentido, habría que enfatizar nuevamente los contextos arqueológicos donde estas producciones fueron documentadas. En Cabezo Juré, el único vaso campaniforme fue registrado en la plataforma superior, en un sector del asentamiento donde sus habitantes han tenido acceso a los únicos medios de

defensa (fortificaciones) y a los principales productos de procedencia lejana, incluso el exclusivo acceso a pescado y moluscos procedentes de la costa (distante a 30 Km.) a los que el resto de la comunidad no tenía acceso (Nocete, 2001, 2004 y 2006). Esta segregación espacial señala la existencia de un contexto que representa claramente la institucionalización del poder en el seno de la comunidad.

En Valencina de la Concepción, el hallazgo de campaniformes en las intervenciones arqueológicas en la calle Trabajadores constituye hasta el momento la mayor concentración de este tipo de cerámica en todo el asentamiento. La asociación de campaniformes con la presencia de elementos singulares como las terracotas ginemorfas, los núcleos de tufita procedentes de las canteras del Andévalo, fragmentos de ídolos placa decorados, bétilos, tres hachas de cobre con un peso superior a 4 Kg y láminas de oro, ausentes en las otras áreas del asentamiento y que tradicionalmente vienen siendo asociados a las elites, señalan la presencia de un grupo social con capacidad de controlar la circulación de materias primas y que se expresan como grupo dominante desde el monopolio del uso de los productos simbólicos (cerámicas decoradas, oro, ídolos, etc.) que han funcionado como aparatos ideológicos de concentración del liderazgo. Además, la utilización de la parafernalia campaniforme en algunas tumbas de falsa cúpula en Valencina de la Concepción (Arteaga y Cruz-Auñón, 1999a y 2001), pone de relieve la utilización de los rituales funerarios y de la memoria genealógica como elementos de legitimación y fuente de prestigio que emana desde los ancestros. En este sentido, varios autores han enfatizado la importancia del ritual funerario, al igual que otros rituales de vida, como vehículo de propaganda para legitimar los intereses sociales en las relaciones de poder entre diferentes individuos o grupos (Shanks y Tilley, 1982).

Los datos aportados por Cabezo Juré y Valencina de la Concepción sugieren que la cerámica campaniforme fue documentada en contextos arqueológicos o espacios residenciales que se pueden identificar con las elites sociales que vivieron en estos asentamientos, ya que en ellos se ha registrado una acumulación exclusiva y extraordinaria de elementos de prestigio con un elevado valor político y simbólico. La presencia de vasijas campaniformes en ámbitos espaciales claramente disimétricos señala la existencia de usos sociales relacionados con su posesión y ostentación, o con la ingestión de determinados contenidos en ocasiones especiales, reservadas a un grupo social. El alto valor simbólico intrínseco asociado al cuidado en su elaboración técnica y decorativa les convierten en objetos singularmente importantes para sus usufructuarios/poseedores ya que su exhibición y manipulación en momentos concretos para las comunidades (fiestas, celebraciones, ritos de iniciación y hospitalidad) sirvieron para los propósitos de legitimación de los grupos dominantes (Garrido, 2005). En ámbitos domésticos, estos objetos son utilizados para realzar y enfatizar las fronteras entre el mundo sagrado y la vida cotidiana, entre el poder simbólico y los grupos

que no tienen acceso a su usufructo. Además, éstos pueden estar relacionados con la asimilación colectiva y la legitimación simbólica del orden social (Welbourn, 1984).

En comunidades con evidentes asimetrías sociales, la competición por el prestigio y por el poder toma forma a menudo de festines, banquetes o rituales de comensalidad. La manipulación simbólica de determinados elementos de la cultura material es un dispositivo estratégico en la centralización y consolidación de los poderes políticos, ya que transmiten una mensaje con un significado percibido por toda la comunidad. Este conocimiento compartido del significado social de estos elementos supone la existencia de procesos de transmisión como forma de perpetuar el orden social.

Algunos autores han denominado a este proceso de "*transformation of ideas, values, stories, myths, and the like, into a physical reality – a ceremonial event, a symbolic object, a monument, or a writing system"* – de materialización de la ideología (DeMarrais, Castillo y Earle, 1996: 16).

> *"Materialized ideology molds individual belifs for collective social action. It organizes and gives meaning to the external world through the tangible, shared forms of ceremonials, symbols, monumental architecture, and writing. Materialization of ideology is at same time a strategic process in which leaders allocate resources to strenghten and legitimate institutions of elite control"* (DeMarrais *et al*., 1996: 16).

El enfoque ideológico de la cultura material acentúa precisamente la capacidad de algunos objectos encarnar ideas y representar estrategias sociales (Miller y Tilley, 1984). Para T. Earle:

> *"Ideology is a system of beliefs and ideas presented publicly in ceremonies and other occasions. It is created and manipulated strategically by social segments, most importantly the ruling elite, to establish and maintain positions of social power"* (Earle, 1997: 149).

En este sentido, la legitimación de la autoridad, de las relaciones de dominio y la articulación de los diversos intereses instalados en los varios segmentos de la sociedad (géneros, grupos, etnías, facciones, clases, etc.) han jugado un importante rol en la estructuración de la cultura material. Para el sociólogo inglés A. Giddens, las "*strutures of significations are mobilized to legitimate the sectional interests of hegemonic groups"* (Giddens, 1979: 188).

Se trata, pues, de manipular el significado de determinados elementos, incluso de aquello de uso doméstico y cotidiano (recipientes de cerámica), e incorporarlos en la parafernalia utilizada y exhibida en rituales, de forma que proporcionen a sus propietarios/utilizadores los medios para rivalizar entre ellos y para elevarse los unos por encima de los otros, permitiendo la creación de una identidad como líderes o como grupos dominantes. En efecto, el campaniforme asume un papel de elemento no verbal de comunicación ya que se comporta como vehículo de transmisión de un concepto o idea asociada a la legitimización y ostentación del poder y de materialización de las desigualdades sociales.

La materialización permite crear un elemento objetivo de manipulación estratégica de un conjunto de ideas, creencias, valores y normas que son comunes y reconocidas por todos mediante su incorporación, por ejemplo, en los procesos productivos. En este sentido, puesto que el proceso de materialización de la ideología es, sobre todo, un proceso de producción, para mantener el valor social de estos aparatos ideológicos y el monopolio de su uso, las elites tienden a desarrollar mecanismos de control de la producción y distribución, mediante la limitación del uso de determinados recursos, controlando las tecnologías utilizadas en la producción o, en casos más extremos, a través del control de la fuerza de trabajo (Friedman y Rowlands, 1977), lo que para algunos autores (Earle, 1997) ha sido definido como un auténtico poder económico basado en la capacidad de restringir el acceso a determinados recursos y bienes a una escala local. Asimismo, el control sobre la circulación y distribución de algunos ítems enmarcados en procesos de dominio centro/periferia permite expandir el dominio sobre amplias regiones, formando alianzas, manipulando identidades, fortaleciendo la cohesión intergrupal y definiendo fronteras sociales. Además, el control político sobre la producción inhibe el desarrollo de procesos de emulación, imitación, copia o reproducción técnica de los productos mediante los cuales algunos grupos o individuos se apropian de los aparatos ideológicos utilizados por los liderazgos sociales en su deseo por alcanzar rangos sociales superiores o usurpar la posición de quién los ostenta (véase el ejemplo descrito por Miller, 1982, a propósito de los Dangwara de la India central).

Como se ha expuesto detalladamente en apartados anteriores (*vide supra* Apartado 3.3.7.) el surgimiento de contextos de producción dependientes se encuentra vinculado a complejos engranajes sociopolíticos, de entre los cuales el más importante es la aparición de un liderazgo que utiliza esos bienes para demarcar y reforzar las distancias sociales (Earle y Brumfiel, 1987b). En este sentido, estos autores explican la naturaleza política de los sistemas económicos sobre las bases de la existencia de una producción especializada que se puede desarrollar según el grado de dependencia de los agentes sociales de la producción. Lo que distingue una producción independiente de una producción vinculada es que ésta suele estar asociada a la producción de ítems con alto valor económico, simbólico, ideológico y social

que confieren estatus a quienes los poseen y por eso inalienables. Este proceso presenta un fuerte carácter político ya que tiene como objetivo mantener la producción y distribución de determinados bienes bajo una autoridad dictada por individuos o grupos sociales. El control sobre la producción de determinados ítems surge igualmente como un mecanismo de control sobre la sociedad ya que en ocasiones las actividades productivas se desarrollan en ámbitos espaciales próximos o bajo la vigilancia directa de las elites sociales (Sinopoli, 1988), caso, por ejemplo de la metalurgia en Cabezo Juré (Nocete, 2001, 2004 y 2006). No obstante, algunos autores señalan que ambas categorías no son mutuamente exclusivas y que un artesano puede actuar como vinculado e independiente a la vez (Brumfield, 1987 y 1998; Clark, 1995; Inomata, 2001).

El análisis arqueométrico de la cerámica campaniforme de Cabezo Juré y Valencina de la Concepción pone de manifiesto la utilización de arcillas locales para la producción de estos elementos. No obstante, frente a la homogeneidad en las cadenas operativas de la cerámica común que evidencian la existencia de una receta compartida a nivel comunitario, las cerámicas campaniformes manifiestan algunos cambios en los procesos de producción. En el caso de Cabezo Juré, estos cambios son totalmente abruptos ya que el único recipiente campaniforme documentado se diferencia totalmente de los recipientes de uso doméstico, no sólo en los procesos de aprovisionamiento y procesado de la materia prima, sino también en las técnicas de manufactura (la introducción de recipientes con nuevos formatos implica la adopción de gestos técnicos novedosos que hasta el momento eran desconocidos), en los tratamientos más cuidados de las superficies de los recipientes que incluyen, además del bruñido, la decoración impresa, y probablemente en el mayor cuidado en los procesos de cocción, ya que muestra superficies negras más homogéneas. En Valencina de la Concepción, al contrario que en Cabezo Juré, el surgimiento de la cerámica campaniforme no presenta una ruptura completa en relación a la cerámica utilitaria ya que, para su producción, se han utilizado arcillas similares a las empleadas en la manufactura de algunas cerámicas de uso común. No obstante, una vez más, se observan innovaciones en las diversas cadenas operativas. En primer lugar, el procesado de la materia prima ha sido desarrollado según un tratamiento tecnológico diferenciado de las pastas, con la utilización de un desgrasante de menor tamaño permitiendo, de este modo, elaborar recipientes distintos con paredes más finas, compactas y menos porosas. Estas nuevas formas cerámicas exigen igualmente la adopción de procedimientos tecnológicos más complejos y de gestos técnicos más cuidados, ya que el riesgo de quebrarse la vasija durante su manufactura es manifiestamente superior. En segundo lugar, las cocciones reductoras, el tratamiento de las superficies, casi siempre bruñidas, y la decoración incisa e impresa con motivos rellenos con pasta blanca sugiere un mayor tiempo dedicado en la elaboración de cada recipiente. Este nuevo modelo tecnológico implicó la introducción de nuevos procesos de trabajo, más complejos y especializados, que

han requerido un mayor tiempo invertido para la materialización de cada pieza, superior al de cualquier recipiente no campaniforme. La utilización de rellenos de pasta blanca en las decoraciones de los vasos campaniformes sugiere la existencia de conocimientos técnicos avanzados ,ya que el dominio de esta técnica requeriría la adopción y el aprendizaje de recetas tecnológicas desconocidas hasta el momento en la actividad alfarera de Valencina de la Concepción.

En ambos casos, la información aportada señala que la cerámica campaniforme fue mentalmente concebida e intencionalmente producida de forma distinta a la cerámica común, obedeciendo a una receta técnica que en algunos casos fue totalmente opuesta a la desarrollada para la producción de recipientes de uso doméstico. Estas modificaciones se pueden deber a diversas motivaciones, entre ellas una deliberada diferenciación entre recipientes de uso cotidiano y recipientes elaborados para ocasiones especiales. Así pues, una cerámica con un elevado valor simbólico, social y político, como el campaniforme, debería ser producida en un contexto especial, adoptando recetas y procesos técnicos igualmente singulares y exclusivos.

En este sentido, estudios etnográficos y arqueológicos han sugerido que el consumo de alimentos y productos en ceremoniales cada vez más competitivos puede desencadenar una demanda de productos que podrían sostener la intensificación económica hasta el punto de alterar la estructura económica de las comunidades. K. Spielmann (2002) va aún más lejos al señalar que, en algunas comunidades campesinas relativamente pequeñas (*small-scale societies*), una de las principales motivaciones para el incremento de la producción subsistencial y de un artesanado especializado es la demanda de determinados elementos con valor social, como objetos preciosos y comida para ser consumida en banquetes rituales o comensales (Blake, 2005; Dietler, 1996; Dietler y Hayden, 2001; Hayden, 2014; Pauketat *et al.*, 2002; Potter, 2000). Los grupos o individuos que aspiran a ser líderes y a superar posibles competidores organizan ceremonias o fiestas comunales cada vez más fastuosas y opulentas para ganar prestigio e influencia en la comunidad. En ellas, los líderes invierten buena parte del excedente de la producción buscando la simpatía, respecto y reclutando partidarios o incluso mano de obra (Dietler, 1990; Hayden, 1995, 1996 y 2001).

En relación al contexto social de la producción campaniforme de Valencina de la Concepción, los datos sugieren que la cerámica campaniforme fue producida probablemente por un número reducido de unidades de producción vinculadas al grupo social que habitó el área central de Valencina de la Concepción. Los datos apuntan, además, a la utilización de al menos tres recetas tecnológicas (Grupo 2, 3 y *Outlier*) que podrían estar asociadas a otras tantas unidades de producción, con conocimiento y un *savoir-faire* suficiente para producir este tipo de vasijas. No obstante, la presencia limitada y reducida de registros de cerámica campaniforme en todo el asentamiento de Valencina de la Concepción no permite considerar

ésta como una producción intensiva y desarrollada a tiempo completo, más bien podría pensarse en una producción de carácter extraordinario, orientada exclusivamente a ser utilizada en una ceremonia o ritual. En este sentido, Clark (1995) señala que este tipo de objetos suele presentar un volumen de producción reducido precisamente debido a la especificidad de su producción. Así pues, se puede explicar la relativa heterogeneidad evidenciada en los procesos de aprovisionamiento asociados a la producción de recipientes campaniformes, ya que estas cerámicas de prestigio son ítems únicos y especiales que a menudo expresan las fenomenologías propias de sus productores (Costin, 1991). En el caso de Cabezo Juré, la presencia de un único vaso campaniforme en todo el asentamiento sugiere la existencia de un único episodio productivo específico asociado a este recipiente.

El hecho de que todos los recipientes campaniformes recuperados tanto en Cabezo Juré como en Valencina de la Concepción presenten un elevado grado de fracturación o sólo reflejen mitades, no descarta la existencia de rituales que implican su rompimiento deliberado, tratándose de productos específicamente fabricados para una exclusiva amortización en un ambiente imbuido de una fuerte carga simbólica. Esta práctica de quebrar recipientes en ocasiones especiales viene siendo documentada por ejemplo en los ajuares de tumbas megalíticas (Nocete, Lizcano y Bolaños, 1999) y se mantiene hasta la actualidad en varias culturas, asociada a costumbres, creencias y rituales supersticiosos (véase a este respecto las aportaciones y reflexiones críticas de Chapman, 2000). Como señala Garrido-Pena (2005), la presencia de vasos rotos en contextos funerarios podría estar relacionado con majestuosos *silicernia* depositados en las tumbas, resultado de un banquete ceremonial desarrollados en honor del fallecido. En este sentido, la utilización de vasijas decoradas con pasta blanca, estéticamente más atractivas que las cerámicas comunes, podría ser un elemento que refuerza la importancia visual (ostentación, exhibición, etc.) de las prácticas de fragmentación y del ritual asociado (Chapman, 2008), creando un mayor impacto escénico sobre la comunidad mediante su transformación en *enchanting objects* (Spielmann, 2002). En el caso de Valencina de la Concepción, los contextos arqueológicos de la calle Trabajadores señalan la presencia de otros elementos de prestigio que han sido igualmente identificados con señales de fracturación, como un ídolo cilíndrico oculado que aparece cortado justo en la base de los ojos. Además, habría que referir el surgimiento de un cráneo humano sin esqueleto post-craneal, lo que puede indicar la práctica de sacrificios humanos. En el área próxima al hallazgo del conjunto de hachas de cobre que corresponden a un depósito intencional cerrado, ya que aparecieron apiladas y con improntas o marcas adheridas de algún tipo de fibra vegetal, se han detectado igualmente nueve cráneos humanos con escasa presencia de esqueleto post-craneal y dos ídolos placas decorados, ambos fragmentados y pertenecientes a ejemplares diferentes (Aldana y Pajuelo, 2013). Todo ello refuerza la idea de

que los recipientes campaniformes son uno de los elementos de la *performance* en las prácticas rituales de manipulación de objetos.

La pregunta que se plantea es qué tipo de mecanismos de control y mantenimiento del poder se encuentran asociados a la producción y distribución de estos elementos, ya que la naturaleza del control sobre productos y productores es una cuestión fundamental en la explicación de la política económica del campaniforme. Todo ello sugiere que la producción de cerámica campaniforme en estos asentamientos se está realizando no sólo según mecanismos estrictamente políticos, sino que está controlada por grupos que centralizan todo el proceso (Peregrine, 1991). En Valencina de la Concepción, la utilización preferencial de arcillas que se pueden recoger próximas al asentamiento (Grupo 2) para la fabricación de la mayor parte de la cerámica campaniforme podría indicar la existencia de mecanismos de control directo del proceso productivo desde el aprovisionamiento de las materias primas. No obstante, este control puede materializarse de varias formas, aunque no es de descartar que la manufactura de estos elementos esté imbuida de creencias, leyendas, tabús o cosmogonías que limiten ideológicamente la producción de ciertos elementos de prestigio.

Además de la apropiación de la riqueza material, las relaciones de poder en el Suroeste de la Península Ibérica pueden haberse establecido mediante procesos de negociación del significado de determinados símbolos reconocidos por toda la población, como por ejemplo las terracotas ginemorfas que son reproducidas en algunos recipientes mediante la decoración con símbolos bitriangulares. En efecto, el poder simbólico es un poder invisible que sólo puede ejercerse con la complicidad de todos aquellos que forman parte de la comunidad, funcionando como instrumento de comunicación y de conocimiento y cumpliendo la función política de instrumentos de imposición y legitimación de la dominación (Bourdieu, 2011). En este sentido, O. Gosselain y A. Livingstone Smith (2005) señalan que los procesos de producción alfarera en algunas comunidades africanas están rodeados de mecanismos ideológicos que apartan a algunas personas de los procesos de aprovisionamiento y preparación de las materias primas cerámicas. Este podrá haber sido el mecanismo utilizado para controlar la producción de vasijas campaniformes basado en el control de los sistemas de conocimiento y creencias colectivas. La producción artesanal puede ella misma estar cargada de un fuerte contenido simbólico, en una entramado social donde productores y no productores codifican y descodifican determinados mensajes políticos e ideológicos (Inomata, 2001). La capacidad de interpretar y manipular estos mensajes constituye lo que P. Bourdieu denomina como *Capital Simbólico* (Bourdieu, 2011). Así pues, el poder ideológico se entrelaza con la economía política asociada a la producción de estos elementos que mantienen el *status quo* social.

El campaniforme surge en el seno de un entramado complejo de transformaciones sociales que ocurren en el Sur de la Península Ibérica a mediados del III Milenio A.N.E.,

cuando los grupos dominantes tienen la necesidad de afirmar, manifestar y enfatizar su poder mediante un control más efectivo de la fuerza de trabajo, la apropiación de sus excedentes y la canalización de la producción y adquisición de bienes exóticos, parafernalia guerrera y de los aparatos ideológicos que soportan el desarrollo de los mecanismos físicos e ideológicos que les permiten perpetuarse en el poder y competir por el liderazgo.

Alfarería y metalurgia: la especialización artesanal en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.

Como se ha expuesto anteriormente (*vide supra* Apartado 3.3.7.), la especialización artesanal es un tema central en el debate teórico, ya que su surgimiento es considerado unánimemente una forma de comprensión y explicación de la economía política de las sociedades pretéritas (Brumfield y Earle, 1987b; Clark y Parry, 1990; Flannery, 1968 y 1972; Peregrine, 1991; Service, 1962; Stein, 1996; Tosi, 1984). Asimismo, se han detallado varias perspectivas sobre la especialización económica, su origen, su desarrollo y sus implicaciones en la organización de la estructura económica de las sociedades antiguas, ya que está estrechamente relacionada con la división social del trabajo y afecta profundamente las relaciones sociales de producción, distribución y consumo. En este sentido, consideramos que la especialización económica es el resultado de la inversión de trabajo y capital hacia la producción de un bien o servicio en particular, de tal manera que la producción de una persona excede su propio consumo (Alchian y Allen, 1969; Stein y Blackman, 1993; Blackman, Stein y Vandiver, 1993; Stein, 1996), implicando, a la postre, una producción de excedentes para el intercambio (Bates y Lees, 1977; Costin, 1991). Así pues, no se puede analizar la especialización económica sin enfocar la naturaleza del plustrabajo (Marx, 1990), y puesto que la especialización es una forma de producción, ésta debe ser analizada en el entramado de relaciones sociales que constituyen el proceso de trabajo (Cobb, 2000).

El reconocimiento que la especialización económica se desarrolla a menudo en el seno de un entramado de relaciones de poder, ha llevado a algunos autores a enfatizar el contexto político de la actividad artesanal. En este sentido, resulta imprescindible para la comprensión de la naturaleza de la economía política de la especialización económica reconocer la forma como las elites y las instituciones políticas controlan las materias primas, los procesos productivos, el trabajo y los productos. Varios autores (Arnold y Munns, 1994; Costin, 1991; Costin y Hagstrum, 1995; Clark, 1995; Earle, 1981; Earle y Brumfiel, 1987b; Lewis, 1996; Sinopoli, 1988) han sugerido que la especialización artesanal no se encuentra vinculada a un determinado umbral de la complejidad social, sino que se organiza según un *continuum* entre especialización independiente (*independent specialists*) y especialización

vinculada, administrada o controlada por grupos sociales dominantes o por instituciones políticas centralizadoras (*attached specialists*),

Asimismo, C. Costin (1991) señala que existe una relación directa entre el contexto político donde se desarrolla la actividad económica y el tipo de bienes producidos por los especialistas. Así pues, los especialistas que desarrollan sus actividades de forma independiente suelen producir bienes utilitarios, mientras que el artesanado controlado suele producir bienes con un valor social. No obstante, como se ha detallado a propósito de la cerámica campaniforme, los mismos bienes pueden adquirir diferentes significados y valores, ya que su importancia es una contingencia de su contexto espacial, temporal y cultural (Appadurai, 1986; Godelier, 1998). En este sentido, también los productores pueden desarrollar sus actividades artesanales de forma independiente en ocasiones y en otras de forma vinculada (Brumfield, 1998). Otros autores han sugerido precisamente que la production rutinaria de bienes de prestigio puede representar un primer umbral hacia modelos de especialización económica más complejos (Lass, 1998; Spielmann, 1998).

En los últimos años se han publicado varios ejemplos de yacimientos arqueológicos cuyas evidencias empíricas no descartan la existencia de actividades previas el III Milenio que han alcanzado un cierto nivel de intensificación económica, como es ejemplo la explotación de sílex en las minas neolíticas de Casa Montero (Días-de-Río *et al.*, 2006) o las minas de variscita de Gavá (Bosch, Estrada y Naoin, 1996). Para el caso de la alfarería, las transformaciones tecnológicas, el incremento de la circulación y la homogeneización de los procesos productivos y de los productos durante las últimas etapas neolíticas de la región valenciana ha llevado algunos autores a sugerir la existencia de una paulatina especialización en la producción de cerámica (*semi-specialized craft production*) (McClure *et al.*, 2006).

No obstante, con base en las premisas del modelo propuesto por V. Gordon Childe, a menudo se ha utilizado la organización de la metalúrgica del cobre como barómetro en la definición de los procesos productivos y en la explicación de la organización económica y social de las actividades artesanales de la Prehistoria peninsular. La metalurgia ha ocupado un papel clave en la investigación de la complejidad en las sociedades del Mediterráneo occidental y en la explicación de los procesos económicos y políticos que han favorecido el surgimiento de la desigualdad social.

En este sentido, a partir de los datos del Sureste (Los Millares, Almizaraque, etc.), se ha definido la metalurgia y, consecuentemente, todas las actividades artesanales y productivas del III Milenio A.N.E., como una producción con bajo grado de especialización, de irrelevante valor social y económico, organizada alrededor de los ámbitos domésticos, desarrollada ocasionalmente y recurriendo a modelos tecnológicos relativamente sencillos que no han generado una gran capacidad productiva.

Los datos aportados por los programas de investigación sistemáticos desarrollados en el seno del Grupo de Investigación MIDAS III Milenio A.N.E. en yacimientos del Suroeste de la Península Ibérica como Cabezo Juré, La Junta o Valencina de la Concepción han puesto de manifiesto la presencia de un modelo distinto y más complejo de organización económica y social de la actividad minero-metalúrgica.

Así pues, Cabezo Juré representa un modelo de asentamiento minero-metalúrgico especializado (*Site Specialization*en las palabras de Muller, 1984) desde 3100/3000 A.N.E., dónde la producción de objetos de cobre se realizó a tiempo completo recurriendo a una tecnología compleja y especializada (hornos, toberas, crisoles, etc.) y bajo una división técnica y social del trabajo (Nocete, 2001, 2004, 2004 y 2014; Nocete *et al.*, 2008). La presencia de una elite que sin participar directamente en los trabajos minero-metalúrgicos tiene acceso a elementos de prestigio procedentes de la actividad metalúrgica, como el oro (Nocete *et al.*, 2014), sugiere un control efectivo sobre los procesos de producción y la distribución de los productos.

Por el contrario, el asentamiento de La Junta enfatiza una conducta que primó una estrategia locacional y defensiva, así como el control del territorio y de uno de los principales lugares de tránsito de la región. A pesar de su ubicación próxima a minas con evidencias de explotación antigua, la actividad metalúrgica se ha desarrollado de forma ocasional en el seno delos ámbitos domésticos y limitada al procesado final y reciclaje de productos.

Por último, Valencina de la Concepción se perfila como un ejemplo todavía más complejo, ya que paralelamente a la producción metalúrgica dispersa y de ámbito doméstico documentada en todo el yacimiento, probamente asociada a prácticas de mantenimiento y reciclaje de productos, esta actividad se ha organizado de forma concentrada en un extenso barrio artesanal y bajo una división técnica y social del trabajo. Los residuos del proceso metalúrgico, principalmente escorias y crisoles, señalan un volumen de producción que sobrepasa las necesidades de sus productores. Puesto que los principales productos aquí elaborados han sido bienes utilitarios y se encuentran asociados a labores domésticos (agujas, punzones, cuchillos, etc.) o herramientas para otras actividades económicas (anzuelos, escoplos, sierras, etc.), sugiere que este sector artesanal se ha organizado alrededor de varias unidades de producción independientes. No obstante, los estudios isotópicos de algunos productos de distinción social como las singulares puntas de jabalina del dolmen de La Pastora (Hunt *et al.*, 2012; Nocete, Bayona y Inácio, 2011), las hachas de cobre y las ornamentaciones de oro documentadas en los contextos domésticos de la calle Trabajadores (Nocete *et al.*, 2014), indican que su producción podrá haberse desarrollado en este barrio artesanal, no descartando la presencia de artesanos directamente vinculados a las elites gubernamentales o las instituciones políticas de Valencina de la Concepción. Esta necesidad de controlar social y espacialmente la producción y los circuitos de distribución de

determinados ítems de prestigio por los grupos dominantes de Valencina de la Concepción ha atraído y estimulado otros sectores artesanales altamente especializados e importantes en la manutención de las relaciones de poder, como la elaboración de productos de marfil (Nocete *et al.*, 2013). Así se explica la relativa proximidad espacial entre el barrio metalúrgico y la oficina de producción de elementos de marfil en la organización interna del asentamiento. Ello ha convertido a Valencina de la Concepción en la principal puerta de entrada de materias de origen suprarregional y transcontinental, y en un centro de transformación intensiva y especializada de productos (Nocete, 2001 y 2014).

