

VNIVERSITAT Đ VALÈNCIA

FACULTAT DE GEOGRAFIA I HISTÒRIA

**Departament de Prehistòria,
Arqueologia i Història Antiga**



LA GEOMETRÍA EN LAS DECORACIONES CERÁMICAS DURANTE EL NEOLÍTICO ANTIGUO: DEL VI-V MILENIO CAL BC (VIII-VII CAL BP) ENTRE EL XÚQUER Y EL EBRE



TESIS DOCTORAL DE PREHISTORIA

PROGRAMA DE DOCTORADO 3157 Geografia i Història del Mediterrani des de la Prehistòria a l'Edat Moderna

PRESENTADA POR:

M^a PILAR ESCRIBÁ RUIZ

DIRIGIDA POR:

DR. JOAN BERNABEU AUBÁN

Dpt. Prehistòria, Arqueologia i H^a Antiga. Universitat de València

DR. SALVADOR PARDO-GORDÓ

Dpto. Geografía e Historia. Universidad de La Laguna

VALÈNCIA, Octubre, 2021

A mis padres Vicent y Pilar

*[...] Y, sin embargo, no se hace Prehistoria coleccionando hachas de piedra,
como no se hace botánica cosechando hortalizas para la ensalada.*

André Leroi-Gourham

AGRADECIMIENTOS	11
RESUMEN	15
SHORT ABSTRACT	17
LONG ABSTRACT	19
CAPÍTULO 1. PANORAMA Y OBJETIVOS	41
Introducción	41
1.1. Elección del tema y marco espacio-temporal de este Tesis	42
1.1.1. Marco espacial	42
1.1.2. Marco temporal	43
1.2. Estructura de la Tesis	44
1.3. Debates sobre algunos problemas en la investigación del Neolítico	44
1.3.1. Orígenes del Neolítico	45
1.3.1.1. La Neolitización de Europa	45
1.3.1.2. La Neolitización a nivel regional	49
1.3.2. Dinámicas evolutivas	52
1.3.2.1. Demografía y poblamiento. Ciclos de auge y caída	53
1.3.2.2. Los fenómenos de la Impressa, Cardial, Epicardial y su significado	56
1.3.2.3. Las cerámicas peinadas y esgrafiadas. Algunos problemas del VII milenio cal. BP	59
1.4. Objetivos de la Tesis	60
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTUDIOS CERÁMICOS	63
2.1. Teorías en Arqueología. conceptos y aplicaciones	63
2.1.1. Arqueología Evolutiva	63
2.1.2. Los conceptos de evolución y transmisión cultural	66
2.2. Estudios cerámicos	68
2.2.1. Evolucionismo y cerámica como marcador arqueológico	68
2.2.2. Otros estudios cerámicos	70
2.2.3. La simetría en Arqueología	73
2.3.2.1. Historiografía de la simetría y la geometría	77
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	83
3.1. Estudio cerámico de la tipología, tecnología y decoración	84
3.1.1. Morfología y tipología	84
3.1.2. Tecnología	85
3.1.3. Decoración	88
3.1.3.1. Técnicas y estilos decorativos	88
3.1.3.2. Niveles de organización	91
3.2. La simetría como método arqueológico para el estudio de las decoraciones cerámicas	97
3.2.1. Definición del concepto de simetría	97
3.2.2. Simetría adaptada a la arqueología y al análisis de la cerámica prehistórica	103
3.2.3. Descripción del método de simetría desarrollado	107

3.3. Dataciones y su selección	114
3.4. Aproximación estadística y tratamiento de datos	115
3.5. Otras consideraciones metodológicas	115
CAPÍTULO 4. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MUESTRA: ESPACIO	117
4.1. Estado actual de la investigación en el contexto espacial de esta Tesis	117
4.2. Yacimientos y materiales seleccionados	119
4.2.1. Yacimientos estudiados directamente	120
4.2.1.1. Abrigo de la Sima de la Higuera	121
4.2.1.2. Abrigo del Mas de Martí	123
4.2.1.3. Alonso Norte	126
4.2.1.4. Botiquería dels Moros	128
4.2.1.5. Can Ballester	131
4.2.1.6. Cingle del Mas Nou	135
4.2.1.7. Costamar	142
4.2.1.8. Cova de les Bruixes	161
4.2.1.9. Cova del Molinell	165
4.2.1.10. Cova del Petrolí	166
4.2.1.11. Cova Fosca	170
4.2.1.12. Coveta del Barranc de la Maimona	184
4.2.1.13. Mas de Nadal	184
4.2.2. Yacimientos estudiados por bibliografía	186
4.2.2.1. Abrigo del Ángel 2	186
4.2.2.2. Barranc d'En Fabra	187
4.2.2.3. Castell de Morella	190
4.2.2.4. Costalena	192
4.2.2.5. Covacha de Llatas	196
4.2.2.6. Cueva de la Torre del Malpaso	198
4.2.2.7. Cova del Vidre	200
4.2.2.8. Cova dels Diablets	204
4.2.2.9. Cueva de la Cocina	206
4.2.2.10. Plano del Pulido	208
4.2.2.11. Pontet	211
4.2.2.12. Secans	214
4.2.2.13. Valmayor XI	216
4.2.3. Otras estaciones con cerámica neolítica	220
4.2.3.1. Abrigo de Aguas Vivas	220
4.2.3.2. Cingle del Mas Cremat	222
4.2.3.3. Cova de la Mestra	223
4.2.3.4. Cova del Mas de Forés	223
4.2.3.5. Cova Negra de Montanejos	224
4.2.3.6. Villarreal	226
4.3. Vías de comunicación y distribución espacial entre el Xúquer y el Ebre	227
4.3.1. Vías de comunicación natural	228
4.3.1.1. Corredores septentrionales	228
4.3.1.2. Corredores centrales	228
4.3.1.3. Corredores meridionales	230
4.3.1.4. Vía marítima y planas costeras	230
4.3.2. Vías de comunicación y poblamiento	231
4.3.3. Agrupaciones geográficas	233

CAPÍTULO 5. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MUESTRA: TIEMPO	237
5.1. Metodología para el establecimiento de ventanas temporales	237
5.1.1. Período cronológico considerado y dataciones disponibles	237
5.1.2. Criterios de selección de las dataciones disponibles	239
5.1.3. Adjudicación de ventanas temporales a los niveles datados	245
5.1.4. Caracterización cultural de las ventanas temporales	250
5.1.5. Atribución bayesiana a cada ventana temporal	254
5.2. Marco cronológico de la muestra. Resultados	254
5.2.1. Factores que influyen en los resultados del modelo bayesiano	255
5.2.2. Método para adjudicar ventanas temporales a los niveles no datados	261
5.2.3. Resultados en la atribución de ventanas temporales a los niveles no datados	262
5.3. Análisis de la secuencia temporal de la muestra	268
5.3.1. El problema de Diablets	268
5.3.2. El problema de Valmayor XI	273
CHAPTER 6. SPACE AND TIME. RESULTS	279
6.1. Cultural Dynamics. Continuity and Change between Xúquer and Ebre during the 8th and 7th Millennia cal BP	279
6.1.1. Symmetry Types in Xúquer-Ebre	280
6.1.2. Technique Styles in Xúquer-Ebre	289
6.1.3. Combined Dynamics of Symmetry Types and Technique Styles	294
6.1.4. Decorative Models in the Xúquer-Ebre Ceramic	296
6.1.5. Xúquer-Ebre Chronological Sequence during the 8th and 7th Millennia cal BP	300
6.2. Demography and Cultural Change	305
6.2.1. Demographic Dynamics in Xúquer-Ebre	306
6.2.2. Demography and Geographical Distribution	309
6.2.3. Globalisation, Fragmentation and Cultural Variability	314
6.2.4. Demography in Xúquer-Ebre in the Context of the Peninsular East	318
6.2.5. Demography and Climatic Events	319
6.3. From Xúquer-Ebre to the Peninsular East Context	320
6.3.1. Quantitative Comparison with the Central-Southern Valencian Counties	320
6.3.2. Comparison with the General Frame of the Peninsular East	324
CHAPTER / CAPÍTULO 7. CONCLUSIONS / CONCLUSIONES	333
7.1. Conclusions (english)	333
7.1.1. Summary of the analysed dynamics (english)	337
7.2. Conclusiones (castellano)	338
7.2.1. Síntesis de las dinámicas analizadas (castellano)	341
7.3. Perspectivas de futuro	342
BIBLIOGRAFÍA	345
ANEXO I. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA CERÁMICA Y GLOSARIO DE TÉRMINOS	367
A. Sistema de clasificación de la cerámica prehistórica	369
B. Glosario de términos utilizados en simetría y decoración cerámica	377
ANEXO II. TABLA CON LOS PRINCIPALES DATOS UTILIZADOS EN LOS CÁLCULOS DE ESTA TESIS	383

AGRADECIMIENTOS

Suelo decir a mis cercanos una frase recurrente: *Ten cuidado con lo que deseas, puede convertirse en realidad*. Y así es el haber llegado para mí a este punto, un sueño hecho realidad; pero por más sueño que sea, también ha tenido sus lados más oscuros. Cualquiera que haya pasado por este proceso, seguro que lo entiende. Pero al final, a pesar de los tropezones, de los errores, del duro trabajo, de las lágrimas y, muy por encima de todo eso, está el haber convertido en realidad ese sueño de dedicarme a investigar en una disciplina que amo profundamente y, que no hubiera sido posible, sin la ayuda y colaboración amable de tantas personas, a las que tengo que agradecer a continuación. Además, este último año ha sido muy difícil para todos por la pandemia que nos ha azotado. Es algo que nos marcará profundamente y aún tardaremos en apreciar en conjunto ese aleteo de mariposa, que ha llegado hasta tan lejos. Mi familia y yo misma hemos pasado por el virus y hemos visto enfermar y morir a demasiada gente, así que buenas nuevas son de agradecer. Y para mí, no hay mejor noticia que el haber terminado esta investigación predoctoral de tantos años y con tantos altibajos, así como demostrar una inmensa gratitud a todos aquellos que lo han hecho posible.

Todo empezó cuando tenía 12 años, el primer día que pisé la Biblioteca de València con mi hermana. El ver tantos libros juntos de cualquier tema que pudiera imaginar me alucinó. Recorrimos los

pasillos, subimos a la galería y cuando mi hermana me explicó cómo se estructuraba todo, me dijo: *Bueno, entre todos ellos, ¿qué libro quieres coger primero?* Y ni corta ni perezosa, me dirigí hacia un diccionario enciclopédico del mundo Antiguo y comencé por la A. Tres horas después me obligó a ir a casa, cuando estaba empezando la B. Ese día me enamoré de la Historia y me convertí en una devoradora de libros. Otra de mis pasiones comenzó a ser la novela negra, en donde inteligentes detectives recogían pruebas y evidencias, esquivaban las mentiras de los testigos y resolvían sus casos a través de deducciones lógicas.

Esas pasiones me acompañaron toda la juventud, pero en una familia pobre y con padres muy mayores, tuve que estudiar una carrera muy diferente de la que yo deseaba y me hice enfermera. Mi madre decía que la Historia no me iba a dar de comer, porque había pasado por muchas vicisitudes y creía tener razón. Pero ese gusanillo dentro de mí no dejaba de crecer con cada año que pasaba, cada viaje, cada museo, cada monumento. Al final, tuve que dejarlo todo por mi sueño, que se ha hecho realidad, puesto que he estado cuatro años con un contrato predoctoral en donde he aunado las dos cosas que más me gustan: la investigación y la Historia. Con mucho sufrimiento y sacrificio, pero nada comparado con el que mis padres pasaron; así que, si ellos pudieron, yo tenía que poder también. Y le demostré a mi madre que, a veces, la Historia sí que puede dar de comer.