En la relación a la componente alfarera, el presente trabajo pone de manifiesto la existencia de dos modelos de organización alfarera. Por un lado, Cabezo Juré y La Junta perfilan un modelo productivo de ámbito local, con una producción autosuficiente y ocasional destinada a cubrir las necesidades. La producción alfarera en estas comunidades sería una actividad al alcance de todos sus miembros y el acceso a las materias primas no estaría restringido, formando parte de los recursos del entorno que serían apropiados de forma colectiva. Ello supone que la alfarería nunca alcanzó niveles de especialización e intensificación y jamás se organizó bajo una división técnica y social del trabajo. El modelo económico y social de la actividad alfarera que aquí se ha expuesto para Cabezo Juré y La Junta parece haber sido el predominante en la Península Ibérica desde los inicios de la economía de producción hasta el III Milenio A.N.E.

No obstante, en los grandes centros políticos del Sur de la Península, como Valencina de la Concepción, surgen indicios de procesos de producción estandarizados, tanto en las estrategias de aprovisionamiento como en las elecciones tecnológicas, que sugieren una transformación en la organización social de la producción alfarera y plantear la hipótesis de la existencia de un modelo económico y social alternativo y, al mismo tiempo, más complejo a los discutidos en Cabezo Juré y La Junta, organizado alrededor de unidades supradomésticas que evidencian ya un cierto grado de especialización económica. Para dar respuesta al incremento de las necesidades de consumo en estos centros de consumo, las unidades de producción han adoptado procesos de trabajo homogéneos que se reflejan en la selección preferencial de la materia prima, estandarización en el perfil, normalización de los procesos de manufactura, acabado y cocción. Asimismo, el surgimiento de la cerámica campaniforme en el repertorio ceramológico no presenta una ruptura completa en relación a la cerámica común, pero muestra innovaciones en la tecnología (decoraciones con relleno de pasta blanca) y en el repertorio formal de los recipientes. La presencia diminuta de registros de cerámica campaniforme en todo el asentamiento de Valencina de la Concepción no permite considerar ésta como una producción intensiva y desarrollada a tiempo completo, más bien podría pensarse en una producción de carácter extraordinario, orientada exclusivamente para

ser utilizada en momentos ceremoniales o rituales. Su valor social sugiere que su producción ha obedecido a mecanismos de control político e ideológico.

Esta diversidad en las conductas económicas, tanto en la metalurgia como en la alfarería, se refleja igualmente en las elecciones tecnológicas adoptadas en la producción de instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico. En este sentido, en Cabezo Juré y La Junta se observa una complementariedad entre estas dos actividades, ya que tanto la manufactura de recipientes de cerámica de uso doméstico como los instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico comparten procesos de trabajo y algunas elecciones tecnológicas, como el uso de las mismas materias primas o la utilización de chamota como desgrasante. Por el contrario, la división técnica y social del trabajo que se observa en Valencina de la Concepción ha estimulado la completa separación entre los varios sectores artesanales, al punto de manifestarse en los procesos completamente distintos adoptados en la producción de crisoles y toberas halladas en el barrio metalúrgico en comparación con la cerámica de uso doméstico.

La paulatina consolidación del modelo agrario y la progresiva complejidad social que se observa en el Sur de la Península Ibérica desde la segunda mitad del IV Milenio A.N.E. ha estimulado el surgimiento y la afirmación de una sociedad cada vez más dividida entre productores y no productores, ambos ocupando diferentes posiciones en los procesos de producción y consumo de bienes. Así pues, no descartando el surgimiento de actividades previas al III Milenio que han alcanzado un cierto nivel de intensificación económica, fue la metalurgia, sin lugar a dudas, la actividad que desencadenó una transformación completa en las estructuras productivas en todo el Suroeste de la Península Ibérica a partir de los inicios del III Milenio A.N.E., favoreciendo el desarrollo de varias tendencias productivas que se consolidaron con el soporte de un modelo de progresiva complejidad social y política. La actividad metalúrgica alcanzó un nivel de complejidad, intensidad y especialización que ha estimulado el crecimiento de otros sectores de la producción, como los vinculados al trabajo de la piedra (citar), del hueso-marfil (citar), el textil y, como se ha detallado en este trabajo, el alfarero.

El desarrollo de la investigación en torno a la variabilidad de conductas económicas y a los modelos que han sustentado las producciones artesanales especializadas del III Milenio A.N.E. en el Sur de la península Ibérica comienza ahora a exhibir las características del complejo mosaico social en el cuál se encuentran insertas. En el caso de la producción alfarera, el tema central del presente trabajo, sólo la continuación de la investigación permitirá superar definitivamente algunos vacíos epistemológicos y generar conocimiento sólidos sobre cómo, dónde, quién, para qué, y por qué se elaboraron dichos productos cerámicos.

10. FINAL REMARKS

So far we have presented the general features of the pottery activity during the third millennium B.C.E. in the Southwest of the Iberian Peninsula. We have done this by applying a rigorous empirical evaluation methodology based on the macroscopic, petrographic, mineralogical, geochemical and textural analysis of ceramic vessels documented in the three evaluation frameworks selected for this study: Cabezo Juré (Alosno, Huelva), La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva) and Valencina de la Concepción (Seville).

In these archaeological contexts we have evaluated the diversity and intensity of economic behaviour and several models associated with pottery activity. Indeed, to assess the social and economic variability of this craftsmanship, it was necessary to use analytical procedures under the same substantive theory in three social formations of third millennium B.C.E. that in addition to its contemporaneity, shared an element that distinguished itself: the copper metallurgy. In this sense, to strengthen the partnership between metallurgy and pottery, these required, together with the ceramic vessels, the analysis of ceramic instruments linked to the metallurgical process (crucibles, nozzles, etc.) so as to assess the degree of social and technological relationship between the two economic activities.

The analysis of 257 samples of pottery vessels, including metallurgical ceramics, and 32 samples of clayey sediments collected in the vicinity of the analysed settlements has allowed us to understand the general features of productive strategies and propose a preliminary model of pottery production, by studying the economic, social, political and ideological mechanisms that have affected the patterns of production, distribution and consumption of ceramic vessels.

Therefore, the results of the investigation have revealed the existence of two autonomous models of economic and social organization of the pottery production in the Southwest of the Iberian Peninsula during the third millennium B.C.E.:

- Specific data provided by Cabezo Juré and La Junta shows that the whole technological process was done at the local level, with a self-sufficient and expeditious production to meet the basic needs of consumption, processing and storage, and where labour force never surpassed part-time intensity. The information available seems to indicate that pottery production would be an activity open to all community members and the access to raw materials would not be restricted, as part of the resources of the territory would be appropriated collectively. This means that this activity never reached levels of specialization and intensification and wasn't organized under a technical and social

division of labour. The unskilled and expeditious production character indicates that these are products for self-consumption, produced within the household or community level, with an intra distribution and restricted to the areas of domestic relationships. So, unlike the mining and metallurgical activity, pottery production never reached the levels of specialization, intensification or organization under the technical and social division of labour. However, the absence of contexts of production within the settlement states that this activity was not spatially restricted to the sphere of domestic areas but developed probably along with the sources of supply. Also, despite the occasional production model that supported the pottery production in these sites, it is not plausible that the whole community was involved in this activity. This probably obeys a division of labour under gender (male / female) and/or age (young / adult) criteria. In this sense, the pottery activity never reached a level of special significance in the economic organization, and social agents never reached an active role in social decisions within community. The characteristics of the pottery production in Cabezo Juré and La Junta have similarities with the first phase of the pottery trial models proposed by D. Peacock (1981), Van der Leeuw (1977) and P. Rice (1981 and 1987). This first phase of development of pottery that the authors have called household production, shows clear parallels with Domestic Mode of Production suggested by Marshall Sahlins (1972). This economic and social model of pottery production seems to have been widespread in the Iberian Peninsula from the beginning of the production economy. However, in the mid of III Millennium BCE some indications arise, in major consumption centres of Southwest of the Iberian Peninsula, of standardized production recipes in both sourcing strategies and technological choices, suggesting a transformation in the social organization of pottery production.

- In Valencina de la Concepción the analysis of the different operational sequences of pottery production have allowed to raise the possibility of the existence of an alternative economic and social model, at the same time more complex to those discussed in Cabezo Juré and La Junta, organized around supra-domestic units that show a degree of economic specialization. Apparently, during the first half of the third millennium B.C.E. a technological tradition was consolidated in Valencina de la Concepción that involved the incorporation of new technical innovations. In response to increased consumption demand, the production units had adopted uniform production processes that are reflected in the preferential selection of raw materials, standardization profiles, standardized manufacturing process, surface treatment and firing. The analysis of pottery shows a slow and gradual trend towards greater standardization and specialization of production processes, due to greater investment of time, labour and resources in

productive tasks, which caused homogenization of technical recipes, mainly in vessels of greater demand. However, we don't discard the existence of self-sufficiency local production units, unspecialized, designed to solve a part of household demand. This casual and part-time model probably remains in the restricted areas of domestic communities, apparently separated from technological features of the previous model. The emergence of bell beaker pottery in ceramic assemblage doesn't show a complete breakdown in relation to the utilitarian pottery since for its production the same areas of supply are used. However, some innovations in the technology (decoration) and profile were shown. The minor presence of bell beaker around Valencina de la Concepción leads us to consider that there was not such an intensive and full-time production but rather should be thought of as an extraordinary production, oriented exclusively for use in ceremonial moments. Its social value suggests that production has resulted from political and ideological mechanisms of control sponsored and managed by elites. The bell beaker arises within a complex web of social transformations that occur in the South of the Iberian Peninsula in the third millennium B.C.E., when the elites have the need to establish, exhibit and emphasize its power through a more effective control of labour force, the appropriation of surplus and channel it into production and acquisition of prestige goods and ideological apparatuses that develop physical and ideological mechanisms that allow them to remain in power and compete for leadership.

As stated, the existence of several production models is associated with the consolidation of a progressive social and economic complexity in Southwest Iberian Peninsula during III Millennium BCE with increasing production and development of economic specialization and several types of craftsmanship. In this sense, the data provided by archaeological research in the Southwest of the Iberian Peninsula, mainly in Cabezo Juré and metallurgical quarter of Valencina de la Concepción, suggests that the metallurgical activity reached a level of complexity, intensity and specialization that stimulated the growth of other sectors of production, such as those related to flint, bone, ivory, textiles and, as detailed in this PhD, the pottery production. The metallurgy was the activity that prompted a transformation in productive structures around the Southwest Iberian Peninsula from the beginning of the third Millennium B.C.E., favouring the development of several productive trends that were consolidated with support of progressive social, political and economic complexity.

The development of research on economic and social models that have supported the craft productions, will in the future, will be able to define in each case the role of these products in the communities that produced them and used them. The variability between settlements in relation to different crafts (pottery, metallurgy, etc.) begins to show the

different practices of economic organization developed throughout the third millennium B.C.E. in the Southwest of the Iberian Peninsula.

In the case of the pottery productions, only the continuation of the investigation will finally overcome the positivist paradigm and generate solid understanding of how, where, who, and why these vessels were developed, also in order to be able to propose a framework of social, political, economic, ideological and cultural explanation of past communities that is, in truth, the ultimate goal of any historical and archaeological research.

11. BIBLIOGRAFÍA

ABALLE, M., LÓPEZ, J., BADÍA, J.M. y ADEVA, P. (Coord.) (1996): *Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis por Rayos X.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

ABRIL, D. (2011): Contextos arqueológicos de la actividad metalúrgica en el suroeste de la Peninsula Ibérica (III Milenio A.N.E.). La aplicación de análisis zooarqueológicos multivariable, espaciales y cuantitativos para la explicación de las relaciones sociales. Tesis Doctoral, Universidad de Huelva (inédito).

ABRIL, D., NOCETE, F., RIQUELME, J.A., BAYONA, M.R. y INÁCIO, N. (2010): "Zooarqueología del III Milenio A.N.E.: El barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Complutum*, vol. 21(1), pp. 87-100.

AFONSO, J.A. y CÁMARA, J.A. (2006): "The role of the means of production in social development in the Late Prehistory of the Iberian Southeast". In P. Díaz-del-Río y L. García Sanjuán (Eds.), *Social inequality in Iberian Late Prehistory*, BAR International Series 1525, pp. 133-148

AITCHISON, J. (1986): *The statistical analysis of compositional data*. Chapman and Hall, London.

ALBERO, D. y ARANDA, G. (2014): "Elección tecnológica y expresión social: Análisis arqueométrico de cerámicas funerarias argáricas del Cerro de San Cristobal (Ogíjares, Granada)". *Complutum*, vol. 25(1), pp. 109-127

ALCALDE, G., MOLIST, M., MONTERO, I., PLANAGUMÀ, L., SAÑA, M. y TOLEDO, A. (1998): "Producciones metalúrgicas en el Nordeste de la Península Ibérica durante el III Milenio Cal AC: El taller de la Bauma del Serrat del Pont (Tortellá, Girona)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 55(1), pp.81-100

ALCHIAN, A.A. y ALLEN, W.R. (1969): *Exchange and Production Theory in Use*. Wadsworth Publishing Company.

ÁLEX, E., NOCETE, F., BAYONA, M.R., LIZCANO, R. NIETO, J.M., SÁEZ, R. y ORIHUELA, A. (2005): "Prospección arqueológica sistemática de urgencia en el área inundable de la presa del Andévalo. Puebla de Guzmán, Paymogo y El Almendro (Huelva)". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2002, vol. I, pp. 573-580.

ALLEGRETTA, I., ERAMO, G., PINTO, D. y HEIN, A. (2014): "The effect of temper on the thermal conductivity of traditional ceramics: Nature, percentage and granulometry". *Termochimica Acta*, vol. 581, pp.100-109

ALMAGRO, M. y ARRIBAS, A. (1963): "El poblado y la necrópolis megalítica de Los Millares (Santa Fé de Mondujar. Almería)". *Bibliotheca Praehistorica Hispana*, vol. III, Madrid.

AMARO, G. (2011): "Continuidade e evolução nas cerâmicas calcolíticas da Extremadura (um estudo arqueométrico das cerâmicas do Zambujal) ". *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, nº 18, pp. 201-233.

AMARO, G. (2012): La Cerámica:decoración acanalada y bruñida en el contexto pre-campaniforme del Calcolítico de la Extremadura portuguesa. Nuevos aportes a la comprensión del proceso de producción de cerámicas en la Prehistoria Reciente de Portugal. BAR International Series 2348, Archaeopress. Oxford

ANDREU, G., BADIA, M., GÓMEZ-GRAS, D., LULL, V., MICÓ, R., MARTÍN-MARTÍN, J. D., PALOMAR, B., RIHUETE, C., RISCH, R. (2007): "El desarrollo de la alfarería prehistórica en Menorca: Una primera aproximación". *L' arqueología a Menorca: Eina per al coneixement del passat*, Consell Insular de Menorca, pp. 125-141.

APEL, J. (2007): "Knowledge, Know-how and Raw Material – The Production of Late Neolithic Flint Daggers in Scandinavian". *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 15(1), pp. 91-111

APPADURAI, A. (1986): "Introduction: Comodities andf the politics of value". In A. APPADURAI, A. (Ed.) *The Social life of things : commodities in cultural perspective.* Cambridge University Press, Cambridge.

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 International Series 927, Archaeopress, Oxford.

ARANDA, G. (2004): "Craft specialization in pottery production during the Bronze Age in south-eastern Iberia". *Journal of Iberian Archaeology*, vol. 6, pp. 157-179.

ARANDA, G. (2008): "Introducción: Somos lo que comemos. El significado social del consume de alimentos y bebidas". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 18, pp.11-16.

ARANDA, G. (2010): "Entre la tradición y la innovación: el proceso de especialización en la producción cerámcia argárica". *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, nº 1, pp. 77-95.

ARNAUD, J.M. (1983): "O povoado calcolítico de Ferreira do Alentejo no contexto da bacia do Sado e do Sudoeste peninsular". *Arqueologia*, pp. 48–63.

ARNAUD, J.M. (1993): "O povoado calcolítico de Porto Torrão (Ferreira do Alentejo): síntese das investigações realizadas." *Vipasca*, nº 3, pp. 41–60.

ARNOLD, D.E. (1985): *Ceramic theory and cultural process.* Cambridge University Press, Cambridge.

ARNOLD, D.E. (1991): "Ethnoarchaeology and investigation of ceramic production and Exchange". In R.L. Bishop y F.W. Lange (Eds.) *The Legacy of Anna O. Sheppard*. University Press of Colorado, pp. 321-345.

ARNOLD, D.E. (2000): "Does the standardization of ceramic pastes really mean specialization?" *Journal of Archaeological Method and Theory*, nº 7, pp. 333-375.

ARNOLD, D.E. (2005): "Linking society with the compositional analyses of pottery: a model from comparative ethnography". In A. Livingstone-Smith, D. Bosquet, y R. MARTINEAU (Eds.). *Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation.*Archaeopress. BAR International 1349, Archaeopress, pp. 15-21.

ARNOLD, D.E. y NIEVES, A.L. (1992): "Factors Affecting Ceramic Standardization". In G. Bey and C. Pool (Eds.) *Ceramic Production and Distribution*, Westview Press, pp. 93–113.

ARNOLD, J., y MUNNS, A. (1994): "Independent or Attached Specialization: The Organization of Shell Bead Production in California". *Journal of Field Archaeology*, nº 21, pp. 473–489.

ARNOLD, P.J. (1991): Domestic Ceramic Production and Spatial Organization: a Mexican Case Study on Ethnoarchaeology. Cambridge University Press.

ARNOLD, P.J. (1999): "On Typologies, Selection, and Ethnoarchaeology in Ceramic Production Studies. Material Meanings". In E. Chilton, (Ed.) *Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture*, University of Utah Press, pp. 103-117.

ARNOLD, P.J. (2000): "Working without a Net: Recent Trends in Ceramic Ethnoarchaeology". *Journal of Archaeological Research*, vol. 8(2), pp. 105-133

ARRIBAS, A. y MOLINA, F. (1979): "Nuevas aportaciones al inicio de la metalurgia en la Península Ibérica. El poblado de los Castillejos de Montefrío (Granada)". In Ryan M. (Ed.) *Proceeding of the Fifth Atlantic Colloquium*. Dublín, pp. 7-34.

ARRIBAS, A., CRADDOCK, P., MOLINA, F. y ROTHEMBERG, B. (1989): "Investigación arqueometalúrgica en yacimientos de las Edades del Cobre y Bronce en el Sudeste de Iberia". *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, vol. I, pp. 71-80.

ARTEAGA, O. (1992): "Tribalización, jerarquización y estado en el territorio de El Argar". *Spal Revista de Prehistoria y Arqueología*, nº 1, pp. 179-208.

ARTEAGA, O. y CRUZ-AUÑÓN, R. (1999a): "El sector funerario de «Los Cabezuelos» (Valencina de la Concepción, Sevilla). Resultados preliminares de una excavación de urgencia". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1995*, vol. III, pp. 589-599.

ARTEAGA, O. y CRUZ-AUÑÓN, R. (1999b): "Una valoración del «Patrimonio Histórico» en el «Campo de Silos» de la finca «El Cuervo-RTVA» (Valencina de la Concepción, Sevilla). Excavación de Urgencia de 1995". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1995, vol. III, pp. 608-616.

ARTEAGA, O. y CRUZ-AUÑÓN, R. (2001): "Las nuevas sepulturas prehistóricas (Tholoi) y los enterramientos bajo túmulos (Tartesios) de Castilleja de Guzmán (Sevilla). Excavación de Urgencia de 1996". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1996, pp. 640-651.

ARTEAGA, O. y ROOS, A.Mª. (1995): "El Proyecto Geoarqueológico de las Marismas del Guadalquivir. Perspectivas arqueológicas de la campaña de 1992". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1992, vol. II, pp. 329-339.

BACETA, J.I. y PENDÓN, J.G. (2008): "Estratigrafia y arquitectura de facies de la Formación Niebla, Neógeno superior, sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir". *Revista de la Sociedad Geológica de España*, vol. 12(3-4), pp. 419-438.

BALFET, H. (1965): "Ethnographical Observations in North Africa and Archaeological Interpretations: Pottery of the Mahgreb. In F. R. Matson (Ed.) *Ceramics and Man*, pp. 161–175.

BALFET, H., BERTHELOT, M.F.F. y MONZON, S. (1989): Lexique et Typologie des Poteries. Pour la Normalisation de la description des Poteries. Presses du CNRS

BARNARD, H. y EERKENS, J.W. (Ed.) (2007): *Theory and Practice of Archaeological Residue Analysis*. BAR International Series 1659, Archaeopress, Oxford.

BARNETT, V. Y LEWIS, T. (1994): *Outliers in statistical data*. Wiley, Chichester.

BARRIOS, J., FERNÁNDEZ, J., MORENO, J. y MONTEALEGRE, L. (1997): "Cerámicas del calcolítico y su entorno (Llano de la Virgen, Málaga, España)". *Caesaraugusta*, vol. 73, pp. 89-98.

BARRIOS, J., GAVILÁN, B., MARTÍNEZ, Mª. J. y MONTEALEGRE, L. (1999): "Caracterización de cerámicas neolíticas procedentes de la Cueva de los Murciélagos, Córdoba". In J. Capel *Arqueología y Arqueometría*. Universidad de Granada, pp. 49-55.

BARRIOS, J., MONTEALEGRE, L., MARTÍN DE LA CRUZ, J.C., LUCENA, A.M. y LUCENA, J.M. (2005): "Repertorio materiales de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva). Caracterización mineralógica y structural". In P. Arias, R. Ontoñon y C. García-Moncó (Eds.) *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, pp. 369-372

BARRIOS, J., NAVAS, J. J. LÓPEZ PALOMO, L. A. y MONTALEGRE, L. (1991): "Caracterización estructurales y mineralógica de cerámicas campaniformes procedentes de Monturque (Córdoba)". *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, vol. 30(3), pp. 187-193.

BATE, L.F. (1984): "Hipótesis sobre la sociedad clasista inicial". *Boletín de Antropología Americana*, 9, pp. 47-86.

BATE, L.F. (1998): El proceso de investigación en arqueología. Crítica. Barcelona.

BATES, D. G. y LEES, S. H. (1977): "The Role of Exchange in Productive Specialization". *American Anthropologist*, vol. 79, pp. 824–841

BAUDRILLARD, J. (1991): *A Sociedade de Consumo*. Edições 70, Lisboa.

BAXTER, M.J. (1994): *Exploratory multivariate analysis in archaeology,* Exeter, Edinburgh University Press.

BAXTER, M.J. (1999): "Detecting multivariate outliers in artefact compositional data". *Archaeometry,* vol. 41, pp. 321-338.

BAXTER, M.J. (2003): *Statistics in Archaeology,* Arnold publishers.

BAYONA, M.R. (2008): La investigación de la actividad metalúrgica durante el III Milenio A.N.E. en el suroeste de la Península Ibérica. La Arqueometalurgia y la aplicación de análisis metalográficos y composicionales en el estudio de la producción de objetos de metal, BAR International Series 1769, Archaeopress, Oxford.

BAYONA, M.R., NOCETE, F., INÁCIO, N., ABRIL, D. y PERAMO, A. (2011): El Dolmen de Soto (Trigueros, Huelva): segunda fase de la excavación arqueológica sistemática e integral del túmulo, corredor y áreas adyacentes orientadas a definir el programa de Consolidación, Restauración, Uso social y Difusión. Campaña de 2010. Ediciones Consulcom. Huelva.

BAYONA, M.R., NOCETE, F., INÁCIO, N., ABRIL, D., RAMOS, M. y PERAMO, A. (2011): "Excavación arqueológica puntual para el apoyo a la restauración y puesta en valor del Dolmen de Soto (Trigueros, Huelva). Campaña de 2006". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, Consejería Cultura, Junta de Andalucía, pp. 444-455.

BAYONA, M.R., NOCETE, F., INÁCIO, N., NIETO J.M., SÁEZ, R., DELGADO, J. y PERÁMO, A. (2012): "Efectos medioambientales e impacto de la actividad minero-metalúrgica en la Prehistoria de la Península Ibérica: aportaciones y nuevos datos desde el ámbito del universo empírico portugués". *Cuadernos de Prehistoria Universidad de Granada*, nº 22, pp. 231-253.

BAYONA, M.R., NOCETE, F., LIZCANO, R., ÁLEX, E., SÁEZ, R., NIETO, J.M. y BARBA, J.M. (2005): "Informe preliminar de excavación arqueológica de urgencia en el yacimiento de La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva)". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2002, vol. I, pp. 552-561.

BAYONA, M.R., NOCETE, F., SÁEZ, R., NIETO, J.M., INÁCIO, N. y ABRIL, D. (2010): "El barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción (Sevilla): procesos de producción vinculados a la manufactura de productos de cobre". In Saiz, E.; López Romero, R.; Cano, M.ª A. y Calvo, J.C. (Eds.) *VIII Congreso Ibérico de Arqueometría. Actas*. Seminario de Arqueología y Etnología Turolense, pp. 197-208.

BENCO, N. (1987): *The Early Medieval Pottery Industry at al-Basra, Morocco*. BAR International Series 341, Archaeopress, Oxford.

BENCO, N. (1988): "Morphological Standardization: An Approach to the Study of Craft Specialization". In C. Kolb y L. Lackey (Eds.) *A Pot for All Reasons: Ceramic Ecology Revisited*, pp. 57–71.

BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ, E., BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ, M. y GARCÍA, E. (2013): "Campos de hoyos", campos de compost? Estudio tafonómico y paleobiológico del sector de La Gallega del yacimiento de Valencina de la Concepción (Sevilla)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 421-443.

BINFORD, L. B. (1962): "Archaeology as Anthropology". *American Antiquity*, vol. 28(2), pp. 217-225.

BINFORD, L. B. (1978): *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.

BISHOP, R., RANDS, R.L. y HOLLEY, G.R. (1982): Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective. In M.B. Schiffer (Ed.) *Advances in Archaeological Methods and Theory*. New York, Academic Press, pp. 275-330

BLACKMAN, M. J., STEIN, G. J., y VANDIVER, P. B. (1993): "The Standardization Hypothesis and Ceramic Mass Production: Technological, Compositional, and Metric Indices of Craft Specialization at Tell Leilan, Syria". *American Antiquity*, vol. 58, pp. 60–80.

BLAKE, E. (2005): "The Material Expression of Cult, Ritual, and Feasting". In E. Blake y A.B. Knapp (Eds.) *The Archaeology of Mediterranean Prehistory*, Blackwell Publishing, pp. 102-129.

BLANCE, B. (1961): "Early Bronze Age colonists in Iberia". *Antiquity*, vol. 35. pp. 192-202.

BLANCO, A. y ROTHEMBERG, B. (1981): *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva*. Labor, Barcelona.

BLASCO, Mª.C. (Ed.) (1994): El horizonte campaniforme de la región de Madrid en el Centenario de Ciempozuelos. Universidad Autónoma de Madrid.

BONG, W.S.K., MATSUMURA, K., YOKOYAMA, K. y NAKAI, I. (2010): "Provenance study of early and middle bronze age pottery from Kaman-Kalehoyük, Turkey, by heavy mineral analysis and geochemical analysis of individual hornblende grains". *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, pp. 2165-2178.

BORJA, F. (2013): "La desembocadura del Guadalquivir en la segunda mitad del Holoceno. Síntesis paleogeográfica". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 93-112.

BORREGO, J., MORALES, J. A. y PENDON, J. G. (1995): "Holocene Estuarine Facies along the Mesotidal Coast of Huelva, South-Western Spain". In Flemming B. W. y Bartholomä, A. (Eds.), *Tidal Signatures in Modern and Ancient Sediments*, Blackwell Publishing Ltd., pp. 151-170.

BOSCH, J., ESTRADA, A. y NAOIN, M.J. (1996): "La minería neolítica en Gavá (Baix Llobregat)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 53, pp. 59-71.

BOSERUP, E. (1965): The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure. London: Allen & Unwin

BOSKI, T., CAMACHO, S., MOURA, D., FLETCHER, W., WILAMOWSKI A., VEIGA-PIRES, C., CORREIA, V., LOUREIRO C. e SANTANA P. (2008): "Chronology of the sedimentary processes during the postglacial sea level rise in two estuaries of the Algarve coast, Southern Portugal". *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 77, pp. 230-244.

BOSKI, T., MOURA, D., CAMACHO, S., DUARTE, R. D. N., SCOTT, D. B., VEIGA-PIRES, C., PEDRO, P. y SANTANA, P. (2002): "Postglacial sea level rise and sedimentary response in the Guadiana Estuary, Portugal/Spain border". *Sedimentary Geology*, vol. 150, pp. 103-121.

BOURDIEU, P. (1977): *O Poder Simbólico*. Edições 70, Lisboa.

BOURDIEU, P. (1977): *Outline of a theory practice,* Cambridge, Cambridge University Press.

BOWSER, B.J. (2000): "From pottery to politics: an ethnoarchaeological study of political factionalism, ethnicity, and domestic pottery style in the ecuatorian Amazon". *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 7, pp. 219-248.

BOWSER, B.J. (2005): "Transactional politics and the local and regional exchange of pottery resources in the ecuadorian Amazon". In Livingstone-Smith, A., Bosquet, D. y Martineau, R. (Eds.) *Pottery manufacturing processes : reconstitution and interpretation*. Oxford, Archaeopress, pp. 23-32.

BRONITSKY, G., HAMER, R. (1986): "Experiments in ceramic technology: the efects of various tempering materials on impact and thermal-shock resistance". *American Antiquity*, vol. 51(1), pp.89-101

BROWMAN, D.L. (1976): "Demographic correlations of the Wari conquest of Junin". *American Antiquity*, vol. 41, pp. 465-477.

BRUMFIEL, E. (1987): "Elite and Utilitarian Crafts in the Aztec State". In E. Brumfiel and T. Earle (Eds.) *Specialization, Exchange, and Complex Societies*, Cambridge University Press, pp. 102–118.

BRUMFIEL, E. (1998): "The Multiple Identities of Aztec Craft Specialists". In C. Costin y R. Wright (Eds.) *Craft and Social Identity*, Archeological Papers No. 8. American Anthropological Association, pp. 145–152.

BRUMFIEL, E. y EARLE, T. (1987b): "Specialization, Exchange, and Complex Societies: An Introduction". In E. Brumfiel y T. Earle (Eds.) *Specialization, Exchange, and Complex Societies*. Cambridge University Press, pp. 1–9.

BRUMFIEL, E. y EARLE, T. (Eds) (1987a): *Specialization, Exchange, and Complex Societies*. Cambridge University Press, Cambridge.

BUDDEN, S. y SOFAER, J. (2009): "Non-Discursive Knowledge and the Construction of Identity. Potters, Potting and Perfomance at the Bronze Age Tell of Százhalombatta, Hungary". *Cambridge Archeological Journal*, vol. 19(2), pp. 1-18.

BURKE, E.A.J. y LEAKE, B.E. (2004): "Named amphiboles": a new category of amphiboles recognized by the International Mineralogical Association (IMA), and the proper order of prefixes to be used in amphibole names". *The Canadian Mineralogist,* vol. 42, pp.1881-1883.

BUXEDA i GARRIGÓS, J. (1999): "Alteration and contamination of archaeological ceramics: the pertubation problem". *Journal of Archaeological Science*, vol. 26, 295-313.

BUXEDA i GARRIGÓS, J. (2008): "Revisiting the compositional data. Some fundamental questions and new prospects in Archaeometry and Archaeology". *Proocedings of CODAWORK'08, The 3rd Compositional Data Analysis Work*. University of Girona, 1-8

BUXEDA i GARRIGÓS, J. Y CAU ONTIVEROS, M.A. (1995): "Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas". *Complutum*, vol. 6, pp. 293–309.

BUXEDA i GARRIGOS, J. y KILIKOGLOU, V. (2003): "Total variation as a measure of variability in chemical data-sets". In L. VanZelst (Ed.) *Patterns and Process a festschrift in honor of Edward V. Sayre*, Smithsonian Center for Materials Research and Education, pp. 185-198.

BUXEDA i GARRIGÓS, J., MOMMSEN, H. y TSOLAKIDOU, A. (2002): "Alterations Of Na, K And Rb Concentration in Mycenaean Pottery And A Proposed Explanation Using X-Ray Diffraction", *Archaeometry*, vol. 44(2), pp. 187– 219

BUXÓ, R. (2008): "Análisis de restos vegetales". In Nocete, F. (Coord.) *El yacimiento de La Junta de los Ríos (Puebla de Guzmán, Huelva)*. Junta de Andalucía (Consejería de Cultura; Monografías de Arqueología, 29). Sevilla, pp. 72-73.

CABRAL, J.M.P., PRUDENCIO, M.I., GOUVEIA, M.A. y ARNAUD, J.M. (1988): "Chemical y Mineralogical Characterization of Pre-Beaker and Beaker Pottery from Ferreira do Alentejo (Beja, Portugal)". In R.M. Farquhar, R.G.V. Hancock y L.A. Pavlish (Eds.) *Proceedings of the 26th International Archaeometry Symposium*, University of Toronto, pp. 172-178.

CÁCERRES, L.M., RODRÍGUEZ, J., MUÑIS, F. y DONAIRE, T. (2013): "Rasgos bioerosivos en rocas de La Pastora (Valencina de la Concepción, Sevilla): implicaciones cronológicas y paleoambientales". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 219-232.

CALADO, M. (2001): *Da Serra d'Ossa ao Guadiana: um estudo de Pré-História regional*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

CALADO, M. y ROCHA, L. (2007): "As primeiras sociedades camponesas no Alentejo Central: a evolução do povoamento". In Cerrillo Cuenca, E. y Valadés Sierra, J.M. (Eds.) *Los primeros campesinos de La Raya: aportaciones recientes al conocimiento del Neolítico y Calcolítico en Extremadura y Alentejo: actas de las Jornadas de Arqueología del Museo de Cáceres*, pp. 29–46.

CALVO, M. y GARCÍA, J. (2014): "Acción técnica, interacción social y prática cotidiana: propuesta interpretative de la tecnología". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 71(1), pp. 7-22.

CÁMALICH, Mª.D. y MARTÍN SOCAS, D. (Dirs.) (1999): El territorio almeriense desde los inicios de la producción hasta fines de la antigüedad. Un modelo: la depresión de Vera y Cuenca del río Almanzora. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla.

CÁMALICH, Mª.D., MARTÍN, D. y ARCO, M.C. (1984): "Aproximación al estudio de la cerámica Neolítica y Eneolítica de la província de Huelva". *Tabona*, vol. 5, pp. 93-216.

CÁMARA, J.A. (2001): El ritual funerário en la prehistoria reciente en el Sur de la Peninsula Ibérica. BAR International Series 913, Archaeopress, Oxford.

CÁMARA, J.A., MILA, M.S., ARANA, R. y CONTRERAS, F. (2005): "Estudio arqueométrico de diversos materiales cerámicos procedentes de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2003, vol. II, pp. 37-50.

CÁMARA, J.A., SÁNCHEZ SUSI, R., LAFFRANCHI, Z., MARTÍN FLÓREZ, S., RIQUELME CANTAL, J.A., SPANEDDA, L., GARCÍA CUEVAS, M.F., GONZÁLEZ HERRERA, A., JIMÉNEZ BROBEIL, S.A. y NICÁS PERALES, J. (2012): "La cronología y variedad de los sistemas funerarios en Marroquíes (Jaén). Una aproximación desde las excavaciones del sistema tranviario". *Saguntum*, vol. 44, pp. 47-66.

CAMARA, J.A., y MOLINA, F. (2006): "Selection of data, determinism and scientific relevance in interpretations of social development in the Late Prehistory of the Iberian Southeast". In P. Díaz-del-Río y L. García-Sanjuán (Eds.) *Social inequality in Iberian Late Prehistory*, BAR International Series 1525, Archaeopress, pp. 21–35.

CAÑABATE, M.L. y SÁNCHEZ, A. (1995): "Análisis de Indicadores Bioquímicos del contenido de recipientes arqueológicos". *Complutum*, nº 6, pp. 281-291.

CAÑABATE, M.L. y SÁNCHEZ, A. (1998): "Aspectos metodológicos en el análisis de indicadores bioquímicos y su aplicación al campo arqueológico". In Capel, J. (Ed.) *Arqueometría y Arqueología*. Universidad de Granada, pp- 257-267.

CAPEL J., LINARES, J., HUERTAS, J. y NAVARRETE, Mª.S. (1984): "Cerámicas con decoración a la almagra: identificación y caracterización de los términos almagra, aguada y engobe. Proceso decorativo". *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, nº 9, pp. 97-114.

CAPEL, J. (1986): "Estudio mineralógico y geoquímico de sedimientos y cerámicas arqueológicas de algunos yacimientos de La Mancha". *Oretum*, vol. 2, pp. 55-153.

CAPEL, J. (1999): "Prólogo". In Capel, J. (Ed.) *Arqueometría y Arqueología*. Universidad de Granada, pp. 9-10.

CAPEL, J. (Ed.) (1999): *Arqueometría y Arqueología*. Monografía Arte y Arqueología. Universidad de Granada.

CAPEL, J. y DELGADO, R. (1978): "Aplicación de métodos ópticos al estúdio de cerâmicas arqueológicas". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, nº 3, pp. 343-356.

CAPEL, J. y NAVARRETE, Mª.S. (1980): "Algunas consideraciones sobre la cerámica a la Almagra del Neolítico andaluz". *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, nº 5, pp. 15-34.

CAPEL, J., DELGADO, R., PÁRRAGA, J. y GUARDIOLA, J. L. (1996): "Identificación de técnicas de manufactura y funcionalidad de vasijas cerámicas en estudios de Lámina Delgada". *Complutum*, nº 6, pp. 311-318.

CAPEL, J., DELGADO, R., PARRARA, J. y PEÑA, J.A. (1990): "Modelo de una Ficha Descriptiva para el Estudio de Cerámicas Arqueológicas por Lámina Delgada". *Cuadernos Prehistoria y Arqueologia Universidad Granada*, vol. 7, pp. 315-320.

CAPEL, J., LINARES, J. y HUERTAS, F. (1979): "Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce". *Cuadernos Prehistoria y Arqueologia Universidad Granada*, vol. 4, pp. 345-360.

CAPEL, J., LINARES, J. y HUERTAS, J. (1979): Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce. Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, nº 4, pp. 345-360.

CAPEL, J., MOLINA, F. NÁJERA, T., LINARES, J. y HUERTAS, F. (2001): "Aproximación al estudio de procedencia y tecnología de fabricación de las cerámicas campaniformes del yacimiento de Los Millares". *III Congreso Nacional de Arqueometría*, Sevilla, pp. 207-214.

CAPEL, J., MOLINA, F., GUARDIOLA, J. L., CABALLERO, E. y JIMENEZ DE CISNEROS, C. (1999): "Identificación de la procedencia de materiales cerámicos mediante la técnica de Espectroscopia de Masas de Isótopos Ligeros Estables y estudio petrológico en Lámina Delgada". In Capel J. (Ed.) *Arqueometría y Arqueología*. Monografía Arte y Arqueología. Universidad de Granada, pp. 89-105.

CAPEL, J., NAVARRETE M. S. y REYES, E. (1983): "Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámicas a la Almagra". *XVI Congreso Nacional de Arqueologia*. Universidad de Zaragoza, pp. 95-104.

CAPEL,J., HUERTAS, F., POZZUOLI, A. y LINARES J. (2006): "Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: a mineralogical and technological study". *Journal of Archaeological Science*, vol. 33(8), pp. 1157-1166

CAPRIO, N.C. y VAUGHAN S. J. (1993): "An experimental Study in Distinguishing Grog (Chamotte) from Argiliceous Inclusions in Ceramic Thin Sections". *Archeomaterials,* vol. 7, pp. 21-40.

CARDOSO, J.L. (2003): O povoado pré-histórico de Leceia no quadro da investigação, recuperação e valorização do património arqueológico português. Síntese de vinte anos de escavações arqueológicas (1983-2002). Câmara Municipal de Oeiras, Oeiras.

CARDOSO, J.L. y CANINAS, J.C. (2010): "Moita da Ladra (Vila Franca de Xira). Resultados preliminares da escavação integral de um povoado calcolítico muralhado". In V.S. Gonçalves y A.C. Sousa (Eds.) *Transformação e Mudança no Centro e Sul de Portugal: o 4º e o 3º milénios a.n.e.*, Cascais, pp. 65-95.

CARO, A. (1989): "Consideraciones sobre el Bronce Antiguo y Pleno". *Tartesos, Arqueología, Protohistórica del Bajo Guadalquivir*, pp. 85-97

CARRIAZO, J.M. (1962): "El dolmen de Ontiveros (Valencina de la Concepción, Sevilla)". *Homenaje al Profesor Cayetano de Mergelina*, Universidad de Murcia, pp. 209-229.

CARRIER, J.G. y HEYMAN, J. (1997): Consumption and Political Economy. The Journal of the Royal Anthropology Institute, vol. 3(2), pp. 355-373

CARRIÓN JS, FERNÁNDEZ S, GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ P, LÓPEZ-MERINO L, PEÑA L, BURJACHS F, LÓPEZ-SÁEZ JA, GARCÍA-ANTÓN M, CARRIÓN MARCO Y, UZQUIANO P, POSTIGO JM, BARRÓN E, ALLUÉ E, BADAL E, DUPRÉ M, FIERRO E, MUNUERA M, RUBIALES JM, GARCÍA AMORENA I, JIMÉNEZ MORENO G, GIL ROMERA G, LEROY S, GARCÍA-MARTÍNEZ MS, MONTOYA E, FLETCHER W, YLL E, VIEIRA M, RODRÍGUEZ-ARIZA MO, ANDERSON S, PEÑALBA C, GIL GARCÍA MJ, PÉREZ SANZ, A, ALBERT RM, DÍEZ MJ, MORALES-MOLINO C, GÓMEZ MANZANEQUE F, PARRA I, RUIZ ZAPATA B, RIERA S, ZAPATA L, EJARQUE A, VEGAS T, RULL V, SCOTT L, ABEL SCHAAD D, ANDRADE A, MANZANO S, NAVARRO C, PÉREZ DÍAZ S, MORENO E, HERNÁNDEZ-MATEO L, SÁNCHEZ BAENA JJ, RIQUELME JA, IGLESIAS R, FRANCO F, CHAÍN C, FIGUEIRAL I, GRAU E, MATOS M, JIMÉNEZ ESPEJO F, VALLE-HERNÁNDEZ M, RIVAS-CARBALLO R, ARRIBAS A, GARRIDO G, MUÑIZ F, FINLAYSON G, FINLAYSON C, RUIZ M, PÉREZ JORDÁ G, MIRAS Y. (2012): *Paleoflora y Paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares: Plioceno-Cuaternario*.Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid.

CARRIÓN, J.S. y MONTOYA, E. (2008): "Análisis palinológico". In Nocete, F. (Coord.) *El yacimiento de La Junta de los Ríos (Puebla de Guzmán, Huelva)*. Junta de Andalucía (Consejería de Cultura; Monografías de Arqueología, 29), pp.68-70.

CARVALHO, G. (2011): *Dicionário de Geologia*. Âncora Editora, Lisboa

CASTRO, P. V., GILI, S., LULL, V., MICO, R., RIHUETE, C., RISCH, R. (1998). "Teoría de la producción de la vida social. Mecanismos de explotación en el sudeste ibérico". *Boletín de Antropología Americana*, nº 33, pp. 25–77.

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)*. BAR International Series 652, Archaeopress, Oxford.

CASTRO, P.V., CHAPMAN, R., COLOMER, E., GILI, S., GONZÁLEZ MARCÉN, P., LULL, V., MICÓ, R., MONTÓN, S., RIHUETE, C. RISCH, R., RUIZ PARRA, M., SANAHUJA YLL, M.E. y TENAS, M. (1994): *Proyecto Gatas: Sociedad y Economía en el sudeste de España c. 2500-900 cal. ANE*. Memoria de Investigación. Consejería de cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla.

CASTRO, P.V., CHAPMAN, R.W., GILI I SURIÑACH, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE HERRADA, C. RISCH, R. y SANAHUJA YLL, M.E. (1999): *Proyecto Gatas. 2. La dinámica arqueológica de la ocupación prehistórica*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla.

CASTRO, P.V., CHAPMAN, R.W., GILI SURIÑACH, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. y SANAHUJA, E. (1996): "Teoría de las prácticas sociales". *Complutum Extra,* vol. 6, pp. 35-48.

CASTRO, P.V., COLOMER, E., CHAPMAN, R.W., GILI, S., GONZÁLEZ MARCEN, P., LULL, V., MICÓ, R., MONTÓN, S., PICAZO, M., RIHUETE, C., RISCH, R., RUIZ PARRA, M., SANAHUJA YLL, M.E. y TENAS, M. (1991): "Proyecto Gatas. Sociedad y economía en el sudeste de España c. 2500-800 antes de nuestra era". In Campos, J.M. y Nocete, F. (Coord.) *Investigaciones arqueológicas en Andalucía, 1985-1992, Proyectos*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Dirección General de Bienes Culturales, Huelva, pp. 401- 415.

CASTRO, P.V., ESCORIZA-MATEU, T. y ENCARNA SANAHUJA-Yll (2003): Mujeres y Hombres en Espacios Domésticos. Trabajo y Vida Social en la Prehistoria de Mallorca (c. 700-500 cal ANE). El Edificio Alfa del Puig Morter de Son Frerragut (Sineu, Mallorca). BAR International Series 1162, Archaeopress, Oxford.

CASTRO, P.V., ESCORIZA, T. y SANAHUJA, E. (2004): "A la búsqueda de las mujeres y de los hombres. Sujetos sociales, espacios estructurados y análisis de materiales de un proyecto de arqueología prehistórica". In Feliú Ortega, Mª.J. (Ed.): *Avances en Arqueometría 2003*, Universidad de Cádiz, pp. 251-259.

CATAPOTIS, M. y Y. BASSIAKOS (2007): "Copper smelting at the Early Minoan site of Chrysokamino on Crete". In P.M. Day y R.C.P. Doonan (Eds.) *Metallurgy in the Early Bronze Age Aegean*, Sheffield Studies in Aegean Archaeology 7, Oxbow Books, pp. 68-83.

CAU, M.A., DAY, P. M., BAXTER, M. J., PAPAGEORGIOU, I., ILIOPOULOS, I. y MONTANA, G. (2004): "Exploring automatic grouping procedures in ceramic petrology". *Journal of Archaeological Science*, vol. 31(9), pp. 1325-1338.

CHAMPION, T., GAMBLE, C., SHENNAN, S. y WHITTLE, A. (1988): *Prehistoria de Europa*. Crítica Editora, Barcelona.

CHAMPION, T.C. (1989): Centre and Periphery.Comparative Studies in Archaeology. Unwin Hyman, London

CHAPMAN, J. (2000): Fragmentation in archaeology: People, places, and broken objects in the Prehistory of South Eastern Europe, Routlege, London.

CHAPMAN, J. (2008): "Object Fragmentation and Past Landscape". In B. David y J. Thomas (Ed.) *Handbook of Landscape Archaeology*, Left Coast Press, pp. 187-201

CHAPMAN, R.W. (1978). The evidence for prehistoric water control in south-east Spain. Journal of Arid Environments, 1, 261–274.

CHAPMAN, R.W. (1982): "Autonomy, ranking and resources in Iberian Prehistory". In C. Renfrew y S.J. Shennan (Eds*.) Ranking, Resouce ans Exchange. Aspects of the Archaeology of Early European Society*, Cambridge University Press, 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.

CHAPMAN, R.W. (1996): "Inventiveness and ingenuity"? Craft specialization, metallurgy, and the west mediterranean Bronze Age". In Wailes, B. (Ed.) *Craft specialization and social evolution: In memory of V. Gordon Childe*. University Museum Monograph, 93 / University Museum Symposium series, v.6, Philadelphia, pp. 73-83.

CHAPMAN, R.W. (2003): *Archaeologies of Complexity*. Routledge. London.

CHASE-DUNN, C. y HALL, T.D. (1993): "Comparing World-Systems: Concepts and Working Hypotheses". *Social Forces*, vol. 71, pp. 851-886.

CHASE-DUNN, C. y HALL, T.D. (Eds.) (1991): *Core/Periphery Relations in Precapitalist Worlds*. Boulder, CO: Westview Press.

CHAVEZ, K.M. (1992): "The Organization of Production and Distribution of Traditional Pottery in South Highland Peru". In George J. Bey III y Christopher Pool (Eds.) *Ceramic Production and Distrihution: An Integrated Approach.* Boulder, CO: Westview Press, pp. 49-92

CHAYES, F. (1954): *Petrographic modal analysis*. Wiley, New York.

Childe, V. G. (1950): "The Urban Revolution". *Town Planning Review*, vol. 21(1), pp. 3-17.

Childe, V. G. (1956): *Man Makes Himself*. Moonraker Press, Bradford-on-Avon

CHILDE, V.G. (1954): *Los orígenes de la Civilización*. Fondo de cultura Económica, México.

CLARK, J. (1995): "Craft Specialization as an Archaeological Category". *Research in Economic Anthropology*, vol. 14, pp. 267–294.

CLARK, J. y PARRY, W.J. (1990): "Craft specialization and cultural complexity". *Research in Economic Anthropology,* vol. 12, pp. 289-346.

CLARKE, D.L. (1976): "The Beaker Network social and economic models". In J.N. Lanting y J.D. Van Der Waals (Eds) *Glockenbecher Symposion* (Oberried 1974), pp. 459-477.

CLARKE, D.L. (1984): *Arqueología analítica*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.

CLOP, X y ALVAREZ, A. (1998): "Materia prima y producción de cerámicas durante el V Milenio cal ANE en el noroeste de la Peninsula Iberica". *Rubricatum. Actes de la 2ª Reunió de Treball sobre Aprovisionament de Recursos Lítics a la Prehistòria*, vol. 2, Museo de Gavà, pp. 123-128.

CLOP, X. (2007): Materia Prima, Cerámica y Sociedad. La gestión de los recursos minerals para manufacturer cerámicas del 3100 al 1500 ANE en el noreste de la Peninsula Ibérica. BAR International Series 1660, Arhaeopress, Oxford.

COBB, C. (2000): From Quarry to Cornfield. The Political Economy of Mississipian Hoe Productions. The University Alabama Press.

COGSWELL, J.W., NEFF, H. y GLASCOC K, M.D. (1996): "The Effect of Firing Temperature on the elemental Characterization of Pottery", *Journal of Archaeological Science*, vol. 23, pp. 183-287.

COLL CONESA, J. (2000): "Aspectos de tecnología de producción de la cerámica ibérica" *Saguntum Extra. IIIª Reunió sobre Economia en el Món Ibèric*, nº 3, pp. 191-208.

COLLANTES DE TERÁN, F. (1969): "El Dolmen de Matarrubilla". In VV.AA. (Eds.) *Actas del V Symposium Internacional de Prehistoria Peninsular. Tartessos y sus Problemas* (Jerez de la Frontera, 1968). (Editorial). Barcelona, pp. 47-61.

COLLOMB, P. y MAGGETT I, M. (1996): "Dissolution des Phosphates presents dans céramiques contaminées". *Revue d'Archéometrie*, nº 20, pp. 69-75.

COLLOREDO-MANSFELD, R. (2005): "Consumption". In E. Elgar (Ed.) *A Handbook of Economic Anthropology*, Cheltenham & Morthampton, pp. 210-225.

COLOMER, E. (2005): "Cerámica prehistórica y trabajo femenino en el Argar: una aproximación desde el estudio de la tecnología ceramica". In M. Sánchez Romero (Ed.) *Arqueología y Género* Universidad de Granada, pp.177-219.

COMBA, J.A. (Coord.) (1983): *Geología de España*. Tomo 1, IGME, Madrid.

CONDIE, K.C. (1991): "Another look at rare earth elements in shales", *Geochimica et Cosmochimica,* Acta 55, pp. 2527-2531.

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRA DE ANDALUCÍA (CEIA) (1985): *Mapa Geológico Minero de Andalucía*. Junta de Andalucía.

CONTRERAS, F. (1984): "Clasificación y Tipología en Arqueología. El camino hacia la cuantificación". *Cuadernos Prehistoria y Arqueología de la Universidad Granada*, vol. 9, pp. 327-385.

CONTRERAS, F. (1994): "Una aproximación a los estudios tipológicos. La Cerámica". *Actas del II Congreso de Historia de Andalucía. Prehistoria*. Junta de Andalucía/Cajasur, pp. 37-46.

CONTRERAS, F. (Coord.)(2000): Proyecto Peñalosa. Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del bronce del Piedemonte Meriodional de sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Arqueología/Monografías. Junta de Andalucía. Sevilla.

CONTRERAS, F., CAPEL, J., ESQUIVEL, J. A., MOLINA, F. y DE LA TORRE, F. (1994): "Los Ajuares cerámicos de la necrópolis argárica de La Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Avance al estudio analítico y estadístico". Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, vol. 12-13, pp. 135-155.

CONTRERAS, F., MOLINA, F. y ESQUIVEL, J. A. (1991): "Propuesta de una metodología para el estudio tipológico de complejos arqueológicos mediante análisis multivariante". *Complutum. Aplicaciones informáticas en Arqueología*, nº 1, pp. 65-82.

CORDERO, T., GARCÍA-SANJUÁM, L., HURTADO, V., MARTÍN, J.M., POLVORINOS, A. Y TAYLOR, R. (2006): "La Arqueometría de materiales cerámicos: una evaluación de la experiencia andaluza". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 63(1), pp. 9-35.

COROADO, J.F. y ROCHA, F. (2013): "Caracterização química, mineralógica y textural de cerámicas provenientes de povoados do megalitismo de Monsaraz e Mourão". *Transformações sociais durante o III Milénio AC no Sul de Portugal. O Povoado do Porto das Carretas*. Memórias d'Odiana, nº 5, EDIA, pp. 512-520.

CORTES, H. (2007): "El papel de los elementos cerámicos en los procesos metalúrgicos. El casos de Peñalosa, Grupo Estructural VI". *Arqueología y Territorio*, nº 4, pp. 47-69.

COSTA, M.E. (2013): "La actividad metalúrgica en Valencina de la Concepción (Sevilla): problemática y situación actual de la investigación". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 459-468.

COSTA, M.E.; DÍAZ-ZORITA BONILLA, M.; GARCÍA SANJUÁN, L. y WHEATLEY, D.W. (2010): "El asentamiento de la Edad del Cobre de Valencina de la Concepción (Sevilla). Demografía, metalurgia y organización espacial". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 67(1), pp. 87-118.

COSTIN, C. L. y EARLE, T. K. (1989): "Status distinction and legitimation of power as reflected in changing patterns of consumption in Late Prehispanic Peru". *American Antiquity,* vol. 54, pp. 691-714.

COSTIN, C. L. y HAGSTRUM, M. B. (1995): "Standarization labor investment, skill, and the organization of cermanic production in Late Prehispanic Highland Peru". *American Antiquity,* vol. 60, pp. 619-639.

COSTIN, C. y WRIGHT, R. (Ed.) (1998): *Craft and Social Identity*. Archeological Papers No. 8. American Anthropological Association, Washington, D.C.

COSTIN, C.L. (1991): "Craft Specialization: Issues in defining, documenting, and explaining the organization of production". In Schiffer, M. B. (Ed.) *Archaeological methods and theory.* The University of Arizona, pp. 1-56

COSTIN, C.L. (1996): "Craft production and mobilization strategies in the Inka Empire". In Wailes, B. (Ed.) *Craft specialization and social evolution: In memory of V. Gordon Childe*. University Museum Monograph, 93 / University Museum Symposium series, Philadelphia, pp. 211-225.