Los compañeros del Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga de la Universitat de València han sido un apoyo constante y han hecho que este camino haya sido menos arduo de lo que podía haber llegado a ser. Tanto mis profesores, que luego se convirtieron en compañeros de trabajo, como otros becarios y doctorandos como yo, han estado siempre ahí para todo, de lo profesional a lo personal. Sin la sabiduría, paciencia y enseñanza que me han dado a lo largo de mi formación, no podría haber llegado hasta aquí. Nunca podré agradecer lo suficiente la motivación y los ánimos recibidos, por no hablar de consejos y métodos de investigación, que me han ayudado a empezar a entender este complejo mundo.

En el despacho me han soportado estos cuatro años Tamara, Sonia, Mariel y Alfredo, que es uno de mis “pringaos” y con el que he compartido tantas fases del camino. En el café, las risas y conversaciones con el resto de mis compañeros hacía más amenas las largas jornadas de trabajo.

Hablando de café, ¿cuántos habré tomado con mis directores de Tesis? El hecho de convertir densas reuniones de trabajo en una distendida charla en una terraza es algo que agradezco muchísimo. Joan Bernabeu fue el primero que confió en mí y me incluyó en sus proyectos. Después, me dirigió el TFG y el TFM, ahora la Tesis como culmen final de una etapa, que en realidad marca un principio como investigadora postdoctoral. Esa energía, paciencia, confianza y apoyo continuo han sido vitales para soportar todo con fuerza. Joan ha estado ahí siempre, respondiendo a mis llamadas y correos, aunque fuera con preguntas, que me estimulaban a pensar más y mejor. Salvador Pardo-Gordó ha sido también una parte vital en mi viaje, que compartimos de diferentes formas: profesor, compañero y ahora co-director de Tesis. Sin él, la parte más dura de este trabajo no hubiera salido adelante, igual que sin sus mensajes de ánimo. Y sin el pacharán. A Joan y Salva nunca podré agradecerles suficiente todo ello. Ni siquiera con un buen arrozito.

Lluís Molina ha sido otro de mis maestros desde que estaba en la carrera. Me enseñó a moverme en el laboratorio, el sistema de estudio de la cerámica, el manejo de la Base de Datos y otros softwares y, en resumen, me dio toda su experiencia como investigador del equipo. También me enseñó a reírme más de mí misma y a ser crítica con todo y todos: que no diera nada por establecido y lo cuestionara, viniera

de dónde viniera. He disfrutado escribiendo con él, compartiendo viajes a congresos, cafés, barbacoas y muchas horas de aprendizaje en el laboratorio. Él me ha aguantado como un campeón. Gràcies Lluís!!

Los compañeros en campañas arqueológicas también han sido algo muy importante; comencé en la Carència con R. Albiach y, de ahí, a las primeras prospecciones en la Canal de Navarrés, las excavaciones del Mas d’Is, la Cueva de la Cocina y, por último, en la Cova de les Cendres. No puedo olvidar que mis jefes se han convertido en personas muy cercanas y a las que siempre puedo recurrir, algo muy de agradecer a día de hoy: Joan, Oreto, Salva, Agus, Sarah, Michael, etc. Gracias por vuestras enseñanzas y ojalá sigáis confiando en mí siempre. Y al resto de compañeros como Alfredo, Sonia, Gianni, Mirco, María, Laura, Isaac, etc., espero coincidir muchas veces más con vosotros.

He tenido mucha suerte también en mi estancia predoctoral en Toulouse, donde conocí a grandes profesionales y amigas: Claire Manen, Jessie Cauliez y Esther López-Montalvo gracias por enseñarme tanto, dejarme formar parte de vuestro equipo y hacerme sentir como en casa. Tenemos aún muchas cosas por hacer y eso es un buen augurio.

Estuve en Sevilla durante mes y medio acogida por Daniel García-Rivero y José Luís Escacena. Gracias por todas las facilidades que me distéis, las charlas, los libros y las tapas. Además, poder excavar en un yacimiento tan importante como Dehesilla, comensó lo corto de la estancia en tierras andaluzas.

Varias colecciones cerámicas me fueron facilitadas amablemente por los miembros del SIAP (Servei d’Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques) del Museu de Belles Arts de Castelló, a los que agradezco su apoyo en todo momento, especialmente a su director Arturo Oliver, a Gustau Aguilera y a Amparo Barrachina. También he de citar al personal del Museu de Valltorta y del Museu de Prehistòria de València por su disposición y las facilidades que nos prestaron durante la consulta de materiales y a Carme Olaria, que permitió que pudiera examinar las colecciones de Cova Fosca y Mas Nou, dos yacimientos clave para este trabajo.

En el transcurso de la investigación de esta Tesis, tuve la fortuna de conocer a Josep Bosch, quien me puso en contacto con Mar Villalbí, que a su vez me proporcionó amablemente la memoria de excavación

con los dibujos de los materiales cerámicos del yacimiento de Barranc d'En Fabra, custodiados hoy día en el Museu de Terres de l'Ebre, y las fotografías inéditas de algunos materiales decorados y peinados. A ambos les agradezco enormemente su cercanía y rapidez al enviarme todos los materiales que necesitaba.

También deseo expresar mi gratitud a Héctor Arcusa Magallón por las fotos de Valmayor XI, en igual medida que a Manuel A. Rojo Guerra y a Íñigo García Martínez de Lagran, que además me envió las fotografías que realizó de los materiales de la Vaquera y la Lámpara.

Por último, tengo que dedicar unas palabras a mi familia y mis amigos. Sin su impulso, paciencia y apoyo constante jamás hubiera podido realizar esta peregrinación. Mis hijos han soportado en su más tierna infancia a una madre, que aprovechaba cada minuto libre para estudiar, a veces paseando con el carrito, en un parque mientras se columpiaban o incluso dando de mamar. Mi familia ha sacrificado muchas cosas para que pudiera sacar mis estudios adelante, porque sabían que eso me hacía extremadamente feliz. Fer, Alex y Víctor gracias a vosotros tres por aguantarme, incluso cuando era insoportable.

A lo largo de mis estudios, tuve un hijo y perdí a mi madre. Es uno de los tragos más amargos que nunca viviré. Pero sé que ella estaría orgullosa de mí, siempre lo ha estado, así que le hubiera encantado ver este libro y las cositas que poco a poco voy consiguiendo. Mi padre era campesino en la ribera del río Xúquer. Se recorrió, cultivó y conoció esas tierras, que hoy forman parte de este trabajo, mejor

que yo lo haré jamás. Es justo que ahora les dedique a mis padres esta Tesis, aunque me hubiera gustado dedicarles algo más grande aún; un monumento, pero no puedo permitírmelo, así que esto tendrá que valer. Mis hermanos Pablo y Dulce comprenderán perfectamente que se la dedique a ellos, porque hemos visto el trabajo con el que han conseguido criarnos e inculcarnos valores como el esfuerzo y la constancia, como método para conseguir nuestros sueños, y espero que también estén orgullosos, igual que sus parejas y mis sobrinos. Esto ha sido un verdadero trabajo de equipo, tanto en casa, como en la Universidad y ambos han permitido que pueda estar hoy aquí escribiendo estas palabras.

Y la otra familia que me ha ayudado: mis amigos de siempre (como Ramón), los de ahora (sois muchos y no quiero ser pesada enumerando, pero citaré a mi gente del Orient con especial cariño), los colegas del club (José, Tato, Jaime, Hawk, Mònica y tantos otros), los que están cerca (Paco, Esteban, Javi IV, Ore, Sergio), los que están lejos (Óscar, Cacahuate, Janire, Manel), mi “nomenclátor” Bea (a la que agradezco especialmente la traducción al inglés de los textos de esta Tesis), mis “piratas” Yoli, Gemita y Nines; mis “confesores” Adrián y Marthe. Y aunque no ponga más nombres, daos por citados, porque sois muchos y me siento muy afortunada por ello.

Espero no despertar nunca de este sueño, que para mí es ahora una realidad, y el principio de un camino. Ojalá pueda demostrarle al Segismundo de Calderón de la Barca, que los sueños no solo son sueños y se pueden materializar.

RESUMEN

Esta Tesis doctoral se centra en el estudio de las dinámicas evolutivas durante el Neolítico Antiguo (7600 al 6200 cal BP) en el interfluvio Xúquer-Ebre. Para ello se ha considerado como marcador cultural el registro cerámico en combinación con las dataciones radiocarbónicas, puesto que este binomio se ha mostrado muy eficaz en relación a la temática de esta Tesis. En concreto, se ha utilizado el componente decorativo: las técnicas y la simetría de los diseños en la cerámica. Para este último caso, se ha desarrollado una propuesta metodológica para su registro y valoración, a partir de la adaptación de los procedimientos establecidos desde la Cristalografía.

Entre los principales resultados debe destacarse:

1) La constatación de la simetría como un marcador arqueológico eficaz para el análisis de las dinámicas evolutivas. En esta Tesis, esta evidencia se ha correlacionado con aspectos demográficos (ciclo de auge-caída), patrones de ocupación territorial (agregación-dispersión) y transmisión de la información (análisis de redes).

2) Un análisis detallado del poblamiento neolítico en la región a partir del estudio del material cerámico, entre los que debe destacarse la identificación de algunos restos asimilables al horizonte Impresa en el yacimiento de Costamar, así como materiales cardiales, digitados y peinados.

En definitiva, esta Tesis Doctoral no solo presenta una nueva metodología para el estudio del componente decorativo y su utilidad para el análisis desde una perspectiva evolutiva, sino que también actualiza la información arqueológica del interfluvio Xúquer-Ebre; región clave para comprender las similitudes y divergencias entre Catalunya y las comarcas centro-meridionales valencianas.

SHORT ABSTRACT

This PhD focuses on the evolutionary dynamics during Ancient Neolithic (7600 to 6200 cal BP) in the area between the rivers Xúquer and Ebre. Therefore, we have considered as a cultural marker the ceramic register, combined with radiocarbon dating, because both elements have proven to be very efficient in relation to the subject of this PhD. Specifically, the decorative component has been considered: technique and symmetry in the ceramic designs. For the latter, we have developed a methodological proposal for its register and evaluation, starting from the adaptation of the established procedures in Crystallography.

Among the most important results, the following should be highlighted:

1) The verification of symmetry as an efficient archaeological marker for the analysis of evolutionary dynamics. In this PhD, the evidence has been correlated as well with demographic aspects (“boom and bust” pattern), territorial occupation (aggregation and dispersion) as with information transmission (network analysis).

2) A detailed analysis of the neolithic population in the area from the study of the ceramic material. The identification of some rests equivalent to the Impressa ware in the Costamar site, as well as cardial, digital and peinada materials stands out.

In summary, this PhD not only presents a new methodology for the study of the decorative component and its usefulness for the analysis from an evolutionary perspective, but it also updates the archaeological information from the area between the rivers Xúquer and Ebre, a key area to understand the similarities and differences between Catalonia and the southern-central Valencian counties.

LONG ABSTRACT

This PhD focuses on the evolutionary dynamics during Ancient Neolithic (7600 to 6200 cal BP) in the area between the rivers Xúquer and Ebre. Therefore, we have considered as a cultural marker the ceramic register, combined with radiocarbon dating, because both elements have proven to be very efficient in relation to the subject of this PhD. Specifically, the decorative component has been considered: technique and symmetry in the ceramic designs. For the latter, we have developed a methodological proposal for its register and evaluation, starting from the adaptation of the established procedures in Crystallography.

Talking about **Time**:

The time has been divided in 12 random Windows:

Window 1	7599-7400 cal BP
Window 2	7399-7300 cal BP
Window 3	7299-7200 cal BP
Window 4	7199-7100 cal BP
Window 5	7099-7000 cal BP
Window 6	6999-6900 cal BP
Window 7	6899-6800 cal BP
Window 8	6799-6700 cal BP
Window 9	6699-6600 cal BP
Window 10	6599-6500 cal BP
Window 11	6499-6400 cal BP
Window 12	6399-6200 cal BP

From the results shown, the general tendencies of the diachronic evolution in symmetry are as follows:

- The most varied windows in symmetry types are those with a higher sample: in our case, V6 to 8, whereas the ones with less types are 3 and 12, in the ends of the sequence and with less pots. This supports the importance of the sample size in the calculations done.

- The most common symmetry and with higher percentages in the whole sequence is type 3, which forms simple friezes by vertical and horizontal translation. Due to its high appearance, the isolated presence of this symmetry type will not be very indicative of the period it belongs to.

- The more specific symmetry types in its chronological distribution are those that come up in a lower number of windows. With only two windows, we have T4 (windows 6 and 7), which forms simple friezes by glide reflection and T110 (windows 7 and 8), which gathers all movements and it "(T110)" has a high design complexity, which usually derives in scenic vases with symbolic connotations. In three neighbouring windows (windows 6 to 8), we have the rotation T8, which forms complex friezes (with vertical elements). With four windows (windows 6 to 10) we have the T120, with bidirectional movement or mosaic.

- Each window has a combination of different types of symmetry composed by the distribution of *savoir-fair* at that time. Each type on its own is not representative of a phase, even the more specific ones (such

as T4 and T110, already commented upon). The most relevant aspect is the proportion to the whole, the same as with the decorative techniques.

- In general, the symmetries of the same type are distributed continuously along the windows, that is, when one of the types begins being used, it stays continuously until it is no longer used. For example, T8 (complex friezes with rotation) begins being used in window 6 and goes on until 8, where after an increase in proportion, it is no longer used. This shows that tendencies in applied geometry by the crafters seem to be transmitted to the following generations, until a change or innovation affects them, but during this time there is certain continuity in its use. The only exception is T11, which is no longer used in window 9 but comes back in window 11, although the small size of the sample may have distorted the results.

- Each symmetry type follows different dynamics. This is specially true in the types that stay longer in the sequence. On the one hand, type 11, which is the infinite translation of dots, materialized in a simple relief or incised, declines throughout the windows where it is present (V3 to 8), although it increases in window 11. On the other hand, types 10 (asymmetry) and T120 (mosaic) progressively increase along the sequence, being more abundant in windows 9 and 11. Type 9 (homothecy) behaves similarly, although it decreases in window 11. Last, type 2 (several simple friezes in vertical translation) presents a higher percentage on both ends of the sequence (4, 5 and 11) and shows up less in the central windows.

We will now examine the dynamics observed, including the spatial component to correlate the general processes seen along the time considered. The end windows of the sequence contain almost no sample, so that they will be commented together. Windows 4 and 5 share all levels except for two and will be considered as a unit; the same happens with windows 9 and 10.

Talking about **Space**, we saw different site groupings easily communicated through natural corridors, basins and the Coast, which will be considered as a group for the specific geographical characteristics in relation to the archaeological indicators. Isolated, less communicated places will be ignored, as well as those without chronological references, because the goal of putting in parallel

time and space is impossible, such as the cases of Mas Cremat and the Abrigo del Ángel 2 in the northern area studied, the Covacha de Llatas or Mas de Forés in the centre and the Cueva de la Cocina to the South (therefore, there are no southern groupings, as this is the only place in the area).

Geographical grouping:

1 Delta Ebre/ Baix Maestrat (BM). Sites present:

- Barranc d'En Fabra
- C. Vidre
- C. Mestra
- C. Bruixes

2. Bergantes Basin. Sites present:

- A. de Agua Viva
- Castell de Morella
- Mas de Nadal

3. Ebre Tributaries (Guadalope, Matarraña and Algars). Sites present:

- Alonso Norte
- Botiquería
- Costalena
- Plano del Pulido
- Pontet
- Secans
- Valmayor XI

4. Palància Basin. Sites present:

- Can Ballester
- Malpaso
- Sima Higuera

5. Central Coast. Sites present:

- Costamar
- C. Diablets
- C. Petrolí

6. Millars Basin/Alt Maestrat (AM). Sites present:

- C. Mas de Forés
- C. Fosca
- C. Negra Montanejos
- C. Maimona
- C. Molinell
- Mas de Martí
- Mas Nou
- Villarreal

These geographical groupings will allow us to analyse the spatial differences in the calculations done from the archaeological proxies used in this

study (symmetry, style) and in following subregional treatments, to further define the results.

When we examine as a whole the general processes observed in time and space, we can establish the following facts:

- In windows 1 and 2, there is only presence in 2 geographical groups: Palància (4) and Coast (5: Can Ballester and Costamar), both very close places and related to the Coast settlement. The small sample has only allowed to recognize three symmetry types: T12 (TH), T3 (TH+V) and T5 (RH). No geographical grouping shares symmetry types. The only common element that can be intuited is a certain variability in the *savoir-fair*, but due to the important quantitative bias of the sample, it is not possible to delve further into it, the same as in V10 and 12, which we will not comment upon.

- In window 3 there are already 4 symmetry types spread out in the Ebre Tributaries (where T3 and T12 predominate) and Palància. At that time, the Cueva de la Cocina appears, an isolated place to the South of the area studied. The same happens with the Covacha de Llatas, isolated from the rest. Therefore, they are not considered in the calculations done regarding geographical groupings, except when talking about the whole Xúquer-Ebre area.

- Windows 4-5: during these periods there are 8 different symmetry types, the most common, with 50 items is T3 (TH + TV), followed by T12 (TH) and T2 (TV). The rest have a very scarce presence (all less than 5 vessels). They are compositions with only 1 or 2 movements and they develop simple friezes. The geographical groupings where they are distributed are 1 (Ebre Delta/BM), 3 (Ebre Tributaries) and 6 (Millars/AM), although they are also present in an isolated point (Covacha de Llatas). In the Delta, T3 predominates, although not as blatantly and there are more varied types (up to 7 different ones), including the homothecy T9. Last, in Millars/AM, the T2 (TV) is almost equal to T3 with 6 and 8 vases each and neither T6 nor T9 do not come up, which they did in the other two areas.

- T3 informs us of a common element, but it does not distinguish places. However, the rest of symmetry types show us the great similarity between the groupings in the Ebre Delta (geographical grouping 1), its Tributaries (grouping 3) and those from the river Millars/AM (6). These three areas share some

of the most atypical types: reflections (T5, T6), but also the most common, such as T2, T3, T11 and T12. This reveals a situation where cultural patterns are more strongly shared than in grouping 4 in Palància. However, garlands (T9) and double reflections (T7) only show up in areas 6 and 3, which could point at certain local varieties and/or better communication with neighbouring areas outside our established limits (where garlands are a common design motif), although the sample is small and this could have biased the result.

- Window 6: All geographical groupings of the study are shown. In the Delta we still have the same dominant symmetry types: T3 and T9. En Bergantes (grouping 2) T3 predominates, but T5 (RH) comes up, which does not happen in the Delta, but are abundant during this window in the Ebre Tributaries, together with T3 and T12. In Palància, with a small sample, the types seen in the Delta are seen. The Coast also shows a high count of T5, after the most common (T3), whereas, in Millars/AM, T12 is the one in second place after T3.

- Window 7: All geographical groupings still present. Although with a smaller sample, the proportions in Delta in T3 and T9 are similar to the previous window, as well as in Bergantes, where T3 and T5 decorations are still found. T12 and T4 together reach the numbers of the most common (T3), which loses its predominance on its own in Palància for the first time, because T6 (RV) reaches the same amount, usually forming complex friezes. In the Coast, there are already 11 types of different symmetries used. A majority of T3 and T5 is found, followed closely by T12, T6, T7 and T8. In Millars/AM, the presence of T2 increases greatly, whereas types developing complex motifs (T5, T6, T7, T8, T9) do not appear or there are only 1 or 2 vases.

- Window 8: T5 and T6 increase their proportions at the expense of T3, to the point that in grouping 2 in Bergantes there is only a single pot with this style. In Palància there is a small sample, but the complex types T6 are the most common. In the Coast, there are 34 vases with these more complex types and even vases with all movements (T110) and only 20 T3 pots. Taking into account the bias we have already mentioned when recognizing these more complex types, the change in designs is obvious, as well in Palància as in the Coast, although the most representative sample belongs to the second grouping. However, in the Millars/AM grouping there

is still a high continuity with the previous window (T3, T2 and T12 are the most common and the most common types almost do not appear). These possible changes in complexity will be analysed further on.

If we observe these three windows 6-8 as a whole, the most common types show us the relation among all geographical groupings, although it seems that grouping 2 Bergantes shares the least with the rest. This may be due to two causes: A certain isolation at that time or a false impression, due to the bias caused by the small sample. Anyway, at that time a complex network of relations among the areas can be observed, which share certain geometries in the vases design. Delving further into detail in the most atypical groupings of the sample, we have two vases with T110 (all movements), present only in the area 5 Coast, maybe linked to local rituals.

The areas that share more different types of symmetries (8) are Coast (area 5: Costamar) and Millars/AM (6: C. Fosca B). Regarding the least common types, the mosaic of T120 is only present in those two places along the whole sequence, especially in Millars/AM (C. Fosca) and is no longer used in V9. This marks a very particular *savoir-fair*, focused on this time and space. Because of those two facts, the relation between Costamar and Fosca B seems very obvious at that time, because the information flows even among the least common geometrical types.

Group 3 (Ebre Tributaries) also shares a lot of different symmetries (until they disappear in V8) with the groupings 5 (Coast) and 6 (Millars/AM), although it is necessary to comment on the particularities of type T10 (asymmetry): In 3 (Ebre Tributaries), it is done with the technical style *gradina*, showing certain continuity with the previous Cardial traditions.

Related to the other techniques present in the sample, although *peinada* is not a technique style as such, but rather a surface treatment, we will consider it in certain moments so, due to its importance to characterize some cultural phases South of the Xúquer (as commented on in chapter 3). Only groupings 5 and 6 present *peinada* (although its results do not appear in Table 6.7 and 6.8 because of its lack of symmetry). This fact could be due to a higher contact between groupings 5 (Coast) and 6 (Millars/AM) and the Valencian South, which is not surprising, due to the good natural communications between those places commented on in chapter 4. This supports the tendency seen in the garlands in

symmetry (Type T9), so that these two results show that grouping 5 (Coast) communicates with other neighbouring areas.

- Windows 9 and 10: Now there is only presence in the Central geographical groupings (4, 5 and 6). In Palància, the complex types are no longer used. There are only T3 and T12, in contrast with what happens in the Coast, where T3, which had predominated up to then, ceases abruptly and the only two types present are T2 and T9 (homothecy). However, the small sample at those moments could bias this appearance. As a whole, the most common types are no longer the ones from previous windows (especially T3 and T12). These mark a radical change between the windows 6 to 8 on the one hand, and 9 on the other hand, added to the small variety of types and fewer places, geographical groupings and vases. Regarding window 10 we can comment even less, because only 3 types of symmetry have been found in the 4 vases in the areas with presence (4 Palància, 5 Coast, 6 Millars/AM): T3, T9, with two pots and T12. The retraction of the places network goes back to its Coast origins and the rivers Millars and Palància, after having abandoned the original nucleus of Ebre and its Tributaries.