COSTIN, C.L. (2000): "The use of ethnoarchaeology for the archaeological study of ceramic production". *Journal ofArchaeological Method and Theory,* vol. 7, pp. 377-403.

COSTIN, C.L. (2001): "Craft Production Systems". In Feinman, G. M. y Price, T. D. (Eds.) *Archaeology at the Millennium: A Sourcebook.* New York, Springer, pp. 273-238.

COSTIN, C.L. (2005): "Craft Production". In . H. Maschner (Ed.) *Handbook of Methods in Archaeology*, Altamira Press, pp. 1032-1105.

COSTIN, C.L., (1998), "Introduction: Craft and Social Identity". In C. Costin y R. Wright (Eds.) Craft and Social Identity, Archeological Papers No. 8. American Anthropological Association, pp. 3–18.

COURTOIS, L. (1976): *Examen au microscope petrographique des ceramiques archeologiques*. Notes et Monographies Techniques, Centre National de Recherche Scientifique.

CROSS, J.R. (1993): "Craft Specialization in Nonstratified Societies". *Research in Economic Anthropology*, vol. 14, pp. 61–84.

CROWN, P. (2001): "Learning to Make Pottery in the Prehispanic American Southwest". *Journal of Anthropological Research*, vol. 57, pp. 451-69.

CRUZ BERROCAL, M., CERRILLO, E. y GARCÍA, J. (2006): "Nuevos datos sobre el Calcolítico de Extremadura: el yacimiento de la Sierrecilla (Santa Amalia, Badajoz)". *SPAL*, vol. 15, pp. 51-70.

CRUZ-AUÑON, R, y MEJÍAS, J.C. (2013): "Diversidad de prácticas funerarias e identidades en el asentamiento de Valencina de la Concepción (Sevilla)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 175-199.

CRUZ-AUÑÓN, R. y ARTEAGA, O. (1999): "Acerca de un campo de silos y un foso de cierre prehistóricos ubicados en «La Estacada Larga» (Valencina de la Concepción, Sevilla). Excavación de Urgencia de 1995". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1995, vol. III, pp. 600-607.

CRUZ-AUÑÓN, R. y ARTEAGA, O. (2001): "La Alcazaba. Un espacio social aledaño a la periferia del poblado prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Excavación de Urgencia de 1996". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1996, pp. 701-709.

CRUZ-AUÑÓN, R. y MEJÍAS, J.C. (2004): "Los enterramientos en la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente". *Mainnake*, vol. XXVI, pp. 165-176.

CRUZ-AUÑÓN, R., NOCETE, F. y MEJÍAS, J.C. (2010): "Ciertos aspectos funerarios en la necrópolis del III Milenio de Valencina-Castilleja (Sevilla)". In Calado, D. (Coord.) *Monumental questions: prehistoric megaliths, mounds, and enclosures*. BAR International Series 2122. Archaeopress, pp. 51-56.

CUBAS, M., DOHERTY, C., GARCÍA-HERAS, M., DE PEDRO, I., MÉNDEZ, D., y ONTAÑON, R. (2013): "Pottery manufacture during the Neolithic in the North of Spain: Raw Material procurement and modifications in the cave of los Gitanos (Castro Urdiales, Spain)", *Archaeometry*, vol. 56, pp. 19-35.

CULLITY, B.D. y STOCK, S.R. (2001): *Elements of X-Ray Diffraction*. Prentice Hall.

CULTRONE, G., RODRIGUEZ-NAVARRO, C., SEBASTIAN, E., CAZALLA, O. Y DE LA TORRE, M.J. (2001): "Carbonate and silicate phase reactions during ceramic firing". *European Journal of Mineralogy*, vol. 13(3), pp. 621-634.

DAL SASSO, G., MARITAN, L., SALVATORI, S., MAZZOLI, C. y ARTIOLI, G (2014): "Discriminating pottery production by image analysis: a case study of Mesolithic and Neolithic pottery from Al Khiday (Khartoum, Sudan)". *Journal of Archaeological Science*, vol. 46, pp. 125-143.

DAVID, N. y KRAMER, C. (2001): *Ethnoarchaeology in Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

DEER, W.A., HOWIE, R.A. y ZUSSMAN, J. (1997): *Rock-Forming Minerals. Volume 2B: Double-chain silicates*. The Geological Society, London.

DELIBES, G. y FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. (1993): *Los orígenes de la civilización. El calcolítico en el Viejo Mundo*. Editorial Síntesis, Madrid.

DELIBES, G. y GUERRA DOCE, E. (2004): "Contexto y posible significado de un cuenco Ciempozuelos con decoración simbólica de ciervos hallado en Almenara de Adaja (Valladolid)". In Baquedano, E. y Rubio Jara, S. (Eds.) *Zona arqueologica : Miscelanea en homenaje a Emiliano Aguirre.* Al-cala de Henares (Madrid), Museo Arqueologico Regional.

DELIBES, G., FERNÁNDEZ-MIRANDA, M., FERNÁNDEZ-POSSE, Mª.D., MARTÍN, C., ROVIRA, S. y SANZ, M. (1989): "Almizaraque (Almería): Minería y metalurgia calcolíticas en el Sureste de la Península Ibérica". In Domergue, C. (Coord.) *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*. Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 81-96.

DELIBES, G., M. FERNÁNDEZ-MIRANDA, M.D. FERNÁNDEZ-POSSE, C. MARTÍN MORALES, I. MONTERO y S. ROVIRA (1991): "Almizaraque (Almería., Spain). Archaeometalurgie during the Chalcolithic in the southeast od Iberian Peninsula". In J.P. Mohen y Ch. Eleure *Découverte du Métal*, Picard Edt., pp. 303-316.

DEMARRAIS, E., CASTILLO, L. J. y EARLE, T. (1996): "Ideology, Materialization, and Power Strategies". *Current Anthropology,* vol. 37, pp. 15-31.

DIAS, J.M.A., BOSKI, T., RODRIGUES, A. y MAGALHÃES, F. (2000): "Coast line evolution in Portugal since the Last Glacial Maximum until present - a synthesis". *Marine Geology*, nº 170, pp.177-186.

DIAS, M.I., VALERA, A.C., PRUDÊNCIO, M.I. y LAGO, M. (2007): "Proveniência e tecnologia de produção de cerâmicas nos Perdigões". *Vipasca Arqueologia e História*, nº 2, pp.117-121.

DIAS, M.I., VALERA, A.C., PRUDÊNCIO, M.I. y ROCHA, F. (2013): "Tecnologia de produção ceramica e exploração de materias primas nos Povoados de Moinho de Valadares I e Monte do Tosco I". In A.C. Valera (Coord.) *As comunidades agropastoris na margem esquerda do Guadiana. 2ª metade do IV aos inícios do II milénio AC,* Memórias d'Odiana, vol. 6, EDIA, pp.189-202.

DIAS, M.I., VALERA, A.C., PRUDÊNCIO, M.I., LAGO, M. y GOUVEIA, M.A. (2005): "Composition, Technology and Functional Features of Chalcolithic Pottery from Perdigões, Reguengos de Monsaraz (Portugal): A Preliminary Report". In H. Kars y E. Burke (Eds.) *Proceedings of the 33rd Symposium on Archaeometry*, Vrije Universiteit Amsterdam, pp. 161-164.

DÍAZ DEL RÍO, P., CONSUEGRA, S., DOMINGUEZ, R., MARTÍN-BAÑON, A., VÍRSEDA, L., AGUA, F., VILLEGA, M.A. Y GARCÍA-HERAS, M. (2011): "Identificación de una tradición tecnológica cerámica con desgrasante óseo en el Neolítico peninsular. Estudio arqueométrico de materiales cerámicos de Madrid (5300-3400 cal AC)". *Trabajos De Prehistoria*, nº 68 (1), pp. 99-122

DÍAZ-DEL-RÍO, P., CONSUEGRA, S., CASTAÑEDA, N., CAPOTE, M., CRIADO, C., BUSTILLO, M. A. y PÉREZ-JIMÉNEZ, J. L. (2006): "The Earliest Flint Mine in Iberia". *Antiquity*, vol. 80.

DÍAZ-ZORITA, M. (2013): "Bioarqueología de las prácticas funerárias del yacimiento de la Edad del Cobre de Valencina de la Concepción – Castilleja de Guzmán (Sevilla): revisión de las investigaciones". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 359-368.

DIETLER, M. (1989): "Greeks, Etruscans, and Thirsty Barbarians: Early Iron Age Interaction in the Rhone Basin of France". In T. Champion (Ed*.) Centre and Periphery. Comparative Studies in Archaeology*, pp. 127–141.

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 Anthropology*, vol. 9, pp. 352–406.

DIETLER, M. (1996): "Feasts and Commensal Politics in the Political Economy. Food, Power and Status in Prehistoric Europe". In P. Wiessner y W. Schifenhovel (Ed.) *Food and the Status Quest: An Interdisciplinary Perspective*, Providence and Oxford Berghahn Books, pp. 87-125.

DIETLER, M. y HAYDEN, B. (Eds.) (2001) Feasts. Archaeological and ethnographic perspectives on food, politics, and power, Washington, Smithsonian Institution Press.

DIETLER, M. y HERBICH, I. (1989): "Tich Matek: the technology of Luo pottery production and the definition of ceramic style". *World Archaeology*, vol. 21(1), pp. 148-164.

DIETLER, M. y HERBICH, I. (1994): "Ceramics and Ethnic Identity: Ethnoarchaeological observations on the distribution of pottery styles and the relations between the social contexts of production and consumption". *Terre Cuite et Société. La céramique, document technique, Économique, Culturel*. Édition APDCA, pp. 459-471.

DIETLER, M. y HERBICH, I. (1998): "Habitus, techniques, style: an integrated approach to the social understanding of material culture and boundaries". In M. Stark (Ed.) *The Archaeology of Social Boundaries*.Washington: Smithsonian, pp. 232–263.

DOBRES, M.A. (1995): "Gender and Prehistoric Technology: On the Social Agency of Technical Strategies". *World Archaeology*, vol. 27, pp. 25–49.

DOBRES, M.A. (1999): "Technology's links and chaıˆnes: the processual unfolding of technique and technician". In Dobres, M.A. y Hoffman, C.R. (Eds.) *The Social Dynamics of Technology: Practice, Politics, and World Views*, Washington, DC, Smithsonian Institution Press, pp. 124–146.

DOBRES, M.A. (2000) *Technology and social agency,* Oxford, Blackwell Publishers Ltd.

DOBRES, M.A. (2010): "Archaeologies of technology". *Cambridge Journal of Economics*, vol. 34, pp. 103-114.

DOBRES, M.A. y HOFFMAN, C. (1994): "Social agency and the dynamics of prehistoric technology". Journa *of Archaeological Method and Theory,* vol. 1, pp. 211-258.

DOBRES, M.A. y ROBB, J. (Eds.) (2000) *Agency in Archaeology,* London, Routledge.

DONAIRE, T., SÁEZ, R. y PASCUAL, E. (1998): "Geología y evolución magmática del eje volcánico de Paymogo, Faja Pirítica Ibérica". *Geocaceta* , vol. 24, pp. 115-118.

DOUGLAS, M. y ISHERWOOD, B. (1979): *The World of Goods: Towards an Anthropology of Consumption*. W. W. Norton, New York.

DREBUSHCHAK, V.A., MYLNIKOVA, L.N., DREBUSHCHAK, T.N. y BOLDYREV, V.V. (2005): "The investigation of ancient pottery – Application of thermal analysis". *Journal of Thermal Analysis and Calorymetry*, vol. 82, pp. 617-626.

DURKHEIM, É. (1987): *La división social del trabajo*. Akal, Madrid.

EARLE, T. K. (2002): Bronze Age Economics. The beginning of politic economies. Cambridge, Westview.

EARLE, T. K. y ERICSON, J. E. (Eds.) (1977): *Exchange Systems in Prehistory*. Academic Press, New York.

EARLE, T.K. (1981): "Coments on Rice's Evolution of specialiazed pottery production: a trial model". *Current Anthropology,* vol. 22, pp. 230-231.

EARLE, T.K. (1997): How chiefs come to power : The political economy in prehistory, Stanford, Stanford University Press.

ECHALLIER, J.C. (1984): *Elements de Technologie Ceramique et d'analyse des Terres Cuites Archeologiques*. Documents d'Archeologie Meridionale. Methodes et Techniques 3.

EDENS, C. (1992): "The Dynamics of Trade in the Ancient Mesopotamian "World System." *American Anthropologist*, vol. 94:118–139.

EDMONDS, M. (1990): "Description, understanding and the Chaine opértoire". *Archaeological Review from Cambridge*, vol. 9(1), pp. 55-70.

EERKENS, J. W. y BETTINGER, R. L. (2001): "Techniques for Assessing Standardization in Artifact Assemblages: Can we Scale Material Variability". *American Antiquity*, vol. 66(3), pp. 493-504.

EERKENS, J.W. (2000): "Practices Makes Within 5% of Perfect: The Role of Visual Perception, Motor Skills, and Human Memory of Artifacts Variation and Standardization". *Current Anthropology*, vol. 41, pp. 663-668.

EIROA, J.J., BACHILLER, J.A., CASTRO, L. y LOMBA, J. (1999): *Nociones de tecnología y tipología en Prehistoria*. Editorial Ariel, S.A. Barcelona.

ERICSON, J.E. y EARLE, T.K. (Eds.) (1982): *Contexts for Prehistoric Exchange*. Academic Press, New York.

ESCORIZA, T. (1991): "La Formación Social de Los Millares y las "Producciones Simbólicas". *Cuadernos Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 16-17, pp135-165.

ESTRADA, F., ONTALBA, M. Á., RESPALDIZA, M. Á., PÉREZ, P. y HURTADO, V. (1999): "Técnicas Nucleares aplicadas al estudio de cerámicas del Calcolítico extremeño". In J. Capel (Ed.) *Arqueometría y Arqueología*. Monografía Arte y Arqueología. Universidad de Granada, pp. 77-88.

FEATHERS, J. K. (2006): "Explaining shell-tempered pottery in prehistoric Eastern North America". *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 13, pp.89-133.

FEINMAN, G. (1999): "Rethinking our Assumptions: Economic Specialization at the Household Scale in Ancient Ejutla, Oaxaca, Mexico". In J. M. Skibo y G. M. Feinman (Eds*.) Pottery and People: A Dynamic Interaction*, University of Utah Press, pp. 81-99.

FEINMAN, G., KOWALEWSKI, S.A. y BLANTON, R.E. (1984): "Modelling Ceramic Production and Organizational Change in the Pre-Hispanic Valley of Oaxaca, Mexico". In S.E. Van der Leeuw y A.C. Pritchard (Eds.) *The Many Dimension of Pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology*. University of Amsterdam, pp. 295-337.

FELTS, W.M. (1942): "A petrographic examination of potsherds of ancient Troy". *American Journal of Archaeology*, vol. 46, pp. 237-244.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. y OLIVA, D. (1985): "Excavación en el yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla). El Corte C (La Perrera)". *Noticiario Arqueológico Hispano*, nº 25, pp. 7-131.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. y OLIVA, D. (1986): "Valencina de la Concepción (Sevilla). Excavaciones de urgencia". *Revista de Arqueología*, nº 58, pp. 19-33.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. y RUIZ MATA, D. (1978): "El tholos del Cerro de la Cabeza, en Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 35, pp. 193-224.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, F.Y. y ALONSO, J. (1985). "Un fondo de cabaña campaniforme en la Universidad Laboral de Sevilla". *Noticiario Arqueológico Hispánico*, nº 22, pp. 7-26.

FERNÁNDEZ, A. y AYCAR, V. (2013): "Montelírio. Un sepulcro clave para la compreensión del registro de los grandes monumentos megalíticos de Valencina de la Concepción-Castilleja de Guzmán (Sevilla)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 261-259.

FERNÁNDEZ, V. y FERNÁNDEZ, G. (Eds.) (1991): "Aplicaciones Informáticas en Arqueología". *Complutum*, vol. 1, Universidad Complutense Madrid.

FLAD, R.K. y HRUBY, Z.X. (2007): "Specialized" Production in Archaeological Contexts: Rethinking Specialization, the Social Value of Products, and the Practice of Production". *Archaeological Papers of the American Anthropological Association*, vol. 17(1), pp. 1-19.

FLANNERY, K.V. (1968): "The Olmec and the Valley of Oaxaca: A Model for inter-regional interaction in Formative Times". In E.P. Benson (Ed.) *Dumbarton Oaks Conference on the Olmec*, Harvard University, pp. 79-110

FLANNERY, K.V. (1972): "Cultural Evolution of Civilization". *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 3, pp. 399–426.

FLETCHER, W. (2005): *Holocene landscape history of southern Portugal*. PhD Thesis, University of Cambridge.

FLETCHER, W. J., BOSKI, T. y MOURA, D. (2007): "Palynological evidence for environmental and climatic change in the lower Guadiana valley, Portugal, during the last 13 000 years". *The Holocene,* vol. 17(4), pp. 481–494.

FRANK, A. (1993): "Bronze Age World System Cycles". *Current Anthropology*, vol. 34, pp. 383–429.

FRANK, A. y GILLS, B.K. (Ed.) (1993): *The World Systems. Five hundred year or five thousand?* Routledge. London.

FREESTONE, I.C. (1982): "Applications and potencial of Electron Probe Micro-Analysis in Technological and Provenance Investigations of Ancient Ceramics". *Archaeometry*, vol. 24(2), pp. 99-116.

FREESTONE, I.C. (1989): "Refractory Materials and Their Procurement". In A. Hauptmann, E. Pernicka y G.A. Wagner (Eds.) *Old World Archaeometallurgy. Proceedings of the International Symposium "Old World Archaeometallurgy"*, pp. 155-162

FREESTONE, I.C. (1991): "Extending ceramic Petrology". *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81, British Museum, pp. 399-410.

FREESTONE, I.C. (1995): "Ceramic Petrography". *American Journal of Archaeology*, nº 99, pp. 111-115.

FREESTONE, I.C. (2005): "Post-depositional changes in archaeological ceramics and glazes". In D. R. Brothwell y A. M. Pollard (Eds.) *Handbook of Archaeological Sciences*, Wiley, pp. 615-625.

FREESTONE, I.C. y TITE, M.S. (1986): "Refractories in the Ancient and Preindustrial World. Hight-Technology Ceramics. Past, Present, and Future". In W.D. Kingery y E. Lense (Eds.) *The Nature of Inovation and Change in Ceramic Technology*, The American Ceramic Society, pp. 35-63.

FREESTONE, I.C., MEEKS, N. D. y MIDDLETON, A. P. (1985): "Retention of phosphate in buried ceramics. An electron Microbeam approach". *Archaeometry*, vol. 27(2), pp. 161-177.

FRIED, M. (1967): The evolution of political society: An essay in Anthropology, New York, Random House.

FRIEDMAN, J. y ROWLANDS, M.J. (1977). "Notes toward an Epigenetic Model of the Evolution of "Civilization." In J. Friedman y M.J. Rowlands (Eds.) *The Evolution of Social Systems*, Duckworth, pp. 201-278.

FROH, J. (2004): "Archaeological Ceramics Studied by Scanning Electron Microscopy". *Hyperfine Interactions*, vol. 154, pp. 159-176.

FUENTES, N., CARRIÒN, J. S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., NOCETE, F. e LIZCANO, R. (2006): "Análisis polínico del yacimiento arqueológico de La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva)". *Anales de Biología*, vol. 28, pp.73-83.

GAILEY, C. y PATTERSON, T. (1988): "State formation and uneven development". In J. Gledhill, B. Bender y T.L. Mogens (Eds.) *State and Society: The emergence and development of social hierarchy and political centralization*. Unwin Hyman Ltd., pp. 77-90.

GALÁN, E. y PÉREZ, J. L. (1989): Geología de Sevilla y alrededores y características geotécnicas de los suelos del área urbana. Ayuntamiento de Sevilla. Sevilla.

GALLART, Mª.D. (1980): "La tecnología de la cerámica neolítica valencina. Metodología y resultados del estudio ceramológico por medio de microscopia binocular, difractometria de rayos X y microscopía electronica". *Saguntum*, nº 15, pp. 57-91.

GALVÁN, J.R. y GALVÁN, V. (1987): "Estudio mineralógico de cerámicas procedentes de ElLlanete de los Moros (Montoro, Córdoba)". In J.C. Martín de la Cruz (Ed.) *El Llanete de los Moros, Córdoba*, Excavaciones Arqueológicas de España 151, pp. 270–278

GÁLVAN, V. (1995): "Almizaraque: correlación entre Geoquímica y tipos cerámicos". *Complutum*, vol. 6, pp. 319-327.

GÁNDARA, M. (1993): "El análisis de posiciones teóricas: aplicaciones a la arqueología social". *Boletín de Antropología Americana*, nº 27, pp. 5-20.

GÁNDARA, M. (1994): "El análisis teórico: aplicaciones al estudio de la Complejidad Social". *Boletín de Antropología Americana,* nº 25, pp. 93-104.

GARCÍA SANJUÁN, L. (2013): "El asentamiento de la Edad del Cobre de Valencina de la Concepción: estado actual de la investigación, debates y perspectivas".)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 21-59.

GARCÍA SANJUÁN, L. Y MURILLO-BARROSO, M. (2013): "Social Complexity in Copper Age Southern Iberia (ca. 3200-2200 Cal BC). Reviewing the "State" Hypothesis at Valencina de la Concepción (Seville, Spain)". In M. Cruz Berrocal, L. García Sanjuán y A. Gilman (Eds.) *The Prehistory of Iberia. Debating Early Social Stratification and the State*, Routledge, pp. 119-140.

GARCÍA-HERAS, M. (1992): "Arqueología y Ciencia. La caracterización de cerámicas arqueológicas en España". *Arqcritica*, nº3, pp. 3-5.

GARCÍA-HERAS, M. (1994): "Viage al interior de una cerámica. El valor de caracterización en el estudio de la cerámica arqueológica". *Revista de Arqueología*, nº 159, pp. 26-35.

GARCÍA-HERAS, M. (1995): "En torno a la arqueometría española en 1995". *Complutum*, nº6, pp. 279-280.

GARCÍA-HERAS, M. (1997a): *Caracterización arqueométrica de la producción cerámica numantina*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

GARCÍA-HERAS, M. (1997b): "Estudio bibliométrico de los trabajos de caracterización sobre materiales cerámicos arqueológicos en España; una valoración". *Revista de d'Arqueologia de Ponent*, vol. 7, pp. 34- 43.

GARCÍA-HERAS, M. (2013): "Producciones cerámicas. Métodos y técnicas de análisis y estudio en Arqueología Prehistórica". In M. García-Diez y L. Zapata (Eds.) *De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*, Universidad del País Vasco, pp. 553-583.

GARCÍA-HERAS, M. y OLAETXEA, C. (1992): "Métodos y análisis para la ceracterización de cerámicas arqueológicas. Estado actual de la investigación en España". *Archivo Español de Arqueología*, nº 65, pp. 263-289

GARCÍA-ROSSELLÓ, J. y CALVO, M. (2006): "Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la ceramic prehistórica una propuesta para su studio". *Mayurqa*, vol. 31, pp. 83-112.

GARCÍA-SANJUÁN, L. (1999): Los orígenes de la estratificación social. Patrones de desigualdad en la Edad del Bronce del suroeste de la Península Ibérica (Sierra Morena Occidental c. 1700-1100 a.n.e. / 2100-1300 A.N.E.). BAR International Series 823, Archaeopress, Oxford.

GARCÍA-SANJUÁN, L. (2006): "Funerary ideology and social inequality in th Late Prehistory of the Iberian South-West (c. 3300-850 cal BC)". In P. Díaz-del-Río y L. García Sanjuán (Eds.) *Social Inequality in Iberian Late Prehistory*, BAR Internanational Series 1525, Archaeopress, pp.149-169.

GARCÍA-SANJUÁN, L., VARGAS, J.M., HURTADO, V., RUIZ, T. y CRUZ-AUÑÓN, R. (2013): El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora. Universidad de Sevilla, Sevilla.

GARRIDO-PENA, R. (2000): El Campaniforme en La Meseta Central de la Península Ibérica (c. 2500-2000 AC.). BAR International Series 892, Archaeopress, Oxford.

GARRIDO-PENA, R. (2005): "El Laberinto campaniforme: Breve Historia de un reto intelectual". In Rojo Guerra, M. A., Garrido Pena, R. y García-Martínez De Lagrán, Í. (Eds.) *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo/Bell Beakers in the Iberian Península and their european context*. Salamanca, Universidad de Valladolid, pp. 29-60.

GIBBONS, W. y MORENO, T. (Ed.) (2002): *The Geology of Spain*. Geological Society, Londres.

GIDDENS, A. (1979): Central problems in Social Theory : Action, Structure and Contradiction in Social Analysis. University of California Press.

GIDDENS, A. (1984): *The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration.* Cambridge

GILMAN, A. (1976): "Bronze Age dynamics in southeast Spain". *Dialectical Anthropology*, nº 1, pp. 307–319.

GILMAN, A. (1981): "The development of social stratification in Bronze Age in Europe". *Current Anthropology*, nº 22, pp. 1-23.

GILMAN, A. (1987): "Unequal development in Copper Age Iberia". In E. Brumfiel y T. Earle (Eds.) *Specialization, Exchange and Complex Societies*, Cambridge University Press, pp. 22-29

GILMAN, A. (1991): "Trajectories toward social complexity in the Later Prehistory of the Mediterranean". In T. Earle (Ed.) *Chiefdoms: Power, Economy and Ideology*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 146-168.

GILMAN, A. (1996): "Craft specialization in Late Prehistoric mediterranean Europe". In Wailes, B. (Ed.) *Craft specialization and social evolution: In memory of V. Gordon Childe*. University Museum Monograph, 93 / University Museum Symposium series, 6, Philadelphia, pp. 67-71.

GILMAN, A. (2009): "¿Qué podemos decir de la organización social de El Argar a partir de su cultura material?" *Acercándonos al Pasado. Prehistoria en 4 Actos*. Museo Arqueológico Nacional. Madrid

GILMAN, A. y THORNES, J.B. (1985): *Land-use and Prehistory in South-East Spain*. Londres.

GLASCOCK, M.D. (1992): "Characterization of archaeological ceramics at MURR by neutron activation analysis and multivariate statistics". In H. Neff (Ed.) *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, Prehistory Press, pp. 11-26.

GLASCOCK, M.D. y NEFF, H. (2003): "Neutron activation analysis and provenance research in archaeology ". *Measurement Science and Technology*, vol. 14, pp. 1516-1526.

GLASCOCK, M.D., NEFF, H. y VAUGHN, K.J. (2004): "Instrumental neutron activation analysis and multivariate statistics for pottery provenance ". *Hyperfine Interactions*, nº 154, pp. 95-105.

GODELIER, M. (1974): Economía, Fetichismo y Religión en las Sociedades Primitiva. Siglo XXI, Madrid.

GODELIER, M. (1981): *Instituciones económicas*. Editorial Anagrama, Barcelona.

GODELIER, M. (1998): El enigma del don. Dinero, Regalos, objetos santos, Barcelona: Paidós Ibérica,

GÓMEZ-GRAS, D., RISCH, R. (1999): "Análisis petrográficos de cerámicas de la Cova des Càrritx". In V. Lull, R. Micó, R. Risch y C. Rihuete (Eds.) *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y Sociedad en la Prehistoria de de Menorca*, Consell Insular de Menorca, pp. 567-580.

GÓMEZ-MORÓN, A., POLVORINOS, A., ONTALBA, M.A.;RESPALDIZA, M.A., HURTADO, V., KISS, A.Z. &BORBELINE-KISS, I. (1999): "Estudio arqueométrico decerámicas calcolíticas del yacimiento de La Pijotilla (Badajoz, España)". *Actes del 5è Curs d'arqueologiad'Andorra, 4th European meeting on ancient ceramics*, pp. 159-168

GÓMEZ-RAMOS, P. (1996): "Hornos de reducción de cobre y bronce en la Pre y Protohistoria de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 53, pp. 127-143.

GÓMEZ-RAMOS, P. (1999): *Obtención de metales en la Prehistoria de la Península Ibérica*. BAR International Series 753, Archaeopress, Oxford.

GÓMEZ-TUBÍO, B., RESPALDIZA, M.A. y PARDO RODRÍGUEZ, Mª.L. (Eds.) (2001): *III Congreso Nacional de Arqueometría*. Universidad de Sevilla / Fundación El Monte. Secretariado de Publicaciones.

GONÇALVES, V.S. (1989): "A ocupação pré-histórica do Monte Novo dos Albardeiros". *Portugália*, vol. 9-10, pp. 47-60.

GONÇALVES, V.S. (1989): Megalitismo e Metalurgia no alto Algarve Oriental. Uma aproximação integrada, UNIARCH, Lisboa.

GONÇALVES, V.S. (1991): "TESP3: O povoado pr.-hist.rico da Torre do Espor.o (Reguengos de Monsaraz)". *Portugalia*, vol. 11-12, pp. 53-72.

GONZÁLEZ-DELGADO, J.A. (Coord.) (2004): "Cuenca del Guadalquivir". In J.A. Vera (Ed.) *Geologia de España*, SGE-IGME, Madrid, pp. 543-550.

GONZÁLEZ-VILCHEZ, M. C. (1982): *Estudio Físico-Químico y Tecnológico de una Serie de Productos Cerámicos del Yacimiento Arqueológico de Valencina de la Concepción (Sevilla)*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

GONZÁLEZ-VÍLCHEZ, M.C., GARCÍA RAMOS, G., GONZÁLEZ GARCÍA, F., GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, M. y FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. (1999): "Estudio arqueométrico de un conjunto de piezas cerámicas del yacimiento arqueológico de Valencina de la Concepción (Sevilla)". In J. Capel (Ed.): *Arqueometría y Arqueología*. Monografía Arte y Arqueología. Universidad de Granada, pp. 69-76.

GONZÁLEZ, J., IBÁÑEZ, J.J., ZAPATA, L y PEÑA, L. (2001): "Estudio etnoarqueológico sobre la cerámica Gzaua (Marruecos). Técnica y contexto social de un artesanado arcaico". *Trabajos de Prehistoria,* nº 52(1), pp. 5-27

GOSSELAIN, O.P. (1992a): "Bonfire of the Enquires. Pottery Firing Temperatures in Archaeology: What For?" *Journal of Archaeological Science*, vol. 19, pp. 243-259.

GOSSELAIN, O.P. (1992b): "Technology and Style: Potters and pottery among Bafia of Cameroon". *Man (N.S.),* vol. 27, pp. 559-586.

GOSSELAIN, O.P. (1998): "Social and technical identity in a clay crystal ball". In M.T. Stark (Ed.) *The archaeology of social boundaries.* Washington, Smithsonian Institution Press, 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,* vol. 4, pp. 205-230.

GOSSELAIN, O.P. (2000): "Materializing Identities: an african perspective". *Journal of Archaeological Method and Theory,* vol.7, pp. 187-217.

GOSSELAIN, O.P. (2011): "Technology". In T. Insoll (Ed.) *Oxford Handbook of the Archaeology of Ritual and Religion*, pp. 243-260.

GOSSELAIN, O.P. y LIVINGSTON-SMITH, A. (2005): "The source. Clay selection and processing practices in the sub-saharian Africa". In A. Livingstone-Smith, D. Bosquet y R. Martineau (Eds.) *Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation.* BAR International 1349, Archaeopress, pp. 33-47.

GRAVE, P., KEALHOFER, L., MARSH, B., SAMS, G.K., VOIGT, M. y DeVRIERS, K. (2009): "Ceramic production an provenience at Gordion, Central Anatolia". *Journal of Archeological Science*, vol. 36, pp. 2162-2176

GROMET , L.P., DY MEK, R.F., HASKIN, L.A. y KOROTE V, R.L. (1984): "The "North American shale composite": Its compilation, major and trace element characteristics", *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 48, pp. 2469-2482.

GUERRA-DOCE, E. (2006a): "Sobre la función y el significado de la cerámica campaniforme a la luz de los análisis de contenidos". *Trabajos de Prehistoria,* vol. 63, pp. 69-84.

GUERRA-DOCE, E. (2006b): "Exploring the significance of Beaker Pottery through residue analyses". *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 25(3), pp. 247-259.

HAGSTRUM, M. (2001): "Household Production in Chaco Canyon". *American Antiquity*, vol. 66, pp. 47–55.

HAIN, F.H. (1982): "Kupferzeitliche Tierknochenfunde aus Valencina de la Concepción/Sevilla". In A.V.D. Driesch y J. Boessneck (Eds.) *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, nº 8, pp. 1-178.

HALL, T.D. (1986): "Incorporation in the world-system: toward a critique". *American Sociological Review*, vol. 51, pp. 390–402.

HALL, T.D. (1996): "World-System and Evolution. An Appraisal". In P.N. Kardulias (Ed.) *World-Systems Theory in Practice. Leardership, Production and Exchange*, Rowman & Littlefield Publishers, pp. 1-24

HALL, T.D., KARDULIAS, P.N. y CHASE-DUNN, C. (2011): "World-SystemAnlysis and Archaeology: Continuing the Dialogue". *Journal of Archaeological Research*, vol. 19, pp. 233-279

HANNING, E., GAUB, R. Y GOLDENBERG, G. (2010): "Metals for Zambujal: experimentally reconstruction a 5000-year-old technology". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 67(2), pp.287-304.

HARDING, A. (2013): "World Systems, Cores and Peripheries in Prehistoric Europe". European *Journal of Archaeology*, vol. 16, pp. 378-400

HARNECKER, M. (1973): *Los conceptos elementales del materialismo histórico*. Siglo XXI, 18ª Edición, México.

HARRINSON, R.J. (1977): *The Bell Beaker Culture of Spain and Portugal*. American School of prehistoric Research, Cambridge.

HARRIS, M. (1981): *Introducción a la Antropología General*. Alianza Editorial, Madrid.

HARRISON, R.J. (1980): The Beaker Folk. Copper Age Archaeology in Western Europe, London, Thames and Hudson.

HARRISON, R.J. (1985): "The 'Policultivo Ganadero', or the Secondary Products Revolution in Spanish Agriculture, 5000-1000 bc". *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 51, pp. 75-102.

HARRISON, R.J. (1993): "La intensificación económica y la integración del modo pastoril durante la Edad del Bronce". *I Congreso de Arqueología Peninsular,* Porto, pp. 293-299.

HARRISON, R.J. (1994): "New aspects of the 'Policultivo Ganadero' in Prehistoric Spain". Origens, Estruturas e Relaçoes das Culturas Calcoliticas a Península Ibérica (Torres Vedras, 1987). Trabalhos de Arqueologia, nº 7. IPPAR. Lisboa, pp. 273-276.

HAUPTMANN, A. (2000): The Archaeonetallurgy of Copper. Evidence from Faynan, Jordan. Springer.

HAUPTMANN, A., BACHMANN, H.G. y MADDIN, R. (1996): "Chalcolithic copper smelting: new evidence from excavations at Feinan, Jordan". *Archaeometry 1994, Ankara. The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry*, pp. 3-10.

HAYDEN, B. (1995): "Pathways to power. Principies for creating Socioecomic inequaities". In T.D. Price y G.M. Feinman, (Eds.) *Foundations of Social Inequality.* New York, Plenum Press, pp. 15-86.

HAYDEN, B. (1995): "Richman, Poorman, Beggarman, Chief: The Dynamics of Social Inequality". In G.M. Feinman y T. Price (Eds.) *Archaeology at the Millennium: A Sourcebook.* New York, Springer, pp. 231-272.

HAYDEN, B. (1996): "Thresholds of Power in Emergent Complex Societies. In Emergent Complexity: The Evolution of Intermediate Societies". In J. Arnold (Ed.) *International Monographs in Prehistory*, Ann Arbor, pp. 50–58.

HAYDEN, B. (2014): The Power of Feasts: from the Prehistory to the Present. Cambridge University Press.

HEGMON, M. (2000): "Advances in ceramic Ethnoarchaeology". *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 7(3), pp. 129-137.

HEIN, A. y KILIKOGLOU, V. (2007): "Modeling of thermal behavior of ancient metallurgical ceramics". *Journal of the American Ceramic Society*, nº 90, pp. 878-884.

HEIN, A., KILIKOGLOU, V. y KASSIANIDOU, V. (2007): "Chemical and mineralogical examination of metallurgical ceramics from a Late Bronze Age copper smelting site in Cyprus". *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, pp. 141-154.

HEIN, A., MOMMSEN, H. y MARAN, J. (1999): "Element concentration distributions and most discriminating elements for provenancing by neutron activation analyses of ceramics from Bronze Age Sites in Greece". *Journal of Archaeological Science*, vol. 26, pp. 1053-1058.

HEIN, A., MÜLLER, N.S., DAY, P.M. y KILIKOGLOU, V. (2008): "Thermal conductivity of archaeological ceramics: The effect of inclusions, porosity and firing temperature". *Thermochimica Acta*, nº 480, pp. 35-42.

HENDRICKSON, E. y McDONALD, M.M.A. (1983): "Ceramic Form and Function: An Ethnographic Search anda n Archaeological Application". *American Anthropologist*, vol. 85, pp. 630-643.

HERNANDO, A. (1988): "Interpretaciones Culturales del Calcolítico del Sureste español. Estudio de sus bases teóricas". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, nº 12-13, pp. 35-80.

HIRTH, K. (2009): "Craft Production, Household Diversification, and Domestic Economy in Prehispanic Mesoamerica". *Archeological Papers Of The American Anthropological Association*, vol. 19 (1), pp. 13–32.

HOARD, R., O'BRIEN, M., GHAZAVY-KHORASGANY, M. y GOPALARATNAM, V. (1995): "A material-science approach to understanding limestone-tempered pottery from the MidWestern United States", Journal Archaeological Science, vol. 22, pp. 811-823.

HODDER, I. (1982a): Symbols in Action. Ethnoarchaological Studies of Material Culture. Cambridge University Press, Cambridge.

HODDER, I. (1982b): *Symbolic and Structural Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

HODDER, I. y HUTSON, S. (2003): *Reading the Past. Current approaches to interpretation in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

HOOK, D.R., FREESTONE, I.C., MEEKS, N.D., CRADDOCK, P.T. y ONORATO, A. (1991): Early production of copper-alloys in South-East Spain. En Pernicka, E. y Wagner, G.A. (Eds.): *Archaeometry,* 90, Basel, Birkhauser Verlag, pp. 65-76.

HOWARD, H. (1981): "In the wake of distribution: towards an integrated approach to ceramic studies in prehistoric Britain". In H.Howard and E.Morris (eds) *Production and Distribution: A Ceramic Viewpoint*, British Archaeological Reports S120, pp. 1–30.

HUNT, M., HURTADO., MONTERO, I., ROVIRA, S. y SANTOS, J.F. (2009): "Chalcolithic metal production and provenance in the site of San Blas (Cheles, Badajoz)". *Archaeometallurgy in Europe*, pp. 81-92.

HUNT, M., MARTÍNEZ NAVARRETE, M.I., HURTADO, V. y MONTERO-RUIZ, I. (2012): "Procedencia de las puntas de jabalina del "Dolmen de la Pastora" (Valencina de la Concepción, Sevilla)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 69(2), pp. 158-175.

HUNT, M.A. (2003): *Prehistoric mining and metallurgy in south west Iberian Peninsula*. BAR International Series 1188, Archaeopress, Oxford.

HUNT, M.A. y HURTADO, V. (2001): "Análisis arqueometalúrgico del yacimiento de La Pijotilla (Badajoz)". In B. Gómez, M.A. Respaldiza y Mª.L. Pardo Rodríguez (Eds.) *III Congreso Nacional de Arqueometría*. Universidad de Sevilla / Fundación El Monte. Secretariado de Publicaciones, pp. 467-475.

HURBUT, C.S. y KLEIN, C. (1985): *Manual de Mineralogía de Dana*. Editorial Reverté, Barcelona.

HURTADO, V. (1987): "El Megalitismo en el Suroeste peninsular: problemática en la periodización regional". *El Megalitismo en la Península Ibérica*. Ministerio de la Cultura, España, pp. 31-43

HURTADO, V. (1988): "Informe sobre las campañas de excavación en La Pijotilla (Badajoz)". *Extremadura Arqueológica*, vol. I. pp. 35-54.

HURTADO, V. (1991): "Análisis y definición de los procesos culturales del II Milenio A.C en el Suroeste peninsular". In J.M. Campos y F. Nocete (Coord.) *Investigaciones arqueológicas en Andalucía, 1985-1992, Proyectos*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Dirección General de Bienes Culturales, Huelva, pp. 461-470.

HURTADO, V. (1991): Informe de las excavaciones de urgencia en La Pijotilla. Campaña de 1990. *Extremadura Arqueológica,* vol. II, pp. 45-67.

HURTADO, V. (1995): "Interpretación sobre la dinámica cultural en la Cuenca Media del Guadiana (IV-III milénios ANE)". *Extremadura Arqueológica*, vol. V, pp. 53-80.

HURTADO, V. (1999): "Los inicios de la complejización social y el campaniforme en Extremadura". *SPAL*, nº 8, pp. 47-83.

HURTADO, V. (2000): "El proceso de transición a la Edad del Bronce en la Cuenca Media del Guadiana. Ruptura o continuidad". *Actas do 3° Congresso do Arqueología peninsular.* Porto, ADECAP, pp. 381-396.

HURTADO, V. (2003): "Fosos y fortificaciones entre el Guadiana y Guadalquivir en el III Milenio AC: evidencias del registro arqueológico". In S. O. Jorge (Ed.) *Recintos murados da Pre´-historia recente*, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, pp. 241–268.

HURTADO, V. (2004): "El Asentamiento Fortificado de San Blas, (Cheles, Badajoz). III Milenio A.C.". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 61(1), pp. 141-155.

HURTADO, V. (2005): "El campaniforme en Extremadura. Valoración del proceso de cambio socioeconómico en las cuencas medias del Tajo y Guadiana". In M.A. Rojo-Guerra, R. Garrido-Pena y I. García-Martínez (Eds.) *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo/Bell beakers in the Iberian Península and their eurpean context.* Valladolid, Universidad de Valladolidlid, pp.321-335.

HURTADO, V. y ENRÍQUEZ NAVASCUÉS, J. J. (1991) "Excavaciones en Palacio Quemado (Alange, Badajoz), Informe preliminar". *Extremadura Arqueológica,* vol. II, pp. 46-68.

HURTADO, V., GARCÍA SANJUÁN, L. y HUNT, M. (Coord.) (2011): El asentamiento de El Trastejón (Huelva). Investigaciones en el marco de los procesos sociales y culturales de la Edad del Bronce en el Suroeste de la Península Ibérica. Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía. Sevilla.

IGME (1980): *Mapa Geológico de España (1:200000)*. Sevilla nº 75. Servicio de Publicaciones Ministerio de Industria y Energía.

IGME (1982a): *Mapa Geológico de España (1:50000)*. Puebla de Guzmán nº 957. Servicio de Publicaciones Ministerio de Industria y Energía.

IGME (1982b): *Mapa Geológico de España (1:50000)*. Calañas nº 958. Servicio de Publicaciones Ministerio de Industria y Energía.

INÁCIO, N. (2008): "Los productos cerámicos". In F. Nocete (Coord.) *El Yacimiento de La junta de los ríos (Puebla de Guzmán, Huelva).* Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, pp. 123-201.

INÁCIO, N., F. NOCETE, J. M. NIETO, R. SÁEZ, M. R. BAYONA, D. ABRIL (2010a): "Análisis estructural, químico y mineralógico de productos cerámicos asociados a la producción metalúrgica del III Milenio ANE: el caso de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Actas del VIII Congreso Ibérico de Arqueometría*, Teruel, pp. 75-86.

INÁCIO, N., CALADO, D., NOCETE, F., CURATE, F., OLIVEIRA, C., PERAMO, A. e BAYONA M.R. (2008): "Pré-história e Megalitismo na região de Cacela. Uma proposta integrada de investigação, valorização e protecção do património arqueológico". *XELB 8: Actas do 7º Congresso de Arqueologia do Algarve*, Silves, pp. 61-74

INÁCIO, N., F. NOCETE, J. M. NIETO, R. SÁEZ, M. R. BAYONA y D. ABRIL (2011a): "From raw materials to utilization. The ceramic associated to metallurgical activity of Valencina de la Concepción (Seville, Spain). Technological choices and social implications". In S. Scarcella (Ed.) *Archaeological ceramics: A review of current research*. BAR International Series 2193, Archaeopress, pp. 73-79.

INÁCIO, N., FRANCISCO NOCETE, JOSÉ M. NIETO, MOISÉS R. BAYONA, REINALDO SÁEZ Y ANA PERÁMO (2014): "Producción y distribución de cerámica en el III Milenio A.N.E. en Valencina de la Concepción (Sevilla, España)", *Actas del X Congreso Ibérico de Arqueometría (Castellón)*, pp. 66-82.

INÁCIO, N., NOCETE, F., BAYONA, M.R. e NIETO, J.M. (2013): "Propuesta de un modelo económico para la alfarería del III Milenio A.N.E. en el Suroeste peninsular desde el análisis arqueométrico del registro ceramológico de Cabezo Juré (Alosno, Huelva)". *Actas VI Encuentro de Arqueologia del Suroeste Peninsular*, pp. 575-594

INÁCIO, N., NOCETE, F., CALADO, D., CURATE, F., NIETO, J.M., BAYONA, M. R., OLIVEIRA, C. (2010b): "O Túmulo Megalítico de Santa Rita (Vila Nova de Cacela). Resultados preliminares de um processo de investigação em curso". *XELB 10: Actas do 9º Congresso de Arqueologia do Algarve,* Silves, pp. 73-86.

INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, ALDANA, P.L., PAJUELO, A., BAYONA, M.R e ABRIL, D. (2012b): "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 Arqueometría)*, nº19, CMO, pp. 95-104.

INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, J.M., BAYONA, M.R., DELGADO, J., BOSKI, T. y ABRIL, D. (2012): "Impacto ambiental da primeira mineração e da metalurgia especializada no Sudoeste da Península Ibérica". In A. C. Almeida, A.M.S. Bettencourt, D. Moura, S. Monteiro-Rodrigues y M.I.C. Alves (Eds.) *Mudanças ambientais e interacção humana na fachada atlántica occidental*. APEQ/CITCEM/CEGUT/CGUP/CCT, pp. 187-201.

INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, J.M., SAEZ, R., BAYONA, M.R., y ABRIL (2011b): "Producción y distribución de cerámica en el Suroeste de la Península Ibérica. Dados preliminares del análisis arqueométrico aplicado al yacimiento de La Junta de los Ríos (Puebla de Guzmán, Huelva)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, nº 20, pp. 329-354.

INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, SAEZ, R., J.M., BAYONA, M.R e ABRIL, D. (2012a): "Producción y procedencia de la cerámica del poblado de Cabezo Juré (Alosno, Huelva, España): análisis arqueométrico". *Estudos Arqueológicos de Oeiras (Actas do IX Congresso de Ibérico de Arqueometría)*, nº19, CMO, pp. 105-112.

INGOLD, T. (1997): "Eight themes in the anthropology of technology". *Social Analysis*, vol. 4, pp. 106-138

INGOLD, T. (2000): The perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill. Routledge, London/Neww York.

INOMATA, T. (2001): "The power and ideology of artistic creation. Elite Craft specialists in Classic Maya society". *CurrentAnthropology,* vol. 42, pp. 321-349.

JOHNSON, A.W. y EARLE, T. (2003): *La evolución de las sociedades humanas*. Ariel Editores, Barcelona.

JUAN TOVAR, L. C. (1992): "Alfares y hornos de la antigüedad en la Península Ibérica". *Tecnología de la cocción cerámica desde la Antegüedad a nuestros días*. Asociación de Ceramología, pp. 65-86.

JULIVERT, M., FONTBOTÉ, J.M., RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1974): *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares a escala 1: 1.000.000.* Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, IGME.

KALB, P. y HOCK, M. (1997): "O povoado fortificado calcolítico do Monte da Ponte, Évora". In R. Balbín y P. Bueno (Eds.), *II Congreso de Arqueologia Peninsular (Zamora, 1996)*, vol. II, Fundación Rei Afonso Henriques, p. 417-425.

KARDULIAS, P.N. y HALL, T.D. (2008): "Archaeology and world-systems analysis". *World Archaeology*, vol. 40(4), pp. 572-583.

KERNER, S. (2010): "Craft Specialisation and Its Relation with Social Organisation in the Late 6th to Early 4th Millennium BCE of The Southern Levant". *Paléorient*, vol. 36(1), pp. 179-198.

KILIKOGLOU, V. VEKINIS, G. Y MANIATIS, Y. (1995): "Toughening of ceramic earthenwares by quartz inclusions: an ancient art revisited". *Acta Metall. Material*, vol. 43, pp. 2959–2965.

KILLICK, D. (2004): "Social constructionist approaches to the study of technology". *World Archaeology*, vol. 36(4), pp. 571-578.

KLEIN, M., JESSE F., KASPER, H.U. y GÖLDEN, A. (2004): "Chemical characterization of ancient pottery from Sudan by X-ray Fluorescence Spectrometry (XRF), Electron Microprobe Analyses (EMPA) and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS)". *Archaeometry*, vol. 46(3), pp. 339-356.

KRISTIANSEN, K. (1987): "Center and Periphery in Bronze Age Scandinavia". In M. Rowlands, M.T. Larsen y K. Kristiansen (Eds.) *Centre and Periphery in the Ancient World*. Cambridge University Press, pp. 74–85.

KRISTIANSEN, K. (1987): "From stone to bronze: The evolution of social complexity in Northern Europe, 2300-1200 BC". In E.M. Brumfiel y T.K. Earle (Eds.) *Specialization, exchange, and complex societies*, Cambridge Cambridge University Press, pp. 30–52.

KRISTIANSEN, K. (1994): "The Emergence of the European World System in the Bronze Age: Divergence, Convergence and Social Evolution during the First and Second Millennia BC in Europe". In K. Kristiansen y J. Jensen (Eds.) *Europe in the First Millennium B.C.* Sheffield Archaeological Monographs 6, pp. 7–30.

KRISTIANSEN, K. (2001): Europa antes de la Historia. Los Fundamentos Prehistóricos de la Europa de la Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro. Ediciones Península. Barcelona.

KUNST, M. (1995): "Cerâmica do Zambujal: novos resultados para a cronologia de cerâmica Calcolítica". Trabalhos de Arqueologia, 7 – Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica: actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras 3-5 de Abril 1987, IPPAR pp. 21-30.

KUNST, M. (1996): "A cerâmica decorada do Zambujal e o faseamento do Calcolítico da Estremadura portuguesa". *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, nº 6, pp. 257-286.

KUNST, M. y LUTZ, N. (2008): "Zambujal (Torres Vedras, Portugal). Zur Prazision der absoluten Chronologie durch die Untersuchungen na der vierten Befestigungslinie". *Madrider Mitteilungen*, vol. 49, pp.29-63.

KUNST, M. y UERPMANN, H. P. (2002): "Zambujal (Torres Vedras, Lisboa): relatório das escavações de 1994 e 1995". *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 5(1), pp.128-142.

KVAMME, K. L., STARK, M. T. y LONGACRE, W. A. (1996): "Alternative Procedures for Assessing Standardization in Ceramic Assemblages". *American Antiquity*, vol. 61(1), pp. 116-126.

LAGO, M. y ALBERGARIA, J. (2001): "O Cabeço do Torrão (Elvas): contextos e interpretações prévias de um lugar do Neolítico alentejano". *Era Arqueologia*. Lisboa. 4, pp. 39–62.

LAGO, M., DUARTE, C., VALERA, A., ALBERGARIA, J., ALMEIDA, F. y CARVALHO, A. (1998): "Povoado dos Perdigões (Reguengos de Monsaraz): dados preliminares dos trabalhos arqueológicos realizados em 1997". *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 1(1), pp. 45-152.

LANTES-SUÁREZ, O., PRIETO-MARTÍNEZ, M.P. y MARTÍNEZ, A. (2010): "Caracterización de Pastas Blancas incrustradas en decoraciones de campaniformes gallegos. Indagando sobre su procedencia". *Actas del VIII Congreso Ibérico de Arqueometría*, Teruel, pp. 87-99.

LARA, D.A., BARRAGÁN, D. y GARRIDO, M. (2006): "El asentamiento calcolítico del Parque de Miraflores: resultados preliminares". *SPAL*, vol. 13, pp. 245-256

LARSSON, A.M. (2004): Pots, pits and people, hunter-gatherer pottery traditions in Neolithic Sweden. In D. Gheorghiu (ed.), *Early Farmers, Late Foragers and Ceramic Tradition: On the beginning of pottery in the Near East and Europe*, pp. 239-270

LARSSON, A.M. (2008): "The hand that makes the pot: craft tradition in south Sweden in the third Millennium BC". In I. Berg (Ed.) *Breaking the Mould: challenging the Past through Pottery*. BAR International Series 1861, Archaeopress, pp. 81-91.

LASS, B. (1998): "Crafts, Chiefs, and Commoners: Production and Control in Precontact Hawai". In C. Costin y R. Wright (Eds.) *Craft and Social Identity*, Archaeological Papers of the American Anthropological Association, 8. American Anthropological Association. pp. 19–30.

LAZARICH, Mª. (1999): *El Campaniforme en Andalucía Occidental*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de cádiz, Cádiz.

LAZARICH, Mª. (2004): "El Campaniforme en Andalucía". In M.A. Rojo-Guerra, R. Garrido-Pena y I. García-Martínez (Eds.) *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo/Bell beakers in the Iberian Península and their eurpean context.* Valladolid, Universidad de Valladolidlid, pp.351-370.

LEAKE, B. E., A. R. WOOLLEY, C. E. S. ARPS, W. D. BIRCH, C. M. GILBERT, J. D. GRICE, F. C. HAWTHORNE, A. KATO, H. J. KISCH, V. G. KRIVOVICHEV, K. LINTHOUT, J. LAIRD, J. A. MANDARINO, W. V. MARESCH, E. H. NICKEL, N. M. S. ROCK, J. C. SCHUMACHER, D. C. SMITH, N. C. N. STEPHENSON, L. UNGARETTI, E. J. W. WHITTAKER, y G. YOUZHI. (1997): "Nomenclature of amphiboles: Report of the subcommittee on amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Minerals and Mineral Names". *The Canadian Mineralogist*, vol. 35, pp. 219-246.

LEBLANC, M., MORALES, J.A., BORREGO, J. E ELBAZ-POULICHET, F. (2000): "4500 Year-old pollution in south-western Spain: long-term implications for modern mining pollution", *Economic Geology*, vol. 95, pp. 655-662.

LEISNER, G. y LEISNER, V. (1959): *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Der Westen*. Deutsches Archaologisches Institut. Walter de Gruyter & Co., Berlim.

LEISNER, V. y SCHUBART, H. (1966): "Die Kupferzeitliche Befestigung von Pedra do Ouro/Portugal". *Madrider Mitteilungen*. Madrid. 7, p. 9-60.

LEMONNIER, P. (1993a): "Introduction: Technological choices. Transformation in material cultures since the Neolithic". In P. Lemonnier (Ed.) *Technological choices. Transformation in material cultures since the Neolithic.* 2002 ed. Londres, Routledge.

LEMONNIER, P. (Ed.) (1993b) Technological choices. Transformation in material cultures since the Neolithic, London, Routledge.

LEROI-GOURHAN, A. (1971): *El gesto y la palabra*. Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela, Caracas.

LEROI-GOURHAN, A. (1988): *Evolución y técnica; Tomo 1: el Hombre y la materia*. Taurus Ediciones, Madrid

LEROI-GOURHAN, A. (1989): *Evolución y técnica; Tomo 2: el medio y la técnica*. Taurus Ediciones, Madrid.