- Window 11 shows us a very different outlook regarding space in relation to the previous ones, because the areas with presence are 1 (Ebre Delta/BM), 3 (Ebre Tributaries), although it stays from the previous moment in the grouping 5 from the Coast. This is also reflected in the Symmetry types.

Type T3 is again the most common, but it changes in proportion regarding windows 3 to 8, where it was combined with T5 and T12. Now it predominates together with T11, followed by T2 and T10. The areas do not show as much relation as in previous moments, as indicated by the fact that types are only shared in one instance: T2 in Delta and area 3 in Ebre Tributaries, two areas that also shared several symmetry types in windows 3 and 5. This would show an intermittent relation between those two places, whereas there are no similarities with the Coast, contrasting with other periods. Nevertheless, the sample is so small at those moments, that these comments may depend on said possible bias.

Last, we would like to highlight the fact that window 12 only has two symmetry types (T2 and T11), coming from the geographical grouping 3 (Ebre

Tributaries: Pontet B), so that we cannot comment neither on geographical relation, nor on proportions, other than pointing at these data.

Generally speaking, we see a first moment with simple symmetry compositions, which share the dominance of T3 and where the rest of the types point at a greater relation among the groupings 1 (Ebre Delta), 3 (Ebre Tributaries) and 6 (Millars/AM). At the same time, there are less similarities between those and group 4 (Palància).

In the windows 6-7, varied traditions are shared, although the least similar areas are 1 (in contrast with previous windows) and 4. The arrival of *peina-da* only happens in groupings 5 (Coast) and 6 (Millars/AM), well communicated and with neighbouring areas, with many common symmetry styles.

Window 8 has several relevant changes: The disappearance of grouping 3 (Ebre Tributaries) and almost 2 (Bergantes), the sudden diminishing of T3 (that had been the predominant geometry until that moment in Xúquer-Ebre), the increase of the designs complexities, change in the symmetry types in the areas 4 Palància and 5 Coast, while 6 Millars/AM shows a certain continuity with previous windows.

There seems to be a general tendency in the designs, which increase their diversity until V7 and the complexity from window 6, until reaching its peak in window 8 in Palància and Coast, whereas Millars/AM continues with its previous traditions. It is possible that the disappearance in V8 of the area 1 sites (Ebre Tributaries) might be related to the lack of flow in the information with Millars/AM, process that will be further examined later on. Anyway, from window 8 on, the differences between geographical areas become more acute, and traditions present in previous windows change further. This might be due to a change of the proportions of the types or because of the disappearance of a certain *savoir-fair*, that was even predominant in all areas during the rest of the sequence, as seen with T3.

In window 9, T3 is definitely no longer used in grouping 5 (Coast) and 6 (Millars/AM) at the same time, which reinforces the possible cultural relation between those two areas, whereas the geographical grouping 4 (Palància) only uses T3 together with T12, without any complex type and thus differentiates itself from the rest.

The last important change is in window 11, where the few areas with presence barely share some style, and the dominant proportions become T3, T2 and T10, substituting the typical previous combination of T3, T5 and T12.

The transformations and differences on a chronological and temporal level will be dealt with thoroughly in the next section to search for the change motors that caused said dynamics. However, we would like to analyse with some more detail the **tendency to complexity** in the decorative design seen in the windows 6 to 8 (although windows 5 and 9 have been included in the calculations to highlight the contrast). One way of showing this difference, regionally diverse, to a higher complexity in design would be analysing the **movement rules** used to compose a decoration, as proposed in other studies (Molina *et al.*, 2020). Therefore, the mean of rules used per vase is calculated in each geographical grouping along time, assuming that more rules imply a higher complexity in design.

The total average shows a clear tendency to a greater complexity, which reaches its peak in V8 and from then on, the tendency declines. However, this general tendency is not uniform. The tendency seems obvious in the Coast area, in V7, but not in the areas Ebre Tributaries or Millars/AM, all of them regions with a sample big enough to evaluate this dynamic. This tendency to a greater complexity can also be observed in Palància (4). However, this region contains a small sample. The areas with less complex designs are the ones in the North: Delta, Bergantes and Ebre Tributaries, although the first two have not been included in the graph to improve the visibility of the processes.

To summarise, after a more stable period until V7, in V8, there is a moment of sudden change, where the groupings of Palància and, specially, in the Coast, present more complexity in the designs compared to the rest of the areas. In V9, this tendency changes again and there is a different evolution in both areas, although this may be due to the small sample in the Palància area. This process could point at a transformation in the traditions, a cultural differentiation among areas (fragmentation) and/or the diminishing of the information transmission among certain groupings, which evolve independently after certain common moments. Possible causes for these dynamics will be further analysed in section 6.2.

Along the exploration of the symmetry types, we have observed that this indicator could be relevant to adjust the relation degrees among archaeological sites that share cultural structures and *savoir-fair* during certain periods of time. At the same time, it may reveal certain changes in cultural dynamics.

TECHNIQUE STYLES IN XÚQUER-EBRE

This study has been carried out in a **quantitative** approximation from the decorative techniques, grouped in the styles described in chapter 3 from the available data along the Xúquer River. Because symmetry has only been used in the nuclear area of this PhD, decorative techniques have been used for different comparisons, which we will analyse in this chapter. In the calculations, the code for “decorative style” appears preceded by the letter **E** (from *Estilo* in Spanish) to avoid confusion with the numeration in symmetry types (which will be preceded by the letter **T** of Type).

To normalise the sample, the absolute frequency of vases has been divided by the number of vases of each style counted per window. The complete Tables with the data used in this PhD are attached in the complementary material in **Annex II**.

Nevertheless, if we look at the size of the sample, it becomes obvious that, at least the two first windows and the last one do not have enough quantity to characterise periods and it is necessary to take this imbalance into consideration when interpreting the results. Windows **1**, **2** and **12** will be commented on briefly, but they will not be included in the clusters.

Regarding these windows with a small sample, we summarise as follows the qualitative observations carried out along the study. **Window 1** has a very similar profile to the Ligur- Provençal *Impressas* (impressed techniques with tools or shells, that also share the vases technologies and the design disposition, as well as having a coherent age and being located in a Coast site). However, it might be hasty to characterize a phase definitely from such a small sample of rests, only present in the Costamar site (GE 232). There are other examples such as Barranquet (Bernabeu *et al.*, 2009) and we will have to accept at least the presence of these pioneers in the Coast of Castelló.

Data from **window 2** do not allow to assert more than a certain relation with Cardial, because it only has a small sample and a single archaeological level (Can Ballester C1-NIII), which could be as well in the next windows, because it is assigned to the windows 2 to 4, so this situation might reflect a moment of hiatus in the sequence, which will be analysed later on.

Window 12 presents the only style in plain reliefs in 4 vases, coming exclusively from Pontet B. With such a small and localised sample, it is only possible to intuit a tendency change, unless we could expand research and surveys in the area.

To divide the rest of the temporal windows in cultural phases, we have used the statistical method of grouping by distance (in this case, euclidean) through Ward’s algorithm (1963). The dendrogram was done with the Past software.

The dendrogram indicates a first division in two main groupings, after going over the euclidean distance of 0,9. On the one hand, we have the windows with cardial or relief predominance (windows 3, 4, 5, and 11) and, on the other hand, the ones incised-impressed (windows 6 to 10). Although the separation between V11 and the rest of the grouping happens already at a distance of 0,525, we will examine the result of the grouping of the first Cardial windows with the last, from the graph of the technique style ratios, to find out the cause of this (distant) relation between those moments so far away in time.

We can see that the four windows have a similar percentage in impressed E41 (except for V3) and the incised-impressed. Regarding plain reliefs E91, we have presence in all of them, but with a high proportion in V11. The rest of the styles are different among these windows, which makes the distance between both high, although they come up in the first grouping.

This fact only happens if we explore the time component. If we go to the geographical detail, we can see the differences: in the first windows, there are two types of sites, those with a high percentage of cardial, such as Botiquería, Vidre and Plano del Pulido, in the northern area of the sample and Can Ballester in the South. However, we have Mas de Martí, Cocina and Pontet C1 sup with very few cardial style vases and varied decorations. Last, sites such as Fosca C, Costalena C2 and Secans present a

majority of reliefs and only a cardinal vase, which is reduced to zero in the last place. On top of that, there are other issues in two places: Llatas only has two vases and Mas Nou presents a similar proportion of cardinal and reliefs, but having to group all materials in a single level has diluted its results, so it might be part of the Cardinal horizon. This situation will be shown graphically, grouping the cardinal styles, reliefs and the rest of the existing techniques in the different levels of these windows.

We can observe that the first sites to the left of the graph (Botiquería, Can Ballester, C1-NIII and Plano del Pulido) present a high percentage of cardinal style regarding the total of vases in its group. Mas Nou follows, with the record problems commented on previously. The Cova del Vidre keeps a similar percentage of reliefs, although it still may be considered relevant, but from then on, the rest of the levels have a similar reliefs predominance (plain or decorated), together with other techniques.

During the first windows, the Cardinal phenomenon seems to be isolated in two areas: Can Ballester on the one hand (in the Palància Basin) and some places in the Ebre Basin. The rest of the levels show some isolated presence, but it is not comparable in its proportions at all to the four Cardinal sites mentioned, and plain and decorated relief are the majority in their ensembles. Therefore, it seems the dendrogram has joined window 11 (where this last style is present) with the grouping 3 to 5, although further apart (more than a third of the total distance of the dendrogram).

Exploring the euclidean distance at 0.375 points in the dendrogram, we can observe the following subdivision of the sample in the end windows grouping: windows 9 and 10 on the one hand and windows 6 and 8 on the other. This division in two blocks may point at a general change observed between the amount of incised-impressed, impressed, and incised, because the incised increase along the sequence whereas the first two decrease.

Further on, at 0.15 distance, there is another split: On the one hand, window 3 departs from window 4 and 5, possibly because the proportions of *gradina* and plain reliefs are very different in window 3. Moreover, its sample is significantly smaller, so that this could influence the dendrogram (Table 6.1. and Figure 6.5). On the side of the incised-impressed, it is window 8 the one which distances itself from

6 and 7. In this case, we will use an accumulated percentage graph to see the dynamic at these three moments.

We can observe that V8 does not share the style E12 (combined cardinal) with the other two windows and, where V6 still shows a high proportion of cardinal styles (E11, E12 and E14), *peinada*, incised and incised-impressed increase in the last window, while the others decrease. These two situations are possibly the cause to differentiate the groupings in the cluster.

COMBINED DYNAMICS BETWEEN THE SYMMETRY TYPES AND THE TECHNIQUE STYLES

After examining separately the symmetry markers and the technique styles, we have compared in parallel the results of the technique styles with the groupings derived from the symmetry types to analyse the evolution of the dynamics in both, although windows 1, 2, 10 and 12 have been removed, due to its small sample.

At first glance, there seems to be a certain difference between both dendrograms, although we will analyse them further to evaluate their similarities without commenting on the above mentioned windows, due to their issues (V1, 2, 10 and 12).

The first surprising result is the difference in the initial distance in the first grouping in both graphs: Whereas the technical style borders 0.9, it is closer in the symmetries (a little bit before 0.6 distance). This shows that symmetry types are closer among them than technique styles, although the tendency in both proxies goes parallel, observed on general terms. Both are divided into two big groups, the first in the initial temporal windows and the second in the last, although there are some changes when examined closer, which we will comment on now.

In the last windows of the sequence, the grouping is different in both indicators: in symmetry, windows 8 and 9 (although further apart) are joined, whereas in technique style, windows 9 and 10 form the cluster (although 8 is relatively close), which can be related to a certain temporal mismatch between geographical areas, with different evolutionary trajectory at those moments in the sequence or with some resistance to change from one marker regarding the other.

The majority of the most similar windows are common in both graphs: as well in techniques as in symmetry, V4 and 5 are grouped, window 6 and 7, although in the latter archaeological proxy, there is less distance than in the techniques. The cluster of the older windows in the symmetry types is divided around 0.24 distance in V3 and the rest (V4 to 7). When examining the results of the different geometries present in these windows, it seems to indicate that the cause of this difference is that window 3 has a very high percentage of symmetry T3 and T11 and does not have type 2, which separates it from the rest of the windows in this group. Windows 4 to 7 get divided again between V4-5 and V6-7, which are the closest to each other, as already commented on. Their graphs reflect this great similarity.

The most interesting element in the cluster happens in the oldest windows: in the symmetry type, V3 to 7 are in the same grouping, whereas in technique styles, only V3 to 5 are grouped. In techniques, the change in tradition happens before, because windows 6 and 7 are already linked to 8, 9 and 10 and separated from V3 to 5. This fact may point at the fact that symmetry traditions are more stable in time than technique styles, which may be due to several factors, such as lesser innovation in the information transmission of this symmetry proxy (a higher resistance to change) regarding the second. Moreover, the fact that windows 3 to 7 are linked could sign at the fact that the moment of the greatest cultural unity in the area extends until V7 and the biggest change would happen between windows 7 and 8 (around 6800 cal BP), coinciding with the data in the previous sections of this chapter and the results regarding population and networks, which will be analysed later on (see section 6.2), where a steep decrease of the levels in these windows (we go from 18 to 9 levels) and the nodes disappearance (understood as the archaeological levels) in the cultural network can be observed. These two factors (demographical decrease and nodes loss) could be the cause of the symmetry types change.

When we talked about symmetry as a cultural proxy (see chapter 2), we gathered the conclusions of several authors (for example, Arnold, 1983; Washburn and Crowe, 2017), who studied the subject and stated that symmetry was a feature closely related to other cultural variables, which can reveal important information about continuity, changes and preferred

use of a certain *savoir-fair*. Our results show that the combination in the use of both markers (symmetry and technique) seem to reveal complementary dynamics in the study of these societies and improve the definition of different processes.

DECORATIVE MODELS IN THE XÚQUER-EBRE CERAMICS

Once the evolutionary processes in symmetry types and techniques are described, we will put them in parallel to search for patterns, which commonly show up in the study area, to establish a characteristic *savoir-fair*, which will be called “**models**”.

When reviewing the role of symmetry as a cultural proxy (see chapter 2), it was already established that the patterns found in the record are always the product of an action plan *predefined* by the potters (Christie, 1969). Some examples of this fact were analysed, which showed that, when crafters make pieces, they are constantly deciding, from the raw material to the finishing touch and the structure of the decoration in the vase. Therefore, all its elements and its symmetry are not random and correspond to cultural norms (Salanova, 2000). We have elaborated these models following this line of thought, joining certain rules as well from symmetry as from techniques in its elaboration.

When relating techniques with geometry, it becomes evident that there is a preference in *savoir-fair*, specially in some combinations. The least variety there is in technique styles used in a symmetry type, the more established is the model or combination.

In types T11 (TH*), 4 (RD) and 110 (all movements), there is only one design with a technique style: plain reliefs in T11, impressed in T4 and incised-impressed in T110, although we can only define with certainty the model **T11+E91** due to the small sample of the other two combinations. With only two technique styles, we have types T7 (reflections and double translations) done with impressed or incised-impressed, T8 (rotation) with incised-impressed and decorated relief, T10 (asymmetry) with impressed and T120 (mosaic) with incised or *gradina*. Nevertheless, T7 and T8 focus preferably on the incised-impressed, which will establish two models: **T7+E71** and **T8+E71**. Next, examples of these specific models can be found.

Model 1 is rather static and is closely linked to the technique used, because a single plain relief will always go in T11, the same as a single incised line (although it does not show up in the sample). The other two models are more diverse: Number 2 with vertical continuous or discontinuous zigzags, combined with other motifs as seen in the example, whereas model 3 with rotation can be associated with homothecies to orthogonal designs as in the picture.

On the other end, we have those types of symmetries which have a varied catalogue of techniques used, such as T3 (TH + TV) with 8 different forms, T12 (TH) with 7 and the reflections (T5 and T6) with 5 and 6 styles each. In the middle of both extremes, we find T9 of the homothecy, T2 with vertical translations and T5 with horizontal reflection, which have been done with 4 and 5 different technique styles. From the most common combinations, we have inferred the following models.

If we analyse the **spatial** element, we have to remember that the combinations with the most distributions along the space and time have been used in the models. Therefore we can observe that models 8 and 9 are used in all geographical groupings, models 4 to 7 in 5 of the areas and model 1 in area 4. The most specific models in space are 3 (with rotation), which only appears in the Ebre Tributaries, the Coast and Millars; Model 2 (RH + RV) only in Coast and Millars, specifically in Cova Fosca B and Costamar. These last two models (3 and 2) can reveal a closer relation between the places where they appear (a more fluent transmission of information).

Regarding **time**, there are some models with a higher presence along time, such as 7 and 8, which show up in 8 windows (from window 3-4 to window 8-9) or models 1, 5, 6 and 9 (mainly between V4 and 8), although model 1 has a hiatus between V7 and 11 where it reappears (linked to the coming back of the plain reliefs technique). The chronologically most specific models are 2 (TV), 3 (rotation) and 4 (homothecy), which only happen between V6 and 8 (although model 2 also has one item in window 4 and another in window 5) and show some very specific *savoir-fair* in that moment in the sequence and the highest variety in symmetries.

Of all possible combinations among the 13 symmetry types and the 13 technique styles present in the sample, there are only 9 models, some of them are more present than others; the most used is **model 9**,

specially in the combination T3 of vertical and horizontal translations with the technique E41 impressed, which is found in 85 of the vases in the sample, followed closely by the same symmetry, but with E71 technique, incised-impressed with 63 vases, called Epicardial by other authors. It is a simple type and with only 2 movements of vertical and horizontal translation. Regarding the technical styles, the most used is E71 incised-impressed and the least E12, 21 and 10 (cardials, other shells and *peinada* in this order), which shows a clear difference with other areas such as South of the Xúquer or Catalonia/Catalunya at the end of the sequence.

Although we will further discuss later on the meaning of **Cardial** and **Slab-and-drag**, it is worth pointing out some issues related to the subject. From the 17 vases found where a cardial technique could be determined, this style has only been found decorating 4 symmetry types in the sample: T12 (TH), T3 (TH+TV), T5 and T6 (RH and RV). However, there is no record of the typical garlands of symmetry T9, which are common South of the Xúquer. Therefore, we think that the symmetry could be useful to better specify the character of the different areas (and cultural groups defined, based on technique styles), because it shows different behaviours in different places.

Regarding **Slab-and-drag** (with 8 vases in the sample), it only shows 2 very specific symmetry types: T12 (TH) and T9 (homothecy), so it seems that the geographical element could mark objective differences over the different *savoir-fair* in each group and between periods (*Impressa* and Incised-Impressed).

THE CHRONOCULTURAL SEQUENCE XÚQUER-EBRE DURING THE 8TH AND 7TH MILLENNIA CAL BP

After analysing the symmetry data, techniques and models, we are going to describe the cultural phases in Xúquer- Ebre from the ratios established in the technique styles in the ceramic decoration, because it is the best available element to compare, not only due to its high operative and informative capacity as an archaeological proxy, but also because of the sample size. Its use for these purposes are more spread in the studies on nearby regions. Although the graphs are presented in windows (V), we will combine them to comment them in the phases marked in the above seen dendrograms.

From the regional dendrogram, the temporal windows have been combined as follows: A first moment with a small sample, where we can only state that it has a resemblance to the Ligurian-Provencal *Impressas* ceramic (window 1), followed by a possible hiatus in the sequence (window 2), called **Phase 1**, which runs parallel to the Neolithic IA to the south of Xúquer.

Next we have **Phase 2** of the Cardial tradition (approximately concurrent to Neolithic IB in other areas), which includes windows 3 to 5. They are characterised by the presence of impressed with *gradina* and the decorated reliefs predominate, together with other techniques, such as cardial.

Phase 3 is formed by the windows 6-10, assimilated to the Neolithic IB with incised-impressed, but is subdivided at an initial moment during windows 6-8, where incised-impressed technique predominates, followed by windows 9-10 with a majority of incised. Phase 3 corresponds approximately with the end of Neolithic IB Incised-Imprinted and IC with *Peinada* in the south of Xúquer.

Phase 4 (doubtful due to the small sample) shows an apparent change in the record, where, for the first time, all impressed ceramics disappear, which were more or less present along the whole sequence, being substituted by a new tradition focused solely on plain reliefs. These data will need further research that improve the issue of the sample size and define the phase better. Next, we will analyse each phase in detail.

Phase 1: windows 1-2 (7599-7300 cal BP). Costamar *Impressa* + hiatus?

The first window shows a small sample of 3 decorated vases in the GE (from *Grupo Estratigráfico* in Spanish, stratigraphical group) 232 in Costamar, although its highly definitory character allows us to state the presence of trailblazing groups in the *Impressa* tradition, coherent with the location of this coastal site. Besides the general aspect of these vases, Bayesian predictive probability distribution* for this level is very precise, which confirms the observations on the materials

* We already commented in chapter 4 that animal samples corresponding to this level were sent to establish a date for this GE. However, they did not have enough collagen to allow us said dating

inspected. The character of this settlement could be momentary or of greater importance, but with the available data up to now, it is impossible to further delve into this issue.

Window 2, as commented before, is formed by a single level belonging to Can Ballester C1-NIII. The Bayesian definition of this level could not be very precise and had to be assigned to windows 2, 3 and 4, so that its presence is not as probable as it seems beforehand. The higher probability is in window 2 separately, but also that windows 4 and 5 combined are over this percentage.

Following the protocol proposed in chapter 5, V2-4 were assigned to this archaeological level. Because the small size of the sample affects Bayesian predictive, we used the technical component to adjust the result and, after studying the windows with the technique styles individually, we have observed that it would fit better in Phase 2, especially in window 3, dominated by the techniques as a whole. Therefore, we think that window 2 could be a hiatus in our sequence or, at most, indicate the beginning of a first settlement in this cave.

We can observe the differences in both graphs due to the reasons mentioned above. In window 1, shell impressed dominates (cardial or not) and there are no other decorations than impressed, whereas in window 2 we have, together with cardial impressed, the *gradina* impressed, which is the predominant technique. However, we must consider that in both windows, these observations are very limited due to the small sample, as well in sites as in decorated vases, and the deriving issues.

Phase 2: Windows 3-5 (7299-7000 cal BP). Cardial Tradition Horizon

The end of the 8th millennium cal BP indicates in Xúquer-Ebre the first well defined phase, as well in archaeological levels as in the sample size of decorated vases. It has been called “Cardial”, based on the techniques and styles used in these areas in those moments, which link them somehow with foreign clusters with similar proportions in their final Cardial phase. This matches the chronology of the different areas.

This phase includes windows 3 to 5, where window 3 is dominated by *gradina* impressed and decorated reliefs, whereas in windows 4 and 5 the latter is predominant, together with incised-impressed, but

always in percentages lower than 20%. In window 4 slab-and-drag technique appears for the first time, but in very small amounts (1%), in contrast with other places such as Alto Aragón.

The difference is almost negligible between the clusters in windows 4-5, as shown in the graphs and the regional dendrogram. This is because, in both moments, the sites are almost the same, except for Can Ballester C1-NIII, which is in window 4 and is substituted in window 5 by Covacha de Llatas, as commented on before.