LEWIS, B.S. (1996): "The role of Attached and Independent Specialization in the Development of Sociocultural Complexity". *Research in Economic Anthropology*, vol. 17, pp. 357-388

LINARES, J., HUERTAS, F. y CAPEL, J. (1983): "La arcilla como material cerámico. Características y comportamiento". Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada, vol. 8, pp. 479-490

LINARES, J.A., NOCETE, F. y SÁEZ, R. (1998): "Aprovisionamiento compartido versus aprovisionamiento restringido. Los casos de las canteras del III Milenio a.n.e. del Andévalo (Huelva)". *Rubricatum,* vol. 2, pp.177-184.

LIVINGOOD, P.C. y CORDELL, A.S. (2009): "Point/counter point: the accuracy of digital image analysis and flexibility of digital techniques in the analysis of ceramic thin sections". *Journal Archaeological Science*, vol. 36, pp. 867-872.

LIVINGSTONE SMITH, A., D. BOSQUET, y R. MARTINEAU (Eds.) (2005): *Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and Interpretation*. BAR International Series 1349, Archaeopress, Oxford.

LIVINGSTONE-SMITH, A. (2000): "Processing Clay for pottery in northern Cameroon: social and technical requirements". *Archaeometry*, vol. 40(1), pp. 21-42.

LIVINGSTONE-SMITH, A. (2001): "Bonfire II: The Return of Pottery Firing Temperatures". *Journal of Archaeological Science*, vol. 28, pp. 991-1003.

LIZCANO, R. (1999): El Polideportivo de Martos (Jaén): un yacimiento neolítico del IV Milenio A.C. Publicaciones Caja Sur. Córdoba.

LIZCANO, R., CÁMARA, J. A., CONTRERAS, F., PÉREZ, C. y BURGOS, A. (2004): "Continuidad y cambio en comunidades calcolíticos del Alto Guadalquivir". *II–III Simposios de Prehistoria. Cueva de Nerja*. Fundación Cueva de Nerja, pp. 159–175.

LIZCANO, R., CÁMARA, J.A., RIQUELME, J. A., CAÑABATE, M.L., SÁNCHEZ, A. S. y ALFONSO, J. A. (1991–1992): "El Polideportivo de Martos. Producción económica y símbolos de cohesion en un asentamiento del Neolítico Final en las Campiñas del Alto Guadalquivir". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 16–17, pp. 5–101.

LIZCANO, R., NOCETE, F. Y PERAMO, A. (Eds.) (2009): *Las Eras. Proyecto de puesta en valor y uso social del patrimonio arqueológico de Úbeda (Jaén)*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva y Excmo. Ayuntamiento de Úbeda.

LLERGO, Y., ROYO, M.A., GRANADOS, C., FERNÁNDEZ FLORES, Á., BORJA BARRERA, F. y UBERA, J.L. (2013): "El entorno vegetal de Valencina de la Concepción (Sevilla) en el III milenio AC: una aproximación palinológica". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 409-420.

LONGACRE, W.A. (1985): "Pottery use-life among the Kalinga, northern Luzon, the Philippines". In B. Nelson (Eds.) *Decoding prehistoric ceramics*, pp. 334-346.

LONGACRE, W.A. (1999): "Standardization and Specialization: What's the Link?" In J. M. Skibo y G. M. Feinman (Eds.) *Pottery and People: A Dynamic Interaction*. University of Utah Press, Salt Lake City, pp. 44-58.

LÓPEZ ALDANA, P.M. y PAJUELO, A. (2001): "Estrategias político-territoriales de un poder central: El Bajo Guadalquivir en el III Milenio a.n.e." *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. IV. Cádiz, pp. 207-227.

LÓPEZ ALDANA, P.M. y PAJUELO, A. (2013): "La secuencia ocupacional durante el III milenio ANE en c/ Trabajadores 14-18 (Valencina de la Concepción, Sevilla). In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 157-169

LÓPEZ ALDANA, P.M., SÁNCHEZ, O., PAJUELO, A., RUIZ, S., VERA, A., GARCÍA, I. y VELASCO, M. (2001): "Excavación de urgencia de una estructura habitacional en Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1997*, vol. III, pp. 623-633.

LÓPEZ ONTIVEROS, A. (2003b): "El territorio andaluz: su formación, delimitación e interpretación". In A. López Ontiveros (Coord.) *Geografía de Andalucía*, Editorial Ariel, pp. 35-78.

LÓPEZ ONTIVEROS, A. (Coord.) (2003a): *Geografía de Andalucía*. Editorial Ariel, Barcelona.

LUCENA, A.M. (2004): "Estructuras y contenidos cerámicos documentados en el yacimiento arqueológico de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva): campaña de 1994". *III Simposio de Prehistoria*, Fundación Cueva de Nerja, pp.227-238.

LULL, V. (1983): La cultura de El Argar. Un modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas. Akal, Madrid.

LULL, V. (2005): "Marx, producción, sociedad y arqueología". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 62(1), pp. 7–26.

LULL, V. y ESTEVEZ, J. (1986): "Propuesta metodológica para el estudio de la necrópolis argáricas". *Homenaje a Luis Siret*, Sevilla, pp. 441-452.

LUMBRERAS, L.G. (1981): *La arqueología como ciencia social*. Histar. Lima.

MANIATIS, Y. y TITE , M.S. (1981): "Technological Examination of Neolithic-Bronze Age Pottery from Central and Southeast Europe and from Near East". *Journal of Archaeological Science*, vol. 8, pp. 59-76.

MANNONI, T. y GIANNICHEDDA, E. (2006): *Arqueología. Materias, objetos y producciones*. Editorial Ariel, Barcelona.

MARITAN, L. (2004): "Archaeometric study of Etruscan-Padan type pottery from the Veneto region: petrographic, mineralogical and geochemical-physical characterization". *European Journal of Mineralogy*, vol. 16, pp. 297-307

MARITAN, L. y MAZZOLI, C. (2004): "Phosphates in Archaeological Finds: Implications for Environmental Conditions of Burial". *Archaeometry,* vol. 46(4), pp. 673-683.

MARITAN, L., ANGELINI, I., ARTIOLI, G., MAZZOLI, C. Y SARACINO, M. (2009): "Secondary phosphates in the ceramic materials from Frattesina (Rovigo, North-Eastern Italy)", *Journal of Cultural Heritage*, nº 10, pp. 144-151.

MAROCO, J. (2007): *Análise estatística com utilização do SPSS*. Edições Sílabo, Lisboa.

MÁRQUEZ, J.E. (2001): De los "Campos de Silos" a los "Agujeros negros": Sobre pozos, depósitos y zanjas en la Prehistoria Reciente del Sur de la Península Ibérica. *Spal,* 10, pp. 207-220.

MÁRQUEZ, J.E. (2006): "Neolithic and Copper Age ditched enclosures and social inequality in the soutn of the Iberian peninsula (IV-III millennia cal BC)". In P. Díaz-del-Río y L. García Sanjuán (Eds.) *Social inequality in Iberian Late Prehistory*. BAR International Series 1525, Archaepress, pp. 171-187.

MÁRQUEZ, J.E.; SUÁREZ PADILLA, J.; JIMÉNEZ JÁIMEZ, V. y MATA VIVAR, E. (2011a): "Avance a la secuencia estratigráica del fosso 1 de Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal) a partir de las campañas de 2009 y 2010". *Revista Menga*, nº 2, pp. 157-175.

MÁRQUEZ, J.E.; VALERA, A.C.; BECKER, H.; JIMÉNEZ, V. y SUÁREZ, J. (2011b): "El Complexo Arqueológico dos Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal). Prospecciones Geofísicas – Campaña 2008-09". *Trabajos de Prehistoria,* vol. 68(1), pp. 175-186.

MARTÍN DE LA CRUZ, J.C. (1985): "Papauvas I. Aljaraque, Huelva. Campañas de 1976- 1979". *Excavaciones Arqueológicas en España 136*. Madrid.

MARTÍN DE LA CRUZ, J.C. (1986): "Papauvas II. Aljaraque, Huelva. Campañas de 1981-1983". *Excavaciones Arqueológicas en España 149*. Madrid.

MARTÍN DE LA CRUZ, J.C. y MIRANDA, J.M. (1988): "El poblado calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla): Una revisión crítica". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Universidad Autónoma de Madrid*, vol. 15, pp. 37-67.

MARTÍN DE LA CRUZ, J.C., DELGADO FERNÁNDEZ, Mª.R., SANZ RUIZ, Mª.P. y VERA RODRÍGUEZ, 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* (Reguengos de Monsaraz), *Trabalhos de Arqueologia* 16, pp. 215-241.

MARTÍN DE LA CRUZ, J.C., GÓMEZ PASCUAL, M.J., ÁLVAREZ, M.T. y CHAVES, P. (1985): "Nueva interpretación sobre los poblados en el estuario del Tinto-Odiel. Huelva". *Huelva Arqueológica*, vol. VII, pp. 161-206.

MARTÌN SOCAS, D. y CAMALICH MASSIEU, Mª. D. (1982): "La "Cerámica Simbólica" y su Problemática (aproximación a través de los materiales de la colección L. Siret)". Cuadernos Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, vol. 7, pp.267-289.

MARTÍN SOCAS, D., CÁMALICH MASSIEU, Mª. D., BUXÓ i CAPDEVILLA, R., CHÁVEZ ÁLVAREZ, E., ECHALLIER, J. C., GONZÁLEZ QUINTERO, P., GOÑI QUINTERO, A., HERNÁNDEZ MORENO, J. M., MAÑOSA, M., OROZCO KÖHLER, T., PAZ, M. A., RoDRÍGUEZ OLIVA, Mª., RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. del C., TUSSEL SOLÉ, M., WATSON, J. P. N. (2004): "La Cueva de El Toro (El Torcal de Antequera – Málaga)". *II Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja.* Fundación Cueva de Nerja, pp.68-89.

MARTÍN SOCAS, D., CÁMALICH MASSIEU, Mª. D., GONZÁLEZ QUINTERO, P., GOÑI QUINTERO, A., MEDEIROS MARTIN, A. (1991): "El Neolítico en la comarca de Antequera (Málaga)". In J.M. Campos y F. Nocete, (Coord.) *Investigaciones arqueológicas en Andalucía, 1985-1992, Proyectos.* Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Dirección General de Bienes Culturales, Huelva, pp. 273-284.

MARTÍN SOCAS, D., CÁMALICH MASSIEU, Mª. D., TEJEDOR SALGUERO, M. L., RODRIGUEZ RODRODRIGUEZ, A. y GONZALEZ QUINTERO, P. (1985): "Composición mineralógica y evaluación de la temperaturas de cocción de la cerámica de Campor (Cuevas de Almanzora, Almeria). Estudio Preliminar". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 10, pp.131-185.

MARTÍN SOCAS, D., CÁMALICH MASSIEU, Mª. D., TEJEDOR SALGUERO, M. L. y RODRIGUEZ RODRIGUEZ, A. (1989): "Mineralogical Composition and evaluation of firing temperatures of the Purchena pottery (Almeria, Spain)". *Archaeometry: Proceedings of the 25th International Symposium*, Amsterdam, pp. 149-157.

MARTÍN SOCAS, D., CÁMALICH, M.D. y GONZÁLEZ, P. (2004): La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal - Antequera – Málaga). Un Modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y II Milenios A.N.E. Monografías de Arqueología 29. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla.

MARTÍN, J.D. (2004): Using XPowder: A software package for Powder X-Ray diffraction analysis. www.xpowder.com

MARTIN, R. Y DELIBES, G. (1989): La Cultura del Vaso Campaniforme en las campiñas meridionales del Duero: el enterramento de Fuente-Olmedo. Junta de Castilla y León, Valladolid.

MARTINEZ FERNANDEZ, M. J. (1996): "Breve avance de los trabajos de caracterización de las cerámicas neolíticas de la Cueva de Murciélagos de Zuheros (Córdoba)". *Antiqvitas*. nº 7, pp. 25-34.

MARTINEZ FERNANDEZ, M. J. (1999): "Materias primas colorantes en Murciélagos de Zuheros (Córdoba): Caracterización y procedencia". *II Congrés del Neolític a la Península Ibérica. SAGVNTUM Extra 2*. Universidad Valencia, pp. 111-116.

MARTINÓN-TORRES, M. (2002): "Chaine Opératoire: the concept and its applications within the study of technology". *Gallaecia*, nº 21, pp. 29-43.

MARX, K. (1970): *Contribución a la crítica de la Economía Política*. Alberto Corazón Editor, Madrid

MARX, K. (1990): *O Capital. Crítica da Economía Política*. Edições Progresso – Editorial Avante, Lisboa.

MATALOTO, R., ESTRELA, S. y ALVES, C. (2007): "As fortificações calcolíticas de São Pedro (Redondo, Alentejo Central, Portugal)". In E. Cerrillo Cuenca y J.M. Valades Sierra (Eds.) *Los primeros campesinos de La Raya: aportaciones recientes al conocimiento del Neolítico y Calcolítico en Extremadura y Alentejo: actas de las Jornadas de Arqueología del Museo de Cáceres*. Cáceres Museo, pp. 113–141.

MATHERS, C. (1984): "Beyond the grave: the context and wider implication of mortuary practices in sounth-east Spain". In Blagg, T.F.C, Jones, R.F.J. y Keay, S.J. (Eds.), *Papers in Iberian Archaeology*, BAR International Series 193, Archaeopress, pp. 13-46.

MATSON, F.R. (1970): "Some aspects of ceramic technology". In D. Brothwell y E. Higgs (Eds.) *Science in Archaeology: A Survey of progress and research*, Praeger, pp. 592-602.

MATTEW, A. J., WOODS, A. J., OLIVER, C. (1991): "Spots before the eyes: new comparation charts for visual percentage estimation in archaeological material". *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81, British Museum, pp. 211-263.

MAUSS, M. (2008): *Ensaio sobre a dádiva*. Edições 70, Lisboa.

MAYORAL, E. y ABAD, M. (2008): "Geología de la Cuenca de Guadalquivir". *Geología de Huelva. Lugares de Interés Geológico*. Universidad de Huelva, pp. 20-27

MCCLURE, S. B., BERNABEU, J., GARCÍA, O., AURA, E., MOLINA, L., DESCANTES, C., SPEAKMAN, R. J., y GLASCOCK, M. D. (2006). "Testing technological practices: Neutron activation analysis of neolithic ceramics from Valencia, Spain". *Journal of Archaeological Science*, vol. 33, pp. 671–680.

McGUIRE, R. H. (1992). *A Marxist Archaeology*, Academic Press, New York.

MELLINGER, R. M. (1979): *Quantitative X-ray diffraction analysis of clay minerals. An evaluation*. Saskatchewan Res. Council, Canada, SRC Report, G-79: 1–46.

MIDDLETON, A. y FREESTONE, I. (Eds.) (1991): *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum, Occasional Paper 81, London.

MIDDLETON, A., FREESTONE, I. y LEESE, M.N. (1985): "Textural analysis of ceramic thin section: Evolution of grain sampling procedures". *Archaeometry*, vol. 27(1), pp. 64-74.

MILÀ, M.S.; ARANA, R.; CÁMARA, J.A.; CONTRERAS, F. (2007): "La cerámica argárica de Peñalosa. Un estudio Peninsular". In J. Morín, D. Urbina, N. Ferreira (Eds.) Actas do IV Congresso de Arqueologia peninsular, pp. 171-184.

MILLÁN, A., ARRIBAS, J. G., CALDERÓN, T. (1991): "Caracterización Mineralógica de cerámicas campaniformes: yacimiento Preresa (Madrid)". *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas*, vol. 7, pp. 57-70.

MILLER, D. (1982): "Structures and strategies: an aspect of the relationship between social hierarchy and cultural change". In I. Hodder (Ed.) *Symbolic and structural archaeology*, Cambridge University Press, pp. 89-98

MILLER, D. (1985): *Artefacts as Categories*. Cambridge University Press, Cambridge.

MILLER, D. (1995): "Consumption and Commodities". *Annual Review of Anthropology*, vol. 24, pp. 141-161.

MILLER, D. Y TILLEY, C. (Ed.) (1984): *Ideology, Power and Prehistory*, Cambridge, Cambridge University Press.

MILLIKEN, S. (1998): "The Ghost of Childe and the Question of Craft Specialization in the Palaeolithic". In S. Milliken y M. Vidale (Eds.) *Craft Specialization: Operational Sequences and Beyond*, Oxford, pp. 1–8.

MILLS, B.J. (1989): "Integrating functional analyses of vessels and sherds through models of ceramic assemblage formation". *World Archaeology*, vol. 21, pp. 133-147.

MILLS, B.J. (1999): "Ceramics and Social Contexts of Food Consumption in the Northern Southwest". In J.M. Skibo y G. M. Feinman (Eds.) *Pottery and People. A Dynamic Interaction*. The University of Utah Press, pp. 99-114.

MOLINA, F. (1983): "La Edad de los Metales". *Historia de Granada, I. De las primeras culturas al Islam*. Editorial Don Quijote. Granada, pp. 53-131.

MOLINA, F. y ARRIBAS, A. (1991): "Proyecto Millares: los inicios de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del Sureste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre". In J.M. Campos y F. Nocete (Coord.) *Investigaciones arqueológicas en Andalucía, 1985-1992, Proyectos*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Dirección General de Bienes Culturales, Huelva, pp. 311-315

MOLINA, F. y CÁMARA, J.A. (2006): *Guía del yacimiento arqueológico de Los Millares*. Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía, Sevilla.

MOLINA, F., CÁMARA, J. A., CAPEL, J., NÁJERA, T., y SÁEZ, L. (2004): "Los Millares y la periodización de la prehistoria reciente del sureste". II–III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. Fundación Cueva de Nerja, pp. 142–158

MOLINA, J.L. y VALENZUELA, H. (2007): *Invitación a la antropología económica*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.

MOMMSEN, H. (2001): "Provenance determination of pottery by trace element analysis: problems, solutions and applications", *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,* vol. 247(3), pp. 657-662.

MONTERO, I. (1994): *El Origen de la Metalurgia en el Sudeste de la Península Ibérica*. Instituto de Estudios Almerienses. Colección de Investigación, nº 19. Almería.

MONTERO, I. (1999): *Arqueometalurgia en el Mediterráneo*. Centro de Estudios del Próximo Oriente. Madrid.

MONTERO, I. y TENEISHVILI, T.O. (1996): "Estudio actualizado de las puntas de jabalina del dolmen de La Pastora (Valencina de la Concepción, Sevilla)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 53(1), pp. 73-90.

MORA, C., GARCÍA SANJUÁN, L., PEINADO, J. Y WHEATLEY, D.W. (2013): "La estructuras de la Edad del Cobre del Sector PP4-Montelírio del sitio arqueológico de Valencina de la Concepción-Castilleja de Guzmán (Sevilla)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 261-279.

MORALES, J. A. (1997): "Evolution and facies architecture of the mesotidal Guadiana River delta (S. W. Spain-Portugal)". *Marine Geology*, vol. 138, pp. 127-148.

MORÁN, E. y PARREIRA, R. (2004): Alcalar 7. Estudo e Reabilitação de um Monumento Megalítico. I.P.P.A.R. Lisboa

MORÁN, E., e PARREIRA, R. (2003): "O povoado calcolítico de Alcalar (Portimão) na paisagem cultural do Alvor no III Milénio antes de nossa era". In S.O. Jorge (Coord.) *Recintos murados da Pré-História recente*, pp. 307-327.

MOREIRA, J.M. (2003a): "Las grandes unidades del relieve andaluz". In A. López Ontiveros (Coord.) *Geografía de Andalucía*, Editorial Ariel, pp. 81-135.

MOREIRA, J.M. (2003b): "Suelos y degradación edáfica". In A. López Ontiveros (Coord.) *Geografía de Andalucía*, Editorial Ariel, pp. 209-227.

MORENO ONORATO, A. (2000): "La Metalurgia de Peñalosa". In F. Contreras (Coord.) Proyecto Peñalosa. Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte Meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén, Dirección general de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía, pp.167-235.

MORENO ONORATO, M. A., CONTRERAS, F., RENZI, M., ROVIRA, S. y CORTÉS, H. (2010): "Estudio Preliminar de las escorias y escorificaciones del yacimiento metalúrgico de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 67(2), pp. 305-322.

MORENO, C. (1993): "Postvolcanic Paleozoic of Iberian Pyrite Belt: an example of basin morphologic control of sediment distribution in a turbidite basin". *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 63, pp. 1118-1128.

MORENO, C. y GONZÁLEZ, F. (2004): "Estratigafía. Zona Sudportuguesa". In J.A. Vera (Ed.) *Geologia de España*, SGE-IGME, Madrid, pp. 201-205.

MULLER, J. (1984): "Mississippian Specialization and Salt". *American Antiquity*, vol.49, pp. 489-507.

MULLER, J. (1987): "Salt, Chert, and Shell: Mississippian Exchange and Economy". In E. Brumfiel and T. Earle (Eds.) *Specialization, Exchange and Complex Society*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 10–21.

MÜLLER, N.S., KILIKOGLOU, V., DAY, P.M., VEKINIS, G. (2014): "Thermal shock resistance of tempered archaeological ceramics". In M Martinón-Torres (Ed.) *Craft and science: International perspectives on archaeological ceramics*. Doha, Qatar: Bloomsbury Qatar Foundation, pp. 263-270.

MÜLLER, R, REHREN, T. y ROVIRA, S. (2004): "Almizaraque and the Early Copper Metallurgy of Southest Spain: New Data". *Madrider Mitteilungen*, vol. 45, pp. 33-56.

MÜLLER, R.; GOLDENBERG, G.; BARTELHEIM, M.; KUNST, M. AND PERNICKA, E. (2007): "Zambujal and the beginnings of metallurgy in southern Portugal". In S. La Niece, D. Hook y P. Craddock (Eds.) *Metals and Mines: Studies in Archaeometallurgy*. Archetype Publications, pp. 15-26.

MURILLO, T. (1991a): "Excavaciones de urgencia en el poblado calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla), 1988-1989". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, vol. III, pp. 555-560.

MURILLO, T. (1991b): "Otras intervenciones de urgencia en el yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla), 1988-1989". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, vol. III, pp. 561-562.

MURILLO, T. (1999): "Estudio analítico de la industria lítica tallada del yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla) (II)". *Revista de Humanidades*, nº 10, pp. 163-184.

MURILLO, T. (2001): "Historia de las investigaciones y bibliografía del asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla) (I)". *Revista de Humanidades*, nº 12, pp. 29-55.

MURILLO, T. (2006): Historia e Historiografía de un yacimiento de la Edad del Cobre: Valencina de la Concepción, UNED, Sevilla.

MURILLO, T. (2013): "La manufactura de artefactos líticos de la Edad del Cobre en el Territorio de Valencina de la Concepción (Sevilla)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 469-484.

MURILLO, T., CRUZ-AUÑÓN, R. y HURTADO, V. (1990): "Excavaciones de urgencia en el yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1988*, vol. III, pp. 354-359.

MURILLO, T.; PÉREZ, C.; BLANCO, A. y LARREY, E. (1987): "Excavación en el yacimiento calcolítico del Polideportivo de Valencina de la Concepción (Sevilla), 1985". *Anuario Arqueológico de Andalucía/ 1985*, vol. III Actividades de Urgencia, pp. 311-315.

NAROTZKY, S. (2004): *Antropología Económica. Nuevas Tendencias*. Melusina, Barcelona.

NAVARRETE ENCISO, Mª.S. (1976): La Cultura de la Cuevas con cerámica decorada en Andalucía Oriental. Universidad de Granada.

NAVARRETE ENCISO, Mª.S. (2004): "Significación Cultural y Cronología de la Cerámica Cardial en Andalucía". *II Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja*. Fundación Cueva de Nerja, pp.26-34

NAVARRETE, M. S. y CAPEL, J. (1980): "Algunas consideraciones sobre la cerámica a la almagra del neolítico Andaluz". *Cuadernos Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, pp.15-34.

NAVARRETE, M. S., CAPEL, J., LINARES, J., HUERTAS, F., REYES, E. (1991): *Cerámicas neolíticas de la provincia de Granada. Materias Primas y Técnicas de Manufacturación.* Monografica Arte y Arqueologia. Universidad de Granada.

NEFF, H. (2002): "Quantitative Techniques for Analyzing Ceramic Compositional Data". In D.M. Glowacki y H. Neff (Eds.) Ceramic Production and Circulation in the Greater Southwest: Source Determination by INAA and Complementary Mineralogical Investigations, University of California, pp. 15-36.

NEFF, H. (Ed.) (1992): Chemical characterization of ceramic pastes in archaeology, Madison, Prehistory Press.

NEFF, H. y D.M, GLOWACKI (2002): "Ceramic Source Determination by Instrumental Neutron Acitivation Analysis in the American Southwest". In D.M. Glowacki y H. Neff (Eds.) *Ceramic Production and Circulation in the Greater Southwest: Source Determination by INAA and Complementary Mineralogical Investigations*, University of California, pp. 1-14.

NEFF, H., BISHOP, R.L. y SAYRE, E.V. (1988): "A simulation approach to the problem of tempering in compositional studies of archaeological ceramics". *Journal of Archaeological Science*, vol. 15(2), pp. 159-172.

NEFF, H., BISHOP, R.L. y SAYRE, E.V. (1989): "More observations on the problem of tempering in compositional studies of archaeological ceramics". *Journal of Archaeological Science*, vol. 16(1), pp. 57-69

NELSON, B. (1991): "Ceramic Frequency and Use-Life: A Highland Mayan Case in Cross-Cultural Pespective". In W.A. Longacre (Ed.) *Ceramic Ethnoarchaeology*, The University of Arizona Press, pp. 162-181.

NEUPERT, M.A. (2000): "Clays of contention: an ethnoarchaeological study of factionalism and clay composition". *Journal of Archaeological Method and Theory,* vol. 7, pp. 249-272.

NICKLIN, K. (1979): "The location of pottery manufacture". *Man*, vol. 14, pp. 436-458.

NOCETE, F. (1988): "Estómagos bípedos/estómagos políticos". *Arqueología Espacial,* vol.12, pp. 119-139.

NOCETE, F. (1989): El Espacio de la Coerción. La transición al estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir (España). 3000-1500 a. C. BAR International Series 492, Archaeopress, Oxford.

NOCETE, F. (1994): *La Formación del Estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir (3000-1500 a.n.e.)*. Monografías de Arte y Arqueología. Universidad de Granada. Granada.

NOCETE, F. (2001): Tercer Milenio antes de Nuestra Era. Relaciones y contradicciones centro/periferia en el Valle del Guadalquivir. Bellaterra. Barcelona.

NOCETE, F. (Coord.) (2004): ODIEL. Proyecto de Investigación Arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el suroeste de la Península Ibérica. Monografías de Arqueología nº 19. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla.

NOCETE, F. (2006): "The first specialized copper industry in the Iberian Peninsula: Cabezo Juré (2900-2200 BC)". *Antiquity*, vol. 80, pp. 646-65.

NOCETE, F. (Coord.) (2008*): El yacimiento de La Junta de los Ríos*. Monografías de Arqueología nº 29. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla.

NOCETE, F. (Coord.) (2011): Cabezo Juré (3000-2200 A.N.E.). Informe de Investigación (2008-2010). Ediciones Consulcom, Huelva.

NOCETE, F. (2014): "Las sociedades complejas (IV y III Milenio cal B.C.) en la Iberia Meridional". In M. Almagro-Gorbea (Ed.) *Protohistoria de la Península Ibérica: Del Neolítico a la Romanización*, Fundación Atapuerca – Universidad de Burgos, pp. 83-94.

NOCETE, F. y LINARES, J.A. (1999): "Las primeras sociedades mineras en Huelva: Alosno". *Historia de la Provincia de Huelva*. Huelva, Editorial Mediterráneo, pp. 49-64.

NOCETE, F. y PERAMO, A. (2004): "Difundir para conservar e investigar: El Centro de Interpretación sobre el Megalitismo de Zalamea la Real (Huelva)". *VII Jornadas de difusión*. Huelva. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, pp. 463-470.

NOCETE, F., ÁLEX, E., NIETO, J.M., SÁEZ, y BAYONA, M.R. (2005a): "An archaeological approach to regional environmental pollution in the south-western Iberian Peninsula related to Third millennium BC mining and metallurgy". *Journal of Archaeological Science*, vol. 32, pp. 1566-1576.