Phase 3: Windows 6-10 (6999-6500 cal BP) Incised-Impressed Horizon

The initial centuries of the 7th millennium cal BP are characterised by a majority of incised or impressed materials or both techniques combined. With less than 10% we have as well slab-and-drag as *peinada*, but the second appears in up to 8% of the decorated materials at the end of this phase (window 10). However, slab-and-drag only appears in 2%, which could indicate a higher contact or influence with other sites in other areas which have these *peinada* (Valencian south or certain Ebre sites and the Catalan Penedés), regarding the ones which use slab-and-drag in a higher percentage (West of Xúquer-Ebre).

This phase is subdivided in two, which we will comment on next:

- **Phase 3.1. Incised-Impressed Horizon:** Windows 6-8 are characterised by the incised-impressed and impressed techniques predominance, which are around 50% of the present decorations, even over it by far, if we consider the plain and decorated reliefs. As commented before, in window 6 there is a small presence of *peinada*, but not in all regions and in token percentages, although it increases at the end of this phase. Anyway, nothing to do with the numbers managed in other central-southern Valencian counties, a similar process to the one happening to cardial or slab-and-drag in the peninsular interior (Alday *et al.*, 2009).

- **Phase 3.2. Incised Horizon:** According to the proportions seen in the technique style, the next Phase is formed by windows 9 and 10 in the sequence. There, we can clearly observe in the graphs, the change compared to the previous moment and, although incised-impressed are still over 35% of

the decorated materials in both windows, impressed decrease to c. 5% and reliefs disappear, whereas incised increase to reach the incised-impressed in window 10. The *peinada* style still appears in very low percentages and, although they have a higher presence than in the previous phase, they are still far in the groupings south of the Xúquer. However, slab-and-drag disappears in window 9 and will not come back in the whole sequence.

Phase 4: Windows 11-12 (6499-6200 cal BP). Reliefs?

There is not much information that can be inferred from these windows, due to the small, fragmented sample and few levels. Nevertheless, considering the resulting graphs, we could intuit a sudden change in the tendency and the Impressed and Incised-Impressed traditions which predominated before, they now disappear, facing a new era with plain reliefs.

Until more sites and/or materials of those moments are discovered and the characteristics of these ceramics can be established, no further conclusions can be drawn. However, exploring this apparent tendency could help to clarify a moment where *apparently* there are no archaeological sites, not only in Xúquer-Ebre, but also in other places such as the southern-central Valencian counties, which present a hiatus close to this period.

DEMOGRAPHY AND CULTURAL CHANGE

Several processes analysed in the previous section seem to coincide in a notable change between windows 7 and 9. This transformation affects as well the symmetry, as the complexity and decorative techniques. It is about time to ask ourselves if these changes are in some way connected to the demographical dynamics of our sites network.

The evolutionary processes have become a subject of interest in the last decades and large scale studies have been carried out. These have profiled the existence of certain demographic cycles of **boom and bust** along the Neolithic sequence as well on a continental level (Colledge *et al.*, 2019; Shennan, 2013) as on a Peninsular level (Balsera *et al.*, 2015; Bernabeu *et al.*, 2017, 2018). The initial demographic increase, called Neolithic Demographic Transition has been related to the new economy carried

out (Boquet-Appel, 2002, 2008) and with the formation of new cultural entities (Bernabeu *et al.*, 2017). Later, big population plummets have been observed in different moments of the sequence, although the causes are not as well defined. Several factors have been proposed, that could have influenced this process, such as **global climatic events** 7.1 and 6.2k cal BP (Fernández-López de Pablo, 2016; González-Sampériz *et al.*, 2009; Gronenborn, 2009), problems in the **soil fertility** (Colledge *et al.*, 2019), changes in the **economic management** (Barton *et al.*, 2010a, 2012; Pérez-Jordà, 2013) or other **endogenous causes** (Bernabeu, 2007; Shennan *et al.*, 2013).

The **demography**, understood as well in absolute form (notable increase and decrease in population), as relative (migrations or aggregation-dispersion phenomena) is a key variable in the evolutionary processes. From an evolutionary perspective (Darwinist), its relation with the existence of these century cycles (with a wide chronological course) or with the transmission of information on the population level (macro-evolution) has been highlighted recently in several occasions (Vaesen *et al.*, 2016; Bernabeu *et al.*, 2017; White, 2013, among others). Therefore, different demographical markers have been used to analyse these dynamics, such as radio-carbon dating, the number of levels by chronological level, and so on.

As we pointed out in chapter 1, because our goal consists in correlating demographical and cultural dynamics (obtained from a specific network of sites and levels), it will be enough to describe the inner demographic dynamic of the network to describe the cultural one. Therefore, we will adopt an approach, which, although not a network analysis as such, adopts some of its methods.

We consider that human societies are composed of a certain number of individuals and groups who interact among themselves through a generally complex cluster of interactions, which form a “Social Network”. From this perspective, the spatial-temporal patterns of variability of the cultural material would be the outcoming result of individual and group interactions, with a structure similar to the one of a complex social network spatially structured and which functions as a Complex Adaptive System (CAS).

Using the developed methodology and the results obtained in other studies (Bernabeu *et al.*, 2017; White, 2013), we can access the demographic dynamic of

the site network analysed in this PhD, which will become the nodes in a series of consecutive networks, equivalent to the temporal **windows**. It is not necessary to assume that the resulting information constitutes a real image of the studied area. We only need to understand the dynamic of the network, because, from it we can calculate the cultural ones, and therefore, we can correlate both aspects.

DEMOGRAPHIC DYNAMICS IN XÚQUER-EBRE

To analyse this aspect we will use three different measures, which, although complementary, try to describe different aspects:

a) The network size, measured as the number of nodes (that is, the archaeological levels) per window. These numbers will be normalised dividing the number of nodes per window by the maximum value observed, which will work as a reasonable indicator of the demographical density. However, the network size itself does not inform us of other important aspects, such as mobility or concentration.

b) The general mobility, understood as the change of nodes appearing or disappearing, which can be estimated through a Replacing Rate in the network nodes in the neighbouring windows. For example, a decrease of $n/2$ nodes between windows can be the result of a) a decrease of 50% in the pre-existing nodes or b) the disappearance of all previous nodes and its substitution by ones equivalent to $n/2$. Although the network density will not be changed, the consequences for the interaction processes of the nodes will be different, and, consequently, could affect the variability of the cultural material in the analysed network.

To evaluate this aspect we will use an index called NTR (Node Turnover), proposed in other studies (Bernabeu *et al.*, 2017), calculated as follows:

$$NTR = (N_{ap} - N_{des}) / N_{tot}$$

Where N_{ap} is the number of nodes (archaeological levels) which appear in the network during this temporal window; N_{des} corresponds to the number of disappearing ones, that is, those present in the previous window, but not in the current one; N_{tot} is the total number of nodes present in the network in the analysed window.

When dividing *Nap* and *Nodes* by *Ntot*, the result is normalised, so that we obtain a range of values oscillating between -1 (the network of the new window is composed exclusively of nodes not present before) and +1 (when all nodes in the previous window disappear, without being substituted by new ones, that is: in this number the network disintegrates, due to the disappearance of its nodes).

The results of the NTR show an initial growing phase due to the increase in number of nodes until window 6, where there is a certain stability and a bigger size of the network with 18 nodes, as well as in V7. From V8 on, all values will be negative (that is, the nodes which disappear are not replaced completely) until the end of the sequence, which indicates a moment of decrease and breakup.

Regarding **demography**, the initial windows are marked by a progressive rise in population until V4-5. Windows 6 and 7 mark the highest network density, where the demographic maximum of the sequence is reached. From V8 on and together with the negative results in the NTR, there is a strong demographic decrease which goes on until the end of the sequence.

c) The demographic **aggregation** is a difficult aspect to measure in a network such as ours, where each node usually constitutes a single site or level, generally in a cave or shelter. However, it could be an important indicator, because high levels of concentration suggest a higher quantity of local population (and local interactions) and a more difficult connection among farther nodes. This aspect, as suggested by White (2013) is directly related to the variability in cultural material. So, if the interaction is basically local, the variability in specific aspects of the cultural material will be higher in the network as a whole. When we introduce contacts on a larger scale, these variability decreases.

An approximation has been carried out to this aspect of demography in the case of **Costamar**. This is a wide site with negative structures, which was continuously occupied between windows 6 and 11. Logically, not all structures could be occupied at the same time or all the time, as patent with the datings and the Bayesian analysis (see chapter 5). According to the analysis done in chapter 5, each structure cluster with exactly the same temporal course has been considered as an independent node, independently from its spatial dispersion within the site. Dividing the cluster of nodes by the total in each window, we

will obtain an index capable of informing about this concentration processes. To make it comparable with the rest, they have been normalised, dividing the result of each window by the highest value observed.

The values of windows 1, 2, 3, 11 and 12 appear, due to the small sample in them, they cannot be considered relevant. V4 and 5 share the same nodes except for 2: The Cueva de la Cocina (which disappears) and the Covacha de Llatas (which appears). Therefore, we have considered both windows together. We have also united V10 and 11 to increase the available sample.

When comparing in a parallel way demography, concentration and node reposition (NTR), we see that the network presents positive values in NTR at the same time of the demographic boost and zero tendency to concentration. There is a moment of population rise and stability in the network focused on V6-7, parallel to the rise of population aggregation. From V8 on, the system slowly disintegrates, with nodes disappearing, which are not replaced completely, and demographic decrease. At the same time, the population concentration presents its peak in the sequence. To summarise, through this markers, we can appreciate the boost and bust cycle in population, which develops as follows:

- **Phase A: Demographic boom**, which happens from the beginning of the sequence until window 5 (c. 7600- 7000 cal BP), with high positive values of NTR, suggesting the constant appearance of new nodes in the network. The population is not concentrated, which suggests a certain fluency in the information transmission in the whole network.

- **Phase B: Stability** in demography and NTR during windows 6-7 (c. 7000-6800 cal BP), while concentration increases progressively. This is the moment of maximum number of nodes in the network and, although there is replacement, in relation to the total, there are still few. From V6 on, there appears an aggregation process in Costamar, but in relation to the total of nodes, it represents a moderate proportion (c. 11% of the total). We might well say that this stability phase is linked with the constant increase in concentration, which will reach its peak in the next stage.

- **Phase C: Bust** from window 8 to the end of the sequence (c. 6800- 6200 cal BP). Characterised by the demographic decrease and negative NTR, which

indicate a sudden disappearance of previous nodes and scarce reposition of them (the majority of the ones present are new clusters of holes in Costamar). As a consequence, V8 and 9 have the maximum concentration in the sequence (V8 duplicates the number in Costamar from the previous window and reaches 22%) and the clusters in Costamar represent between 50% and 60% of all network nodes. This fact suggests a higher transmission of information intrasites, rather than intersites.

Possible causes for this concentration of the population during V8 might be related with the loss or exhaustion of resources in some areas of the region, provoked by climatic events, by increase of the population above what the productive system used could support or by changes in the agricultural or economical area. Processes of change in soil management during the Neolithic have been pointed out (Barton *et al.*, 1999; 2002).

According to these authors, when farming became more intensive, it seems that the distribution of the settlements also acquired a more concentrated character. However, Pérez-Jordá (2013) states that the 8th millennium cal BP presents an intensive model in the central-southern Valencian counties, which changes to extensive during the following millennia. These dynamics could have happened in the area between the rivers Xúquer-Ebre, but the lack of research projects and surveys does not allow us for now to further nuance these impressions pointed at here.

However, we can analyse the variability of the clusters present, which could show lower numbers in aggregation moments and higher values when dispersion happened, following the research line by White (2013), which we will see in the following sections: first, we will analyse the geographical variability within Xúquer- Ebre (section 6.2.2 and later on the variability in cultural features of symmetry types (section 6.2.3).