NOCETE, F., BAYONA, M.R. e INÁCIO, N. (2011): "Estudio isotópico (Pb) de las "puntas de la Pastora" (Valencina de la Concepción, Sevilla)". *Anuario Arqueológico de Andalucía.* Consejería Cultura, Junta de Andalucía, pp.535-545.

NOCETE, F., BAYONA, M.R., ABRIL, D., INÁCIO, N., RAMOS, M., PERAMO, A., NIETO, J.M. y SÁEZ, R. (2011): "Excavación arqueológica sistemática e integral del túmulo, corredor y áreas

adyacentes orientadas a definir el programa de consolidación, restauración, uso social y difusión del Dolmen de Soto (Trigueros, Huelva). Campaña de 2007". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, Consejería Cultura, Junta de Andalucía, pp. 666-675.

NOCETE, F., INÁCIO, N., BAYONA, M.R., CÁMALICH, M.D., MARTÍN, D., LIZCANO, R., y ÁLEX, E., PERAMO, A. (2010): Mineração e Metalurgia no 3º Terceiro Milénio a.n.e.: Dissimetrias sociais nos povoados de La Junta (Puebla de Guzmán, Huelva) e Cabezo Juré (Alosno, Huelva). In V.S. Gonçalves y A.C. Sousa (Eds.) *Transformação e Mudança no Centro e Sul de Portugal: o 4º e o 3º milénios a.n.e.*, Cascais, pp. 453-469.

NOCETE, F., LIZCANO, R. y BOLAÑOS, C. (1999): Más que Grandes Piedras. Patrimonio, Arqueología e Historia desde la Primera Fase del Programa de Puesta en Valor del Conjunto Megalítico de El Pozuelo (Zalamea la Real, Huelva). Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.

NOCETE, F., LIZCANO, R., INÁCIO, N. (2008): "La distribución interna de productos y alimentos". In F. Nocete (Coord.) *El Yacimiento de La junta de los ríos (Puebla de Guzmán, Huelva)*. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, pp. 277-290.

NOCETE, F., LIZCANO, R., MARTÍN, D., CÁMALICH, Mª.D., ORIHUELA, A., BAYONA, M.R., ÁLEX, E. e INÁCIO, N. (2006): El yacimiento de La Junta de los Ríos. Modelo de recuperación, análisis e interpretación del registro arqueológico en la Presa del Andévalo -Huelva-. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Guadiana.

NOCETE, F., LIZCANO, R., PERÁMO, A. y GÓMEZ, E. (2010): "Emergence, collapse and continuity of the first political system in the Guadalquivir Basin from the fourth to the second millennium BC: the long-term sequence of Úbeda (Spain)", *Journal of Anthropological Archaeology,* vol. 29, pp. 219-237.

NOCETE, F., ORIHUELA, A. y PEÑA, M. (1993): "Odiel 3000-1000. Un modelo de análisis histórico para la contrastación del proceso de jerarquización social". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1991, vol. II, pp. 259-266.

NOCETE, F., ORIHUELA, A., PEÑA, M. y PERAMO, A. (1993): "Proyecto Odiel. Un año después (1991-1992). 3000-1000 a.n.e. Formaciones Sociales enTransición: Un modelo de análisis histórico para la contrastación del proceso de jerarquización social". In J.M. Campos y F. Nocete (Coord.) *Investigaciones arqueológicas en Andalucía, 1985-1992, Proyectos*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Dirección General de Bienes Culturales, Huelva, pp. 383-400.

NOCETE, F., RUIZ, A., MOLINOS, M., CASTRO, M. (1986): "Productos, lugares de actividad y estructuras en asentamiento del Cobre Final del Cerro de la Coronilla (Cazalilla, Jaén)". *Arqueología Espacial*, nº 8, pp. 203-218.

NOCETE, F., SÁEZ, R., BAYONA, M.R., NIETO, J.M., PERAMO, A., LÓPEZ, P., GIL-IBARGUCHI, J.I., INÁCIO, N., GARCÍA y S., RODRÍGUEZ (2014): "Gold in the Southwest of the Iberian Peninsula during the 3rd Millenium BC". *Journal of Archaeological Science*, vol. 41, pp. 691-704.

NOCETE, F., SÁEZ, R., BAYONA, M.R., PERAMO, A., INACIO, N. E ABRIL, D. (2011): "Direct chronometry (14C AMS) of the earliest copper metallurgy in the Guadalquivir Basin (Spain) during the Third millennium BC: First Regional Database". *Journal of Archaeological Science*, vol. 38, pp. 3278-3295.

NOCETE, F., SÁEZ, R., LINARES, J.A. y ORIHUELA, A. (2004): La Cantería-Minería para manufacturas talladas. In F. Nocete (Coord.) *Odiel. Proyecto de Investigación Arqueológica para el Análisis del Origen de la Desigualdad Social en el Suroeste de la Península Ibérica*. Junta de Andalucia. pp. 79-105.

NOCETE, F., SÁEZ, R., NIETO, J.M., CRUZ-AUÑÓN, R., CABRERO, R., ÁLEX, E. y BAYONA, M.R. (2005b): "Circulation of silicified oolitic limestone blades in South-Iberia (Spain and Portugal)

during the third millennium B.C.: an expression of a core/pheripery framework". *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 24, pp. 62-81.

NOCETE, F., SÁEZ, R., NIETO, J.M., LIZCANO, R., BAYONA, MR., ÁLEX, E. e INÁCIO, N. (2005 c): "Nouvelles perspectives pour les analises historiques de la première exploitation minière et de la première métallurgie dans la Péninsule Ibérique: La production du cuivre à Cabezo Juré (2900-2200 BC)". *CU+ 4*, pp. 24-28.

NOCETE, F., VARGAS, J.M., SCHUHMACHER, T.X., BANERJEE, A. y DINDORF, W. (2013): "The ivory workshop of Valencina de la Concepción (Seville, Spain) and the identification of ivory from Asian elephant on the Iberian Peninsula in the first half of the 3rd millenium BC". *Journal of Archaeological Sicience*, vol. 40(3), pp. 1579-1592.

NOCETE, F.; QUEIPO, G.; SÁEZ, R.; NIETO, J.M.; INÁCIO, N.; BAYONA, M.R.; PERAMO, A.; VARGAS, J.M.; CRUZ, R.; GIL-IBARBUCGI, J.I. AND SANTOS, J.F. (2008): "The smelting quarter of Valencina de la Concepción (Seville, Spain): the specialised copper industry in a political centre of the Guadalquivir Valley during the Third millennium BC (2750-2500 BC)". *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, pp. 717-732.

NODAROU, E. (2011): Pottery Production, Distribution and Consumption in Early Minoan West Crete. An analytical perspective. BAR International Series 2210, Archaeopress, Oxford.

OBERMAIER, H. (1919): "El Dolmen de Matarrubilla (Sevilla)". *Memoria de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas 26*. Museo de Ciencias Naturales, Madrid

ODRIOZOLA, C.P., GARCÍA SANJUÁM, L., DIAS, M.I.y WHEATLEY, D.W. (2009b): "A preliminary approach from material science to copper age pottery in Southern Iberia: the Palacio III (Sevilla, Spain) Tholos Tomb". In Biró, T. K., Szilágyi, V. y Kreiter, A. (Eds.) *Vessels: inside and outside.Proceedings of the conference EMAC '07, 9th European Meeting on Ancient Ceramics.* Budapest, Hungarian National Museum, pp. 111-117

ODRIOZOLA, C.P., HUNT-ORTIZ, M.A., DIAS, M.I. y HURTADO, V. (2011): "Middle Guadiana River Basin (Badajoz, Spain and Alentejo, Portugal) Network Interactions: Insights from the Chemical Analysis of Bell Beaker Pottery and the Lead Isotope Analysis of Copper Items from Third Millennium BC". *Proocedings of the 37th International Symposium on Archaeometry*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp.119-125.

ODRIOZOLA, C.P., HURTADO, V. (2007): "The manufacturing process of 3rd millennium BC bone based incrusted pottery decoration from the Middle Guadiana river basin (Badajoz, Spain)", *Journal of Archaeological Science*, vol. 34(11), pp. 1794-1803.

ODRIOZOLA, C.P., HURTADO, V., DIAS, M. I. y VALERA, A. C. (2009a): "Bell Beaker production and consumption along the Guadiana River: an Iberian perspective". In Biró, T. K., Szilágyi, V. y Kreiter, A. (Eds.) *Vessels: inside and outside.Proceedings of the conference EMAC '07, 9th European Meeting on Ancient Ceramics.* Budapest, Hungarian National Museum, pp. 63-69.

OLAETXEA, C. (2000): *La Tecnología Cerámica en la Protohistoria Vasca*. Munibe. Suplemento nº 12. Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián.

OLIVEIRA, J. T. (1990): "Stratigraphy and syn-sedimentary tectonism in the South Portuguese Zone. In R.D. Dallmeyer y E. Martinez García (Eds.) *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer Verlag, pp. 334-347.

OLIVEIRA, J.T., RELVAS, J., PEREIRA, Z., MATOS, J., ROSA, C., ROSA; D., MUNHÁ, J.M, JORGE, R., PINTO, A. (2006): "O Complexo Vulcano- Sedimentar da Faixa Piritosa: estratigrafia, vulcanismo, mineralizações associadas e evolução tectono-estratigráfica no contexto da Zona Sul Portuguesa". In Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P., Kullberg, J.C. (Eds.) *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria*. Universidade Évora, pp. 207-243.

ORIHUELA, A. (1999): *Historia de la Prehistoria: el suroeste de la península ibérica*. Diputación Provincial de Huelva. Huelva.

OROZCO, T. (2000): Aprovisionamiento e intercambio. Análisis Petrológico del Utillaje Pulimentado en la Prehistoria Reciente del Pais Valenciano (España). BAR International Series 867, Archaeopress, Oxford.

ORTON, C. (1987): *Matemática para arqueólogos*. Alianza. Madrid.

ORTON, C., TYERS, T. y VINCE, A. (1997): *La Cerámica en Arqueología*. Crítica/Arqueología. Barcelona.

PAÇO, A. (1957): "Castro de Vila Nova de S. Pedro IX: Forno de Cozer Cerâmica". *Separata de Revista de Guimarães*. Guimarães. 67.

PAÇO, A. y SANGMEISTER, E. (1956): "Castro de Vila Nova de S. Pedro VIII: Campanha de escavações de 1955 (19ª)". *Arqueologia e História*, nº 7, pp. 93-114.

PAJUELO, A. (2008): Excavación Arqueológica Preventiva en la c/ Trabajadores 14-18 (Valencina de la Concepción). Informe Preliminar (Inédito)

PAJUELO, A. y LÓPEZ ALDANA, P. (2013): "Estudio arqueozoológico de estructuras significativas de c/ Mariana de Pineda s/n (Valencina de la Concepción, Sevilla". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 445-459.

PAJUELO, A. y LÓPEZ ALDANA, P. (2013): "La necrópolis de cuevas artificiales y fosas de c/ Dinamarca 3 y 5 (Valencina de la Concepción, Sevilla)". In García Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. Y Cruz-Auñón, R. (Eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y Tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*, Universidad de Sevilla, pp. 281-291.

PAJUELO, A. y LÓPEZ ALDANA, P.M. (2001): "Ideología y control político durante el III Milenio a.n.e. en el Bajo Guadalquivir". *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. IV. Cádiz, pp. 229-255.

PALOMAR, B. (2005): La ceràmica posttalaiòtica de Mallorca. Significació econòmica I social dels canvis en el prcés productiu entre c. 450-250 cal ANE. El cas de Son Fornés, Montuiri. Tesis Doctoral. Depatament de Prehistòria, Universidad Autònoma de Barcelona.

PASCUAL, E., DONAIRE, T. y VALENZUELA, A. (2004): "Petrografía y geoquímica de las rocas volcánicas del Complejo VulcanoSedimentario. Significado tectónico". In J.A. Vera (Ed.) *Geologia de España*, SGE-IGME, Madrid, pp.205-206.

PASTOR, A. (1992): "La cocción de los materiales cerámicos". *Tecnología de la cocción cerámica desde la Antegüedad a nuestros dias*. Asociación de Ceramología, pp. 19- 38.

PASTOR, F. (1998): "La Radiología en Arqueología". *Studia Archaeologica,* nº 86, Universidad de Valladolid, pp.93-97.

PATTERSON, T.C. (2003): *Marx's Ghost: Conversation with Archaeologists*. Berg Publishers, Oxford.

PATTERSON, T.C. (2005): "Craft specialization, the reorganization of production relations and state formation". *Journal of Social Archaeology*, vol. 5(3), pp. 307-337

PAUKETAT, T., L. S. KELLY, G. J. FRITZ, N. H. LOPINOT, S. ELIAS, y E. HARGRAVE (2002): "The residues of feasting and public ritual at early Cahokia". *American Antiquity*, vol. 67, pp. 257–279.

PEACOCK, D.P.S. (1981a): "A petrological study of certain Iron Age pottery from western Engrang". *Proceedings of the Prehistoric Sociey*, vol. 34, pp.421-427

PEACOCK, D.P.S. (1981b): "Archaeology, Ethnology and ceramic production". In A. Howard y E.L. Morris (Eds.) *Production and Distribution: A Ceramic Viewpoint*, BAR International Series 120, Archaeopress, pp.187-194.

PEACOCK, D.P.S. (1982): *Pottery in the Roman World: an ethnoarchaeological approach*. Longman Archaeology Series London and New York.

PELEGRIN, J. (1990): "Prehistoric lithic technology: some aspects of research". *Archaeological Review from Cambridge*, vol. 9, pp. 116-125

PELLICER, M. (1979): "La prehistoria de Andalucía Occidental como función geográfica". *XV Congreso Nacional de Arqueología*. Zaragoza, pp. 25-30.

PELLICER, M. (1986): "Neolítico". *Historia de España*, vol. I, Editorial Gredos, pp. 151-206

PEREGRINE, P. (1991): "Some Political Aspects of Craft Specialization". *World Archaeology*, vol. 23, pp.1–11.

PÉREZ, ARANTEGUI, J., AGUAROD, C., LAPUNTE, M.P., FELÚ, M.J. y PERNOT, M. (1996): *Arqueometría y Caracterización de Materiales Arqueológicos*. Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología IV, Terual.

PETERSON, S.E. (2009): *Thin-section petrography of ceramic materials*. INSTAP Academic Press, Philadelphia.

PFAFFENBERGER, B. (1992): "Social Anthropology of Technology". *Annual Review of Anthropology*, vol. 21, pp.491-516.

PIÑON, F. (1986): "La Edad del Cobre: Primeros metalúrgicos en Huelva". *Huelva y su Provincia*. Tartesos. Huelva, pp. 63-89.

PIÑON, F. (1995): "Los Vientos de la Zarcita (Santa Bárbara de Casa). Un asentamiento chacolítico fortificado en el sector noroccidental de la provincia de Huelva". In M. Kunst (Coord.) *Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica*, Trabalhos de Arqueologia nº 7, IPPAR, pp. 169-187.

PINTO, I.V., M. B. SCHIFFER, S. SMITH, y J. M. SKIBO (1987): "Effects of temper on ceramic abrasion resistance: a preliminary investigation". *Archeomaterials*, vol. 1, pp. 119-134.

POLANYI, K. (1957): "The Economy as Instituted Process". In K. Polanyi, C.M. Arensberg y H.W. Pearson (Eds.) *Trade and Market in Early Empires. Economies in History and Theory*. Gateway Edition, pp. 243-270.

POLANYI, K. (1976): "El Sistema Económico como proceso institucionalizado". In M. Godelier (Ed.) *Antropología y Economía*, Editorial Anagrama, pp. 155-178.

POLLARD, M. y HERON, C. (2008): *Archaeological Chemistry*. Royal Society of Chemistry, Cambridge.

POLLARD, M., BATT, C., STERN, B. y YOUNG, S.M.M. (2007): *Analytical Chemistry in archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge.

POLVORINOS DEL RÍO, A. (2001a): "Análisis espacial de la textura de cerámicas arqueológicas por métodos geoestadísticos". *III Congreso Nacional de Arqueometría*, Sevilla, pp. 341-348.

POLVORINOS DEL RÍO, A. (2001b): "Contribuición de la granulometría del desgrasante a la clasificación de texturas cerámicas arqueológicas". *III Congreso Nacional de Arqueometría*, Sevilla, pp. 341-348.

POLVORINOS DEL RÍO, A., GARCÍA SANJUAN, L., HURTADO, V. y HERNÁNDEZ ARNEDO, J. (2005): "Bronze Age Ceramics in Southwest Spain: An Exploratory Archaeometric Study of Technology and Function". *Geoarchaeology*, vol. 20(3), pp. 263-284.

POLVORINOS DEL RÍO, A., GÓMEZ MORÓN, M. A. y HURTADO, V. (1999): "Análisis morfométrico de cerámicas calcolíticas del yacimiento de La Pijotilla (Badajoz)". *IV European Meeting on Ancient Ceramics*, pp. 250-262.

POLVORINOS DEL RÍO, A., HERNÁNDEZ, M.J., ALMARZA, J., FORTEZA, M., HURTADO, V. y HUNT, M. (2011): "Caracterización arqueométrica e hipótesis funcional de "crisoles planos", escorificados procedentes del yacimiento calcolítico de San Blas (Cheles, Badajoz)". *Actas del VIII Congreso Ibérico de Arqueometría*, Teruel, pp.379-390

POLVORINOS DEL RÍO, A., HURTADO, V. y GÓMEZ MORÓN, M. A. (2001): "Análisis Arqueométrico del Yacimiento de Trastejón". *III Congreso Nacional de Arqueometría*, Sevilla, pp. 215- 225.

POLVORINOS DEL RÍO, A., HURTADO, V., HERNÁNDEZ, M. J. y ALMARZA, J. (2004): "Arqueometría de cerámicas de la Tumba 3 del Yacimiento Calcolítico de La Pijotilla (Badajoz)". *IV Congreso Nacional de Arqueometría*, pp. 1-8.

POTTER, J. M. (2000): "Pots, parties, and politics: Communal feasting in the American southwest". *American Antiquity*, vol. 65, pp. 471–492.

PRUDÊNCIO, M.I. (2004): "Trace element geochemistry and mineralogy for solving problems in provenance and production technologies of prehistoric ceramics". *Seminario Sociedad Española de Mineraloría*, nº 9, pp. 29-40.

PRUDÊNCIO, M.I., DIAS, M.I., TRINDADE, M.J. Y BRAGA, M.A.S. (2004): "Rare Earth Elements as tracers for provenacing ancient ceramics". *Estudos do Quaternário*, vol. 8, pp. 6-12.

QUEIPO DE LLANO, G. (2010): "Intervención Arqueológica Preventiva en el Plan Parcial Matarrubilla Sector Residencial, Industrial y Comercial, Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 2005*, pp. 3207-3215.

QUEIPO DE LLANO, G. y LARA MONTERO, D. (2002): Informe técnico de la excavación arqueológica de urgencias en Plan Parcial Matarrubilla, Sector Residencial 1 (Urbanización Valenciana Parque). Junta de Andalucía (Consejería de Cultura). Sevilla. Inédito.

QUERRÉ, G. y SALANOVA, L. (2013): "Étude céamologique d'un ensemble de neuf vases campaniformes provenant du site de Monte do Tosco (Portugal)". In A.C. Valera (Coord.) *As comunidades agropastoris na margem esquerda do Guadiana. 2ª metade do IV aos inícios do II milénio AC*, Memórias d'Odiana, vol. 6, EDIA, pp. 202-210.

QUINN, P.S. (2013): Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section. Archaeopress, Oxford.

RAMOS MILLÁN (1984): "La identificación de las fuentes de suministro de un asentamiento prehistórico. El abastecimiento de rocas silíceas para manufacturas talladas". *Arqueología Espacial. Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos*, vol. 1, pp. 107-133.

RAMOS MILLÁN (1986): "La explotación de recursos líticos por las comunidades prehistóricas. Un estudio sobre economía primitiva". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 11, pp. 237-271.

RAMOS MILLÁN, A. (1981): "Interpretaciones secuenciales y culturales de la Edad del Cobre en el Sudeste de la Península Ibérica: la alternativa del materialismo cultural". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 6, pp. 242-256.

RAMOS, J. (1992): "La industria lítica del cobre pleno del poblado de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Norba 11-12, Revista de Historia*. Universidad de Extremadura, Cáceres, pp. 43-74.

RAMOS, J., DOMÍNGUEZ, S. y MORATA, D. (1997): "Alternativas no adaptativas para la integración de técnicas mineralógicas y petrológicas dentro de una Arqueología como proyecto social". *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 1, pp. 223-239.

REEDY, C.L. (2006): "Review of digital image analysis of petrographic thin sections in conservation research". *Journal American Institute Conservation*, vol. 45, pp. 127-146.

REEDY, C.L. (2008): Thin-section petrography of Stone and Ceramic Cultural Materials. Archetype Publications, London.

RENFREW, C. (1969): "Trade and Culture Process in European Prehistory". *Current Anthropology*, vol. 10, pp. 151-169.

RENFREW, C. (1975): "Trade as action at a distance". In J.A. Sabloff y C.C.L. Karlovsky (Eds.) *Ancient Civilization and Trade*, University of New Mexico Press, pp. 3-59.

RENFREW, C. (1967): "Colonialism and Megalithism". *Antiquity*, vol. XLI, pp. 276-288.

RENFREW, C. (1977): "Alternative Models for Exchange and Spatial Distribution". In T. K. Earle y J. E. Ericson (Eds.) *Exchange Systems in Prehistory*, Academic Press, pp. 71–90.

RENFREW, C. (1982): "Socio-economic change in ranked societies". In C. Renfrew y S. Shennan (Eds.) *Ranking, Resouce and Exchange. Aspects of the Archaeology of Early European Society*, Cambridge University Press, pp. 1-8.

RENFREW, C. (1984): *Approaches to Social Archaeology*. Edinburgh University Press. Ediburgh.

RENFREW, C. (1986): "Introduction: peer polity interaction and sócio-political change". In C. Renfrew y J.F. Cherry (Eds.) *Peer Polity interaction and socio-political change*. Cambridge University Press, pp. 1-18.

RENFREW, C. y CHERRY, J.F. (Ed.) (1986): *Peer Polity interaction and socio-political change*. Cambridge University Press, Cambridge.

RENFREW, C. y SHENNAN, S. (Ed.) (1982): Ranking, Resouce and Exchange. Aspects of the Archaeology of Early European Society, Cambridge University Press, Cambridge.

RENZI, M. (2007): "Estudio tipológico y funcional de las toberas del yacimiento de La Fonteta (Guardamar del Segura, Alicante)", *Trabajos de Prehistoria*, vol. 64(1), pp. 165-177.

RENZI, M. (2010): "Vasijas de uso metalúrgico, toberas y moldes". In I. Montero (Coord.) *Manual de Arqueometalugia*, Museo Arqueológico Regional de Madrid, pp. 123-158.

RICCIARDI, I., NODARI, L., FABBRI, B., GUALTIERI, S. Y RUSSO, U. (2007): "Contribution for a mineralogical thermometer to be applied to low fired and/or non-carbonate ceramics". In S.Y. Waksman (Ed.) *Archaeometric and Archaeological Approaches to Ceramics. Papers presented at EMAC'05, 8th Europen Meeting on Ancient Ceramics*, BAR International Series 1691, Archaeopress, pp. 13-17

RICCIARDI, M.P., MESSIGA, B. y DUMINUCO, P. (1999): "An approach to the dynamics of clay firing". *Applied Clay Science*, vol. 15, pp. 393-409.

RICE, P. (1981): "Evolution of specialized pottery production: A trial model". *Current Anthropology*, nº 22(3), pp.19-40

RICE, P. (1987): *Pottery Analysis, A Sourcebook*. University of Chicago Press.

RICE, P. (1991): "Specialization, Standardization and Diversity: A Retrospective". In R.L. Bishop y F.W. Lange (Eds.) *The Ceramic Legacy of Anna O. Sheppard*, University Press of Colorado, pp. 257-279.

RILEY, C.M. (1951): "Relation of chemical properties to the bloating of clays". *Journal of the American Ceramic Society*, vol. 34, pp. 121-128.

RINCÓN, J.M. (1985): "Mineralogía de las cerámicas de la Edad del Bronce del Cerro de San Pedro (Huelva)".In J.M. Blázquez Martínez, M.P. García Gelabert, & F. López Pardo (Eds.) *Cástulo V Excavaciones Arqueológicas de España 140*. Ministerio de Cultura, pp. 341–344.

RIQUELME, J.A. (2004): "Estudio de los restos óseos de yacimiento del III Milenio ANE de Cabezo Juré, Alosno (Huelva)". In F. Nocete (Coord.) *Odiel. Proyecto de Investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el suroeste de la Península Ibérica*. Junta de andalucía, pp. 253–263.

RIQUELME, J.A. y NOCETE, F. (2004): "Aspectos socio económicos basados en el estudio de los restos óseos del yacimiento del III Milenio de Cabezo Juré, Alosno (Huelva)". *Actas de los Simposios de Prehistoria de la cueva de Nerja. La Problemática del Neolítico en Andalucía. Las Primeras Sociedades Metalúrgicas en Andalucía*. Málaga, pp. 379-385.

RIVIÈRE, C. (2000): *Introdução à Antropología*. Edições 70, Lisboa.

ROBERTS, J.P. (1963): "Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurement of thermal expansion", *Archaeometry*, vol. 6, pp. 21-25.

ROLLINSON, H. (1993): Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation, Longman.

ROSA, J. y CASTRO, A. (1994): "Origen y significado de los gabros anortosíticos bandeados de Castillo de las Guarda, batolito de la Sierra Norte de Sevilla". *Revista Sociedade Geología España*, vol. 7(3-4), pp. 239-249

ROSA, J. y CASTRO, A. (2004): "Magmatismo de la Zona Sudportuguesa". In J.A. Vera (Ed.) *Geologia de España*, SGE-IGME, Madrid, pp. 215-222.

ROSA. J. (1992): Petrología de las rocas básicas y granitóides del *batolito* de la Sierra Norte de *Sevilla*. Tesis Doctoral, Universidad Sevilla.

ROTHSTEIN, F.A. (2005): "Challenging Consumption Theory. Production and Consumption in Central Mexico". *Critique of Anthropology*, vol. 25(3), pp.279-306.

ROVIRA, S. (1989): "Recientes aportaciones para el conocimiento de la metalurgia primitiva en la provincia de Madrid: un yacimiento Campaniforme en Perales del Río (Getafe, Madrid)". *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 355-366.

ROVIRA, S. (2002): "Metallurgy and society in Prehistoric Spain". In Ottaway, B.S. y Wager, E.C. (Eds.) *Metals and Society*. BAR International Series 1061. Archaeopress, pp. 5-20.

ROVIRA, S. (2004): "Tecnología metalúrgica y cambio cultural en la Prehistoria de la Península Ibérica". *Norba. Revista de Historia*, Vol. 17, pp. 9-40.

ROVIRA, S. (2006): "Metalurgia de Crisol : la obtención de cobre en la Prehistoria de la Península Ibérica". *De Re Metalica*, vol. 5, pp.37-44

ROVIRA, S. (2012): "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, vol. 37-38, pp.105-120

ROVIRA, S. y AMBERT, P. (2002): "Vasijas cerámicas para reducir minerales de cobre en la Península Ibérica y en la Francia meridional". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 59(1), pp. 89-105.

ROVIRA, S. y GÓMEZ-RAMOS, P. (2003): *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. III. Estudios metalográficos*, Fundación Ortega y Gasset y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.

RUIZ MATA, D. (1975a): "Cerámicas del Bronce del poblado de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Madrider Mitteilungen*, vol. 16, pp. 80-110.

RUIZ MATA, D. (1975b): "Cerámicas del Bronce del poblado de Valencina de la Concepción (Sevilla): los platos". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, vol. 2, pp. 123-149

RUIZ MATA, D. (1983): "El yacimiento de la Edad del Bronce de Valencina de la Concepción (Sevilla) en el marco cultural del Bajo Guadalquivir". *I Congreso de Historia de Andalucía (Córdoba, 1976)*, pp. 183-208.

RUIZ SÁNCHEZ, V. (2004): "Estudio palinológico del yacimiento arqueológico de Cabezo Juré (Alosno, Huelva)". In F. Nocete (Coord.) *ODIEL. Proyecto de Investigación Arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el suroeste de la Península Ibérica*. Monografías de Arqueología nº 19. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 233-239.

RUIZ-TABOADA, A. y MONTERO, I. (1999): "The oldest metallurgy in western Europe". *Antiquity*, vol. 73, pp. 897-903.

RUIZ, A., MOLINOS, M., NOCETE, F. y CASTRO, M. (1986): "El concepto de producto en Arqueología". *Arqueología Espacial,* nº 7. pp. 63-80.

RYE, O. S. (1981): *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*. Manuals on Archaeology 4. Taraxacum. Washington.

SÁEZ, R., ALMODÓVAR, G.R. y BARRIGA, F.J.A.S. (1997): "Mineral exploration in the Iberian Pyrite Belt". *SGA News*, nº 3, pp. 7-10.

SÁEZ, R., ALMODÓVAR, G.R. y PASCUAL, E. (1996): "Geological constrait on massive sulphide genesis in the Iberian Pyrite Belt". *Ore Geological Review*, nº 11, pp. 429-451.

SÁEZ, R., LINARES, J.A., CHIARADIA, M. y NOCETE, F. (1999): "Análisis de procedencia de materias primas en arqueometalurgia de Cu mediante isótopos de Pb. El caso de Cabezo Juré, Alosno, Huelva". *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, nº 22A, pp. 99-100.

SÁEZ, R., NOCETE, F. NIETO, J.M., CAPITÁN, Mª.A. y ROVIRA, S. (2003): "The extractive metallurgy of copper from Cabezo Juré, Huelva, Spain: Geochemical and mineralogical study of slag dated to the Third Millennium B.C". *The Canadian Mineralogist*, vol. 41, pp. 637-648.

SÁEZ, R., NOCETE, F. NIETO, J.M., CAPITÁN, Mª.A., ROVIRA, S., RUIZ-CONDE, A. y SÁNCHEZ-SOTO, P.J (2001): "Estudio químico y mineralógico de escorias del Tercer Milenio A.N.E. de Cabezo Juré (Alosno, Huelva)". *IV Congreso Nacional de Arqueometría*, Valencia, pp. 192-199.

SÁEZ, R., NOCETE, y CÁMALICH, M. D. (2004): "La Captación de Materias Primas para la metalurgía en Cabezo Juré". In F. Nocete (Coord.) *Odiel. Proyecto de Investigación Arqueológica para el Análisis del Origen de la Desigualdad Social en el Suroeste de la Península Ibérica*. Junta de Andalucia. pp. 265-271.

SÁEZ, R., PASCUAL, E., TOSCANO, M. y ALMODÓVAR, G.R. (1999): "The Iberian type of volcano-sedimentary massive sulphide deposits". *Mineralium Deposita*, nº 34, pp. 549-570.

SAHLINS, M. (1968): *Tribesman*. Prentice-Hall

SAHLINS, M. (1974): *Stone Age Economics*. Tavistock, London.

SAITTA, D.J. (1997): "Power, Labor and the dynamics of change in Chacoan Political Economy". *American Antiquity*, nº 62, pp. 7-26

SALANOVA, L. (2000): La question du campaniforme en France et dans les îles Anglo-Normandes, éd. du CTHS, société préhistorique française, 2000

SÁNCHEZ, O. y VERA, A. (1999): "Estudio de las herramientas de trabajo líticas en una cabaña prehistórica en Valencina de la Concepción (Sevilla)". *SPAL,* nº 8, pp. 295-309.

SANTANA, I. (1991): "Excavación arqueológica de emergencia en un dolmen del término municipal de Castilleja de Guzmán (Sevilla)". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1989, vol. III, pp. 446-449.

SASSAMAN, K. E. (1998): "Crafting Cultural Identity in Hunter–Gatherer Economies". In C. Costin and R. Wright (Eds.) *Craft and Social Identity*, Archeological Papers No. 8. American Anthropological Association, pp. 93–108.

SAUNDERS, T. (1995): "Trade, Towns, and States: A Reconsideration of Early Medieval Economics". *Norwegian Archaeological Review*, nº 28, pp. 31–53.

SAVORY, H.N. (1969): *Espanha e Portugal*. Editorial Verbo, Lisboa.

SAVORY, H.N. (1984): "Um corte através da fortificação interior do castro calcolítco de Vila Nova de São Pedro (1959). Santarém". *Clio Arqueologia*, vol. 1, pp. 19-30.

SCHERMERHORN, L.J.G. (1971): "An outline stratigraphy of the Iberian Pyrite Belt". *Boletín Geológico Minero*, nº 82, pp. 239-268.

SCHIFFER, M. (1990): The influence of surface treatment on heating effectiveness of ceramic vessels. Journal of Archaeological Science, nº 17, pp. 373-381.

SCHIFFER, M. y SKIBO, J. (1987): "Theory and Experiment in the Study of Technological Change". *Current Anthropology*, vol. 28(5), pp. 595-609.

SCHIFFER, M., SKIBO, J., GRIFFITTS, J., HOLLENBACK, K., y LONGACRE, W. (2001): "Behavioral Archaeology and the Study of Technology". *American Antiquity*, vol. 66(4), pp.729-737.

SCHUBART, H. y ARTEAGA, O. (2000): "Formas de la ceramic argárica de Fuente Álamo". In H. Schubart, V. Pingel y O. Arteaga (Eds.) *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*, Junta de Andalucía, pp.99-106

SCHUBART, H., PINGEL, V. y ARTEAGA, O. (2000): *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*. Arqueología/Monografías, Junta de Andalucía. Sevilla

SCHUBERT, P. (1986): "Petrographic modal analysis - a necessary complement to chemical analysis of ceramic coarse ware". *Archaeometry*, vol. 28, pp.163-78.

SCHULTZ, L.G. (1964): Quantitative interpretation of mineralogical composition X-ray and chemical data for the Pierre Shale. U.S. Geol. Survey, Prof. Paper, pp. 1-31.

SERRÃO, E.C. (1979): "Sobre a periodização do Neolítico e Calcolítico do território português". *Actas da 1ª Mesa Redonda sobre o Neolítico e o Calcolítico em Portugal*, GEAP, pp. 147-206.

SERVICE, E.R. (1962): *Primitive social organization,* NewYork, Random House.

SHANKS, M. y TILLEY, C. (1982) "Ideology, symbolic power and ritual communication: a reinterpretation of neolithic mortuary practices". In I. Hodder (Ed.) *Symbolic and Structural Archaeology*, Cambridge University Press, pp. 129-154

SHANKS, M. y TILLEY, C. (1987): *Social Theory and Archaeology*. Cambridge: Polity Press

SHENNAN, S. (1982): "Ideology, Change and the European Early Bronze Age". In I. Hodder (Ed.) *Symbolic and Structural Archaeology*, Cambridge University Press, pp. 33-45.

SHENNAN, S. (1992): *Arqueología cuantitativa*. Editorial Crítica, Barcelona.

SHEPARD, A.O. (1942): Rio Grande glaze paint ware. A study illustrating the place of ceramic technology analysis in archaeological research. Carnegie Institute of Washington Publication 519.

SHEPARD, A.O. (1956): *Ceramics for the Archaeologists*. Carnegie Institution of Washington. Washington.

SHERRATT, A. (1976): "Resources, Technology and Trade: An Essay on Early European Metallurgy". In . I. Longworth, G. Sieveking y K. Wilson (Eds.) *Problems in Social and Economic Archaeology*, Duckworth, pp. 557-581

SHERRATT, A. (1981): "Plough and Pastoralism: Aspects of the Secondary Product Revolution". In N Hammond, I. Hodder y G. Isaac (Eds.) *Pattern of Past: Studies in Honor of David Clarke*, Cambridge University Press, pp. 261-305

SHERRATT, A. (1983): "The Secondary Explotation of Animals in the Old World". *World Archaeology*, vol. 15(1), pp. 90-104

SHERRATT, A. (1987) "Cups that cheered". In Waldren y Kennard (Eds.) *Bell Beakers of the western Mediterranean. Definitions, interpretation, theory and new site data*. The Oxford International Conference. BAR International Series 331, Archaeopress, pp. 81-106

SHERRATT, A. (1991): "Sacred and profane substances: the ritual use of narcotics in later Neolithic Europe". In Garwood, P., Jennings, D., Skeates, R. y Toms, J. (Eds.) *Sacred and profane: proceedings of a conference on archaeology, ritual and religion,* Oxford Archaeological Committe for Archaeological Monographs 32, 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*, vol.1(2), pp. 1–57.

SHERRATT, A. (1995): "Alcohol and its alternatives: symbol and substances in preindustrial cultures". In Goodman, J., Lovejoy, P. E. y Sherratt, A. (Eds.) *Consuming habits: drugs in history and anthropoiogy*, Routledge, pp. 11-46.

SHERRATT, A. (1997): "Neolithic Exchange System in Central Europe, 6000-3500 BC". In G. Sieveking y M. Newcomer (Eds.) *The Human Uses of Flint and Chert*, Cambridge University Press, pp. 193-204

SHERRATT, A. (1997): Economy and Society in Prehistoric Europe. Changing Perspectives. Edinburg Univ. Press.

SILLAR, B. y TITE, M.S. (2000): "The challenge of "Technological Choices" for materials science approaches in archaeology". *Archaeometry*, vol. 42(1), pp. 2-20.

SILVA, C.T. y SOARES, J. (1977): "Contribuição para o conhecimento dos povoados calcolíticos do Baixo Alentejo e Algarve". *Setúbal Arqueológica*, vol. 2-3, pp. 179-272.

SILVA, C.T. y SOARES, J. (1981): *Pré-História da área de Sines*. Gabinete da área de Sines, Lisboa.

SILVA, C.T. y SOARES, J. (1987): "O povoado fortificado calcolítico do Monte da Tumba. I: escavações arqueológicas de 1982–86 (resultados preliminares)". *Setúbal Arqueológica*, vol. 8, pp. 29–79.

SIMANCAS, J.F. (Coord.) (2004): "Zona Sudportuguesa". In J.A. Vera (Ed.) *Geologia de España*, SGE-IGME, Madrid, pp.199-222.

SIMÓN GARCÍA, J.L. (1996): "Utillaje prehistórico del País Valenciano: los crisoles". *Acontia, Revista de Arqueología*, nº. 2, pp. 39-51

SINOPOLI, C. (1988) "The Organization of Craft Production at Vijayanagara, South India". *American Anthropologist*, vol. 90, pp. 580–597.

SINOPOLI, C. (1991): *Approaches to archaeological ceramics*. Plenum Press. New York.

SKIBO, J. (1992): Pottery Function: a use-alteration perspective. Springer, New York.

SKIBO, J. (2012): *Undestanding Pottery Function*. Springer, New York.

SKIBO, J. y SCHIFFER, M. (2008): People and Things. A Behavioral Approach to Material Culture. Springer.

SKIBO, J., SCHIFFER, M. B. y REID, K. C. (1989) "Organic-tempered pottery: an experimental study". *American Antiquity*, vol. 54(1), pp. 122-146.

SMITH, M. (1985): "Toward and Economic Interpretation of Ceramics: Relating Vessel Size and Shape to Use". In B.A. Nelson (Ed.) *Decoding Prehistoric Ceramics*, Southern Illinois University Press, pp. 254-309

SMITH, M.E. (2004): "The Archaeology Of Ancient State Economies". *Annu. Rev. Anthropol*, vol. 33, pp. 73–102

SOARES, A.M.M. (2005): "A metalurgia de Vila Nova de São Pedro. Algumas reflexões". In J.M. Arnaud y C.V. Fernandes (Coord.) *Construindo a Memória. As colecções do Museu Arqueológico do Carmo*, AAP/Museu do Carmo, pp. 179-188.

SOARES, A.M.M., ARAÚJO, M.F. y CABRAL, J.M.P. (1994): "Vestígios da práctica de metalurgia em povoados calcolíticos da Bacia do Guadiana, entre Ardila e o Chança". In Campos, J.M., Pérez, J.A. y Gómez, F. (Eds.) *Arqueología en el entorno del Bajo Guadiana*. Huelva, pp. 165-200.

SOARES, J. (2013): Transformações sociais durante o III Milénio AC no Sul de Portugal. O Povoado do Porto das Carretas. Memórias d'Odiana, nº 5, EDIA, Lisboa.

SPIELMANN, K. (1998): "Ritual Craft Specialization in Middle Range Societies". In C. Costin y R. Wright (Eds.) *Craft and Social Identity*. Archaeological Papers of the American Anthropological Association, nº 8, pp. 153–159.

SPIELMANN, K. (2002): "Craft Specialization, and the Ritual Mode of Production in Small-Scale Societies". *American Anthropologist*, vol. 104(1), pp. 195-207.

SPRINGS, M. (1984): *Marxist Perspectives in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge.

STARK, B. (1985): "Archaeological Identification of Pottery Production Locations: Ethnoarchaeological and Archaeological Data in Mesoamerica". In B. Nelson (Ed.) *Decoding Prehistoric Ceramics*, Southern Illinois University Press, pp. 158–194.

STARK, M.T. (1995): "Economic intensification and ceramic specialization in the Philippines: A view from Kalinga". *Research in Economic Anthropology*, vol. 16, pp. 179-226 .

STARK, M.T. (1998a): "Technological choices and social boundaries in material culture patterning: an introduction". In M.T. Stark (Ed.) *The archaeology of social boundaries*. Smithsonian series in archaeological inquiry, pp. 1-12.

STARK, M.T. (2003): "Current Issues in Ceramic Ethnoarchaeology". *Journal of Archaeological Research*, vol. 11(3), pp. 193-242.

STARK, M.T. (Ed.) (1998b): *The archaeology of social boundaries,* Washington D.C., Smithsonian Institution Press.

STARK, M.T., BISHOP, R.L. y MIKSA, E. (2000): "Ceramic technology and social boundaries: cultural practices in Kalinga clay selection and use". *Journal of Archaeoiogical Method and Theory*, vol. 7, pp. 295-331.

STEIN, G.J. (1996): "Producers, Patrons, and Prestige: Craft Specialists and Emergent Elites in Mesopotamia from 5500–3100 B.C". In Craft B. Wailes (Ed.) *Specialization and Social Evolution: In Memory of V. Gordon Childe*, University of Pennsylvania Museum, pp. 25–38.

STEIN, G.J. (1998): "Heterogeneity, Power, and Political Economy: Some Current Research Issues in the Archaeology of Old World Complex Societies". *Journal of Archaeological Research*, vol. 6, pp. 1–44.

STEIN, G.J. (2001): "Understanding Ancient State Societies in the Old World". In G.M. Feinmany y T.D. Price (Eds.) *Archaeology at Millennium. A sourcebook*, Kluwer Academic/Plenum Press. pp. 353–379.

STEIN, G.J. y BLACKMAN, J.M. (1993): "The Organizational Context of Specialized Craft Production in Early Mesopotamian States". *Research in Economic Anthropology*, vol. 14, pp. 29–60.

STEPONAITIS, V.P. (1984): "Technological studies of prehistoric pottery from Alabama: physical properties and vessel function". In S. E. Van der Leeuw y A. C. Pritchard (Eds.) *The many dimensions of pottery,* University of Amsterdam, pp. 81–127.

STEVENSON, A.C. (1985): "Studies in the vegetation history of SW Spain II, Palynological investigations at Laguna de las Madres, Huelva". *Journal of Biogeography*, vol. 12(4), pp.293-314.

STEVENSON, A.C. y HARRISON, R.J. (1992): "Ancient forests in Spain: a model for land-use and dry forest management in southwest Spain from 4000 BC to 1900 AD". *Proocedings of the Prehistoric Society*, vol. 58, pp. 227-247.

STEVENSON, A.C. y MOORE, P.D. (1988): "Studies in the vegetation history of SW Spain IV, Palynological investigations at El Acebrón", Journal of Biogeography, vol. 15(2), pp. 339-361.

STOLTMAN, J.B. (1989): "A quantitative approach to the petrographic analysis of thin section". *American Antiquity*, vol. 54, pp. 147-160.

TAYLOR, S.R. y MCLENNAN, S.M. (1985): The Continental Crust: its Composition and Evoluation. An Examination of the Geochemical Record Preserved in Sedimentary Rocks, Blackwell Scientific Publications, London.

TERRADAS, X. (1998): "La gestión de los recursos minerales: propuesta teórico-metodológica para el estudio de la producción lítica en la Prehistoria". *Rubricatum,* nº 2, pp.21-28.

TERRADAS, X. (2000): "Los contextos de producción lítica y las actividades extractivas de materias primas minerales en sociedades cazadoras-recolectoras prehistóricas". *Actas del Primer Simposio sobre Minería y la Metalurgía Antigua en el Sudoeste Europeo,* vol. 1, pp. 51-60

TERRADAS, X. (2001): La gestión de los recursos minerales en las sociedades cazadoras-recolectoras. CSIC (Treballs d'Etnoarqueologia, 4). Madrid.

TERRAIL, J.P. (1995): "Consumo. Produção/Distribuição – Excedente". *Enciclopédia Einaudi*, vol. 28, Imprensa Nacional – Casa da Moeda, pp. 190-207

THÉR, R. y GREGOR, M. (2011): "Experimental reconstruction of the pottery firing process of Late Bronze Age pottery from North-Eastern Bohemia. Technological choices and social implications". In S. Scarcella (Ed.) *Archaeological ceramics: A review of current research*. BAR International Series 2193, Archaeopress, pp. 128-142

THOREZ, J. (1976): *Practical identification of clay minerals*. Bélgica: G. Lelotte.

TITE, M.S. (1992): "The Impact of Electron Microscopy on Ceramic Studies". *Proceedings of the British Academy*, vol. 77, pp. 111-131.

TITE, M.S. (1995): "Firing temperatures determination: How and Why?" In A. Lindahl y O. Stilborg (Eds.) *The aim of laboratory analyses of ceramics in archaeology*, pp. 42-47

TITE, M.S. (1999): "Pottery production, distribution, and consumption - the contribution of the Physical Science". *Journal of Archaeological Method and Theory,* vol. 6, pp.181-233.

TITE, M.S., FREESTONE, I. MEEKS, N.D. y BIMSON, M. (1982): "The Use of Scanning Electron Microscopy in the Technology Examination of Ancient Cermics". In A.D. Franklin y J. Olin (Eds.) *Ceramics as Archaeological Material*, Smithsonian Institution Press, pp. 109-120.

TITE, M.S., KILIKOGLOU, V. y VEKINIS, G. (2001): "Strength, Toughness and Thermal Shock Resistance of Ancient Ceramics, and Their Influence On Technological Choice". *Archaeometry,* vol. 43(3), pp. 301-324.

TORNOS, F. (2008): "La geología y metalogenía de la Faja Pirítica Ibérica". *MACLA Revista de la Sociedad Española de Mineralogía*, nº 10, pp.13-23

TOSI, M., (1984): "The Notion of Craft Specialization and Its Representations in the Archaeological Record of Early States in the Turanian Basin". In M. Spriggs (Ed.) *Marxist Perspectives in Archaeology*, Cambridge University Press, pp. 22–52.

TRIGGER, B. (1991): *Historia del pensamiento arqueológico*. Crítica. Barcelona.

TSOLAKIDOU, A., KILIKOGLOU, V., KIRIATZI, E. y DAY, P.M. (2002): "Investigating Petrological and Chemical Grouping of Early Minoan Cooking Vessels". In V. Kilikoglou, A. Hein e Y. Maniatis (Eds.) *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics*, BAR International Series 1011, Archaeopress, pp. 19-29

TUBINO, F.M. (1968): Monumentos prehistóricos de Castilleja de Guzmán. Estudios prehistóricos. Oficina de la Revista de Bellas Artes, pp. 49-58

TYLECOTE, R.F. (1981): "From pot bellows to tuyeres". *Levant*, vol. XIII, pp. 107-118

TYLECOTE, R.F. (1982): "Metallurgical crucibles and crucible slags". In J. S. Olin y A. D. Franklin (Eds.), *Archaeological Ceramics,* SmithsonianInstitution Press, pp. 231–243

VALERA, A.C. (2013): As comunidades agropastoris na margem esquerda do Guadiana. Da 2ª metade do IV aos inícios do II milénio AC. Memórias d'Odiana. 2ª Série 6. Sem local, Edia.

VALERA, A.C. (2014): "Cronología dos recintos de fossos da Pré-História Recente em território português". In J.M. Arnaud, A. Martins y C. Neves (Coord.) *Arqueologia em Portugal: 150 anos. Comemorações dos 150 anos da Associação dos Arqueólogos Portugueses*, Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 335-343.

VALERA, A.C. y FILIPE, I. (2004): "O povoado do Porto Torrão (Ferreira do Alentejo)". *Era Arqueologia*, nº 6, pp. 28–63.

VALERA, A.C., SILVA, A.M. y MÁRQUEZ, J.E. (2014): "The temporality of Perdigões enclosures. Absolute chronology of the structures and social practices". *SPAL*, nº. 23, pp. 11-26.

VALERA, A.C.; LAGO, M.; DUARTE, C. AND EVANGELISTA, L.S. (2000): "Ambientes funerários no complexo arqueológico dos Perdigões: uma análise preliminar no contexto das práticas funerárias calcolíticas no Alentejo". *ERA Arqueologia*, nº 2, pp. 84-105.

VALERA, A.C.; LAGO, M.; DUARTE, C.; DIAS, M.I. AND PRUDÊNCIO, M.I. (2007): "Investigação no complexo arqueológico dos Perdigões: ponto da situação de dados e problemas". In S.O. Jorge, A.M. Bettencourt y I. Figueiral (Eds.) *A concepção das paisagens e dos espaços na Arqueologia da Península Ibérica. Actas do 4º Congresso de Arqueologia Peninsular*. Universidade do Algarve, pp. 53-66.

VAN DEN BOOGAART , K.G., TOLOSANA, R. y BREN, M. (2006): *The compositions Package*, http://www.stat.boogaart.de/compositions

VAN DER LEEUW, S. (1977): "Toward a study of the economics of pottery making". In B.L. Beek y W. Gruenman (Eds.) *Ex Horreo*. Albert Egges van GiffenInstitut voor Prae-en Protohistorie, University of Amsterdam, pp. 68-76.

VAN DER LEEUW, S. (1984): "Dust to Dust: A transformational view of the cermic cycle". In . S.E. Van der Leeuw y A.C. Prichard (Eds.) *Many Dimensions of Pottery: Ceramic in Archaeology and Anthropology*, University of Amsterdam, pp. 707-774.

VAN DER LEEUW, S. (1984): "Variation, Variability and Explanation in Pottery Studies". In W.A. Longacre (Ed.) *Ceramic Ethnoarchaeology*, The University of Arizona Press, pp.11-39.

VARGAS, J.M. (2003): "Elementos para la definición territorial del yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *SPAL,* nº 12, pp. 125-144.

VARGAS, J.M. (2004a): *Carta Arqueológica Municipal de Valencina de la Concepción*. Monografías de Arqueología. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla.

VARGAS, J.M. (2004b): *El yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla)*. Delegación de Cultura y Educación. Ayuntamiento de Valencina de la Concepción. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla.

VARGAS, J.M. (2007): Memoria final de la Actuación Arqueológica Preventiva en la Parcela del nuevo Instituto de Enseñanza Secundaria de Valencina de la Concepción (Sevilla). Junta de Andalucía (Consejería de Cultura). Sevilla. Inédito.

VARGAS, J.M., NOCETE, F. y ORTEGA, M. (2010): "Excavaciones arqueológicas en la parcela del nuevo IES de Valencina de la Concepción (Sevilla)". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2005, pp. 3340-3352.

VÁZQUEZ VARELA, J. M. y RISCH, R. (1991): "Theory in Spanish Archaeology since 1960". In I. Hodder (Ed.) *Archaeological Theory in Europe. The Last three decades*, Routledge, pp. 25-51

VELDE, B. (2005): "Use of image analysis in determining multi-source ceramic materials, in *Potery manufacturing processes : reconstitution and interpretation"*. In A. Livingstone Smith, D. Bosquet y R. Martineau (Eds.), BAR International Series 1349, Archaeopress, pp. 95-99.

VELDE, B. y DRUC, I.C. (1998): *Archaeological Ceramic, Materials, Origin and Utilization*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

VENABLES, W.N. y RIPLEY , B.D. (2002): *Modern Applied with S. Fourth Edition*, Springer, NewYork.

VERA, J.A. (Ed.) (2004): *Geologia de España*. SGE-IGME, Madrid.

WAILES, B. (Ed.) (1996): *Craft specialization and social evolution: In memory of V. Gordon Childe*. University Museum Monograph, 93 / University Museum Symposium series, v.6, Philadelphia.

WALDREN, W. (1982): Balearic Prehistoric Ecology and Culture. The Excavation and Study of certain Caves, Rock Shelters and Settlements. BAR International Series 149, Achaeopress, Oxford.

WALDREN, W. (1991): "Simple approaches to the analysis of prehistoric pottery". In *II Deyá Conference of Prehistory: Archaeological Techniques, Technolgy and Theory*, BAR International Series 573, Archaeopress, pp. 115-168.

WALLERSTEIN, I. (1974): The Modern World-system. I, Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century. New York and London: Academic Press. Studies in Social Discontinuity.

WANDIBBA, S. (1982): "Experiments in textural analysis". *Archaeometry*, vol. 24(1), pp. 71-75.

WEIGAND, P. C., HARBOTTLE, G. y SAYRE, E. V. (1977): "Turquoise source and source analysis: Mesoamerica and the Southwestern U.S.A.". In T. Earle y J. Ericson (Eds.) *Exchange Systems in Prehistory.* Academic Press, pp.15-34.

WELBOURN, D.A. (1984): "Endo ceramics and power strategies". In D.Miller y C.Tilley (Eds.) *Ideology, Power and Prehistory*. Cambridge University Press, pp. 17–24

WEYMOUNTH, J.W. (1973): "X-Ray Diffraction analysis of Prehistoric Potterry". *American Antiquity*, vol. 38(3), pp. 339-344.

WHITBREAD, I.K. (1986): "The caracterization of argillaceous inclusions in ceramic thin sections". *Archaeometry*, vol. 28(1), pp. 79-88.

WHITBREAD, I.K. (1989): "A Proposal for the systematic description of thin section towards the study of ancient ceramic technology". *Archaeometry: Proceedings of the 25th International Symposium*, Amsterdam, pp.127-138.

WHITBREAD, I.K. (1995): *Greek Transport Amphorae: A Petrological and Archaeological Study*. Fitch Laboratory Occasional Paper, 4. British School at Athens.

WHITBREAD, I.K. (2001): "Ceramic Petrology, Clay Geochemistry and Ceramic Production – from Technology to the Mind of the Potter". In D.R. Brothwell y A.M. Pollard (Eds.) *Handbook of Archaeological Sciences*. Wiley, pp. 449–458.

WILK, R.R. y RATHJE, W.L. (1982): "Archaeology of the household: building a prehistory of domestic life". American Behaviour Science, vol. 25(6), pp. 617–639.

WOODS, A.J. (1986): "Form, Fabric and Function: Some Observations on the Cooking Pots in Antiquity". In W.D. Kingery (Ed.) *Ceramics and Civilization*, American Ceramic Society, vol. 2, pp. 157-172

YAVUZ, F. (2007): WinAmphcal: A Windows program for the IMA-04 amphibole classification, *Geochem. Geophys. Geosyst*. Nº 8.

ZAFRA DE LA TORRE, N., CASTRO, M. y HORNOS, F. (2003): "Sucesión y simultaneidad en un gran asentamiento: la cronología de la macro -aldea de Marroquíes Bajos, Jaén". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 60(2), pp. 79–90.

ZAFRA DE LA TORRE, N., HORNOS, F. y CASTRO, M. (1999): "Una macro-aldea en el origen del modo de vida campesino: Marroquíes Bajos (Jaén)". *Trabajos de Prehistoria*, vol. 56(1), pp. 77–102.