DEMOGRAPHY AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

In the above quoted study by Bernabeu *et al.* (2017), it was proposed that the disappearance of certain key nodes could severely affect the information transmission, and therefore, the cultural material variability in the network. To analyse the moments of bigger change, we will explore on a geographical

level which sites appear and disappear over time. We are aware that this is a partial approach to the facts, which could be signs of the cultural changes described.

Several maps have been included with the main moments of change in the sequence. Windows 1, 2 and 12 will be commented on briefly due to the small number of places, whereas V5 and 10 have been ignored in the maps, due to the similarity with the immediately previous windows.

Windows 1 to 4:

In window 1 we only have the GE 232-485 of Costamar and in V2 Can Ballester C1-NIII, which will stay until V5. This cave could be one of our launching pads from where the central area of our region gets populated, but in V4 this site seems to be abandoned to occupy the nearby mountains. To the North, another relevant point, inhabited from V3 on, is the group of Ebre Tributaries: first Plano del Pulido cg and Secans. In V4 there are already 5 inhabited places in this area, which reveals the importance of this nucleus. During the first windows, the small number of sites are scattered. The places next to the coast are combined with the ones in the interior, but always next to the river courses. On a cultural level, in V1 to 3 we can only state the presence of *Impressa* type ceramics in Costamar and the beginning of a phase with Cardial influence, because, regarding symmetry, the identified types are few. During V4, the most common geometry is T3 (TH+TV), followed by T12 (TH) and T2 (TV), which develops compositions with only 1 or 2 movements in simple frieze form. The Delta geographical groupings, Ebre Tributaries (the place with a wider variety of symmetries in the period) and Millars/AM, are the ones which share more types and in similar proportions, although Type 6 appears in the Delta, forming triangles and horizontal zigzags, which are not recorded in Millars/AM.

Window 5:

In V5 we have a slight change in spatial organisation and, although there are isolated points (C. del Vidre and Can Ballester), 2 geographical groupings can be observed with several inhabited places: on the one hand, the basin of Millars/Alt Maestrat (Fosca, Mas del Martí and Mas Nou), and on the other hand, the Ebre Tributaries (Botiquería,

Costalena, Plano del Pulido, Pontet and Secans). In symmetry and technique styles the proportions regarding the previous window remain because of many common archaeological levels between those two moments.

Windows 6-7:

They have the highest number of levels, all geographical groupings are settled and certain transformations in the sites distributions can be observed. This marks a relevant change between the windows 5 and 6. One of the most affected groups during the change from one window to the other is the Ebre Tributaries, where the following changes happen:

- During V6, Plano del Pulido and Secans are abandoned, the sequence in Valmayor XI and Alonso Norte starts (maybe to replace the abandoned places) and the rest of the places are kept. Therefore, this is the moment with the most presence in the Ebre Tributaries area with 6 different sites.

- In V7 there is a great retraction of habitats in the area and only the most recent settlements of Valmayor and Alonso Norte are left.

Concurrently, the rest of the geographical groupings have presence in V6 and V7: the nucleus of Millars/Alt Maestrat, which was already present in V4, stays, although little by little the places decrease until V7, where we only find C. Fosca in this grouping. In V6, places like C. dels Diablets, Petrolí and Costamar show up, whereas in the interior Castell de Morella, C. de les Bruixes, Maimona and Llatas start the sequence and stay until V7. In V7 Malpaso, Cova Negra and Mas de Nadal appear, as well as certain changes in the holes in Costamar. At that time, the sites in Ebre Tributaries are abandoned, together with Mas Nou.

On a cultural level, these windows are the most diverse, as well in technique styles as in symmetry. In Delta and Palància, there is a predominance of symmetry types T3 and T9 (homothecy), whereas in Bergantes and Ebre Tributaries, T5 (RH) shows up strongly, forming zigzags in the decorations. In the Millars/AM, Type 12 is the one on the second place after T3, as in the other two previous windows. Technique styles are already incised-impressed in its majority, followed by impressions, incisions and decorated reliefs.

Window 8:

A radical change occurs in window 8, where 11 sites disappear and the new ones are nothing but structural changes in Costamar. The geographical groupings at those moments are few, with one or two sites at most:

- In Bergantes Basin: Mas de Nadal
- In Millars/Alt Maestrat: C. Fosca
- In the central Coast: Costamar and Petrolí
- In the Palància Basin: C. Malpaso

The geographical distribution is very different to previous moments and it seems that the smaller amount of existing population concentrates around Costamar (as analysed in section 6.2.1). To examine the tendencies seen in demography and concentration, together with the cultural processes, the cultural proxy of design symmetry was analysed at these moments: a) There were changes in the symmetry types used regarding previous phases (for example, T3, which was dominant in the sequence, starts to decrease and is combined with other less common types until the moment); b) In V8 we have an increase in decorative designs complexity in some places; c) In the technique styles, cardinal representative items disappear definitely and for the first time some *peinada* appear (see section 6.1).

Because the Costamar holes site was available, the existing dynamics within a single settlement were examined to check if the same concentration of population process happened.

In Costamar we can see a certain evolution in its most inhabited moments (V6 to 8: Although there are 2 core areas during the three windows, the number of holes in the area increases during V7, as well as the surface it reaches, but when increasing those two variables, the density by grouping remains stable.

The decrease in holes in V8 is very marked in the West nuclear area, reduced 50% regarding to the previous period, although the area remains. The three peripheral groupings remain stable during V6-7, but the northern peripheral ones disappear in V8. It seems as though the existing population in this window would gather in the East nuclear area.

In V8, the groupings present a lot less structures, in a progressive disappearance from the West nuclear area, whereas the rest of the settlement concentrates

more around the East nuclear part, with the disappearance of the Northern peripheral area. This fact suggests the progressive abandonment during V8 of the holes far from the nucleus in a retraction and concentration process in this area, which will be complete in window 9, where there are only 2 holes left and they all belong to the East nuclear area, the last inhabited in the site (and which was the first in V1).

This process of population concentration in Costamar runs parallel to an increase in design complexity (which will be analysed in the next section) and a change in the technique styles and symmetries. As seen along section 6.1, there is a cultural distancing regarding other close areas such as Palància or Millars (areas which shared a lot of similarities in symmetry and techniques). So, while in Millars/AM there is a continuity process regarding the previous window, in Coast and Palància the complexity of designs increases, vases with symbolic connotations appear, and T3 symmetry type is no longer predominant.

Windows 9 and 10:

During window 9, besides Costamar, there are only 2 more places along the whole studied area, which indicates a general process of demographic bust, as already seen when analysing the Xúquer-Ebre area as a whole.

After observing that the Costamar site confirmed the tendency to the population concentration and the link to a cultural change, we move on to general maps (Fig. 6.22). Windows 9 and 10 have similar places, and, therefore, only the V9 map is included, where Mas de Nadal, Petrolí and Malpaso are abandoned. Costamar and C Fosca remain, Sima de la Higuera appears, located in the geographical grouping of the Palància Basin.

Now there is only presence of geographical groups in the Central area (4, 5 and 6). The decrease in sites (nodes) is considerable and it will continue until the end of the sequence. Those present are distributed in a very wide area, which seems to point at a dispersion of the network, without reposition of the nodes (NTR stays in negative numbers until the end of the sequence) after the aggregation observed during V8.

On a cultural level, the technique styles tendency changes and incised style increases instead of impressed and decorated reliefs. Moreover, the diversity of styles used is highly reduced. In symmetry, the sample is considerably smaller, as well in quantity

as in variety. The geographical groupings no longer have that common element marked in previous windows by the presence of T3 (together with T1 and T2). Types T5, T6 (the predominant one in the Coast during this period), T10 and T120 only appear in the Coast and the only common type in two different groupings is the homothecy in T9, although only one item in each case.

Window 11:

Between V10 and 11 there seems to be important geographical changes: while in V10, there is presence in the three Central groupings (Palància, Coast and Millars/AM) in V11, from the previous sites there is only Costamar in the central Coast, because C. Fosca and Sima de la Higuera are no longer inhabited and in the northern area of our region the places of Barranc d'En Fabra (Delta) and Pontet B (Ebre Tributaries) appear. We must consider that the end windows of our sequence have a small representation in our sample, due to different causes than the gaps in the first windows. There is possibly a bias, due to information lack, because we currently do not know the characteristics of materials of these moments.

On a cultural level, the most common symmetry types in V10 were no longer common in all sites (T3, T5 and T12), but this tendency changes in V11 and T3 reappears, although the proportions regarding windows 3 to 8 change, where it was present together with T5 and 12. Now it gets combined with T11 and T12. The types varieties decrease (possibly biased by the small sample) and the vases design changes radically, going back to simple friezes with few movements. The technique styles also vary between V10 and 11: In the first, incised and incised-impressed predominate, together with a small number of impressed, fingerprints and plain reliefs. In V11, the predominance is for reliefs (over 58% of the sample), with a small presence of other techniques.

Summarising, from V8 on**, the general demography retracts so that the decrease described in Costamar runs parallel to a process of apparent demographic concentration in this site (due to nodes disappearance in our network), together with a cultural change (related to an apparent difficulty in information transmission) and an increase in complexity, which decreases again at the end of the sequence.

** These dynamics are visible from V7 on in some regions (Ebre Tributaries), but they come up especially from V8 on

On a chronological level, we can observe as a whole that there are some sites that stay active for a long time, such as Costamar or Cova Fosca. However, other sites are short-lived such as C. Cocina or C. Negra de Montanejos. Some are inhabited on and off and, after an initial appearance (Costamar or Pontet), they get resettled again after an inactive time. On the cultural level, there is a basis of shared traditions, where we can see common phases, always with certain geographical variations, which get fragmented from V9-10 on.

Anyway, there seems to be a certain correlation between the demographic tendencies and the network structure with the cultural changes processes, reflected in the differences pointed at in the decorations (symmetry and techniques), the geographical locations and their distribution along the sequence.

GLOBALISATION, FRAGMENTATION AND CULTURAL VARIABILITY

With the goal of evaluating the possible existence of globalisation and fragmentation processes in specific moments of the sequence, we referred to White's (2013) study, where computational simulations in social networks were carried out. This author states that there is clear correlation between a) the rules that form a network (such as interaction, which models the information transmission processes), b) the network properties which are formed from these rules, and c) the quantity and spatial variation of the material culture produced and which circulates in the network. From this experimentation based on an agents model, White (2013) points out that, when the characteristics of the Social Network make the information transmission easy, there is a) little variation in the specific cultural characters globally and b) a high index of spatial association with the neighbouring areas, measured according to the Moran index.

Based on these approximations, we propose using the index CVI or Coefficient of Variation to evaluate those aspects of cultural diversity from the Standard Deviation (SD) of specific cultural variables on a global scale of the system (in this case, the whole studied area). According to the results obtained in other studies (*ibidem*), SD would be smaller in contexts where the information flows easily (globalisation).

To calculate the variation in specific cultural characters in a global way, we have taken the most common decorative models along the space and time studied, to examine their behaviour, a calculation which the quoted author indicates for analysing the cultural diversity.

The so called Coefficient of Variation Index (CVI) is the reason between the Standard Deviation and the mean of the absolute normalised frequencies of said specific models in our sample. Low results will show less variation and will correspond to phases where cultural information is spread fluently across the network (globalisation), whereas high values will indicate the opposite phenomenon (fragmentation).

Specific models examined for these process analysis are the following:

- On the one hand, we have taken two of the most common combinations in our samples, belonging to model 9, where we have analysed two varieties:

a) The one done with the symmetry subtype T3B in horizontal and vertical translations with long lines and the technical style E71 incised-impressed.

b) Symmetry subtype T3E: horizontal and vertical translations with dots in E41 impressed style.

- On the other hand, we have chosen less common and complex compositions, but they have enough time and space distribution to see their evolution:

a) Model 4 with homothecy T9, which usually forms garlands

b) Model 6 with symmetry T5, forming zigzags

c) Model 7 with symmetry T6 in RV, which forms triangles.

We have carried out recountings in absolute frequencies of vases with said decorative variants by geographical groupings along the different temporal windows and they have been normalised dividing the number of vases in each geographical grouping present in the analysed window. It has been checked that the 5 analysed models work in a similar way. Therefore, we will comment on two representative models: on the one hand, the most used model, which

develops simple friezes with TH and TV (model 9) and, on the other hand, one less typical, with zigzags by RH (model 6). Both models have a CVI in their symmetry types with low numbers in the windows 5-7 (in model 6) or V6-7 (in model 9). These data coincide with what we observed in demography and networks, where there was a stable network in this period (globalisation), which scatters from V8 on (fragmentation).

The population concentration method results were compared with the proposed cultural variability index (CVI), calculated from symmetry types and decorative complexity seen in some places and moments of the sequence. This was done to analyse variables which would cover several windows with enough representation and would give us data about the possible correlation between these demographic processes and the cultural variability. As defined in section 6.1.1, complexity was calculated from the average in the movement rules used by vase in each geographical grouping along time, assuming that more rules imply a higher complexity in design.

Data about decorative complexity were normalised for the comparison, as well as the variation coefficient of the symmetry types (CVI) and the population concentration. The results of this analysis during the windows where we have representative information (V4 to 9):

- Until V5 there is a moderate complexity and low CV (which indicates higher information transmission) without population concentration. This tendency changes during V5-7: with the demographic stability seen previously, which happens in these windows, the complexity levels in decoration and also the CVI stay stable or in moderate numbers, which seems to indicate that the information flows with a certain fluency through the network, whereas a population concentration process starts.

- During V8 there is a sudden change in the variables, which reach their maximum as well in decorative complexity, CVI (so, information stops flowing in the network) and demographic aggregation, which in our case is related to the Costamar site and the Coast grouping.

Therefore, there is an evident correlation between the demographic and nodes decrease and the increase in the three variables: the decorative complexity, the CVI in the symmetry types (inversely proportional

to the information transmission among places) and the population concentration. During V8, the inhabitants of the Xúquer-Ebre gather in Costamar and the information spread decreases with the rest of the places present in the window. This is possibly due to the loss of important nodes, that did exist in previous moments and facilitated the communications in the network.

We will next analyse side by side the results obtained in the network analysis with the data about geographical evolution, trying to find which nodes were key in the described processes. The beginning of the biggest demographic increase and in the number of nodes in Xúquer-Ebre appeared from window 3 on (c. 7300-7200 cal BP) until V7 (c. 6900-6800 cal BP). Examining the geographical groupings, it is to be highlighted that the two that stay continuously in the sequence during these windows are the ones in the Ebre Tributaries and the Palància Basin, although the latter with a higher distance and mobility among the sites and a small sample. So, the area that seems key to this process is Baix Ebre, because its appearance marks the demographic and network growing, and at the same time its disappearance in V8 is parallel to the decrease in both variables. These places seem important nodes in the transmission of information, as proposed by the study of Bernabeu and others (2017). However, sites with a wide course in the sequence, such as C. Fosca or Costamar, that stay even when the places in the Ebre Tributaries no longer exist, do not seem to be capable of maintaining the network articulation.

The regional analysis of the boom and bust or globalisation and fragmentation phenomena could add nuances to the existing data in other studies on a larger scale, revealing information which clarifies the evolutionary forces and the causes for these dynamics. The network studies seem to be of high interest, because they reveal the importance of certain nodes in the cultural information transmission and its influence in said phenomena. Therefore, we decided to compare our local network with the one in the Peninsular East, to analyse if its behaviour was similar to what happened in Xúquer-Ebre.

DEMOGRAPHY IN XÚQUER-EBRE IN THE CONTEXT OF THE PENINSULAR EAST

It could be an interesting exercise to compare the dynamic described previously with the proposal for the Peninsular East in the quoted study by Bernabeu

and others (2017). In this article, the random windows organising the sequence were also 100 years, which makes it easier to carry out the comparison between the processes in both places (although in this study we have the end windows with 200 years each, due to the reasons explained in chapter 5). Moreover, the sequence reached 6700 cal BP, so that we can only compare until window 8, but it is a long enough time to establish comparisons between both series. This comparison is of the highest interest, because the network analysed in this study is but a part of a complex bigger system, such as the one studied by these authors.

We can appreciate certain parallelisms in the general process described for the Peninsular East and the one analysed in the area of this PhD. Going into detail, the demography presents a first phase of growth in both areas, more irregular and later in Xúquer-Ebre than in the Peninsular East as a whole. The first has its maximum in the windows 6-7 (c. 7000-6800 cal BP), whereas the second reaches its peak 200 years before. Although both share a similar dynamic of initial rise and later fall, the early beginning of growth in the Peninsular East is logical, because our region had a later settlement than other parts of the global Eastern network.

The (moderate) population decrease also begins earlier in the curve belonging to the Peninsular East, around the millennium change, when the local demography is at its peak. It is possible that the tendency is affected by the size of the sample, because in the quoted study (Bernabeu *et al.*, 2017), there are less sites included than in the area analysed here (such as Agua Viva, Alonso Nortre, Can Ballester, Castell de Morella, C. Diablets, C. Fosca, C. Maimona, C. Malpaso, C. Negra, Mas de Martí, Mas Nou, Mas de Nadal, Plano del Pulido, and Secans among others) Anyway, if this tendency is not related to the sample size, it could have interesting consequences regarding the cultural dynamic, as we will see later on.

Regarding the structure of the consecutive networks (NTR) there seems to be more marked differences among the areas: there is a great nodes renovation in the Peninsular East at the beginning of the sequence (V1), to stabilize later on for 4 centuries (V2-4), whereas in the local network there is a lot more renovation at that moment and the stability comes during windows 5 and 6, later and in a shorter period than in the global system in the East. The network

reduction due to nodes disappearance begins in the Peninsular East from V5 (around 7100-7000 cal BP), whereas in Xúquer-Ebre this is a stable period and even with nodes growth. Negative numbers will not begin here until V8, around 300 years later. In window 8, the negative numbers in the nodes reposition (NTR) of both areas converge, although the process is more marked in the East.

When comparing the results of both areas, we can appreciate an interesting result. During V4 and 5, in the Peninsular East, NTR presents a sudden change to negative values, with a network density that starts decreasing, whereas in the Xúquer-Ebre there is stability and, a little bit after, it reaches the highest network size (18 nodes). This period corresponds with 7100-7000 cal BP, when the dissolution of the Cardial world in the Peninsular East happens (Bernabeu *et al.*, 2017) and the beginning of the Incised-Imprinted Horizon begins, so that the dynamics of nodes growth in our network may be related to this general change moment and possible shifts from neighbouring regions to ours. In said moments (V6-7), cardial styles disappear from our region, to come into full swing into the Incised-Imprinted Horizon. Moreover, the variability numbers in symmetry inform us of a moment where information seems to be transmitted fluently along the network. If in Xúquer-Ebre the highest demographic numbers were reached right after the decrease in population in the study of the Peninsular East, we could analyse the different causes which provoked this phenomenon: a) an absolute decrease in population or b) a division of groups or migrations. Both processes could restructure the whole system and therefore, we think it logical to explore possible migration events to this area in these moments. This would justify the population growth and the network in windows 6-7 of our region, and the decrease in the global East network with a diminishing population and negative NTR from V5.

A similar fact could come up at the final moments of our sequence, where, after an apparent demographic collapse, there could be changes in the population models or maybe difficulties derived from the recognition of materials belonging to this moment. The same happens to the south of the Xúquer during the period of the *Esgrafiada* technique (Bernabeu *et al.*, 2018).

Although we are aware that the results of our studied area cannot be extrapolated to other areas, the comparison is nonetheless pertinent, using similar

proxies and calculations to examine in detail the regional processes and articulate them with the ones at a general level. This way we can find similar or divergent patterns, which will help us to better understand the global evolutionary dynamics. We have already seen that there are differences between both, although there are also parallel processes. Among the latter, we would like to highlight a certain rhythm in the formation and dispersion of the networks: there is a beginning with a more or less strong growth, a later moment of stability and, after 200-400 years (at least in the studies dealt with here), the system is dispersed, as well on a local as on a regional level, although with slight temporal variations, which might be convenient to analyse later in detail.

DEMOGRAPHY AND CLIMATIC EVENTS

As foretold at the beginning of this section, the causes for this boom and bust cycle have been analysed by different authors (among others Barton *et al.*, 2010b, 2012; Bernabeu *et al.*, 2017; Colledge *et al.*, 2019; Shennan *et al.*, 2013). One of the most recursive causes in the scientific literature is the effect of the climatic events in the Holocene (Bernabeu *et al.*, 2016; Fernández-López de Pablo, 2016; González-Sampériz, 2009) and, to check the possible relation, we compared the demographic results with the possible events in the dates in our sequence.

The demographic tendencies in the Peninsular East and Xúquer-Ebre are overlapped with the climatic events that could have caused fluctuations. The result shown by the graph seems conclusive: the event 6.2k does not seem to have any consequence in the Xúquer-Ebre area (the data in the East do not reach these dates). However, the event 7.1k could have affected both areas, but in divergent ways. In the East, it coincides with a first decline period, whereas in Xúquer-Ebre it happens with a period of demographic growth.

This circumstance may suggest that a) the consequences of the climatic events were regionally diverse (as foreseen in Bernabeu *et al.*, 2016) and b) the demographic increase in Xúquer-Ebre in this moment could be caused by the effect of the event in the neighbouring regions, which could provoke changes in the economic management of the area and/or migrations, which would justify the demographic growth in our area, just after the cold event.

Climatic factors, however, are not able to explain the sudden transformation of the Xúquer-Ebre network, which happened two centuries later (from V8 on).

Anyway, it seems that these changes in the nodes interaction provoked modifications in the network structure in the Peninsular East and, consequently, in the Xúquer-Ebre area. As stated in other studies (Bernabeu *et al.*, 2017; White, 2013), these processes could affect the cultural material variability, as analysed in section 6.2.3.

In the current section, we have compared some of the dynamics in Xúquer-Ebre to the Peninsular East, but it seems adequate to further delve into the subject, which we will develop next.

FROM XÚQUER-EBRE TO THE PENINSULAR EAST CONTEXT

QUANTITATIVE COMPARISON IN THE CENTRAL-SOUTHERN VALENCIAN COUNTIES

To study the results in the area Xúquer-Ebre with the neighbouring areas, we had quantitative data of the technique styles used in the central-southern Valencian counties, already used in previous calculation. We will compare them with Catalonia/Catalunya qualitatively in the following section (see section 6.3.2).

To facilitate the analysis of both geographical areas, we indicate the time framing of the central-southern Valencian counties, which will allow us to locate the comments in time. In the area Xúquer-Ebre, window 1 will be located in the datings corresponding to the Neolithic IA in the South and the sequence will end after Neolithic IIA, a hiatus moment south of the Xúquer.

We have joined in one dendrogram both samples (Xúquer-Ebre and Valencian South) to observe as a whole the tendencies pointed at by the clusters done separately in each area. The same statistical method as in similar previous calculations has been used.

On a general level, the tendencies in the cluster are similar to the ones seen in the areas separately: one grouping, that points at the Cardial tradition in the first windows of each sequence, parallel to the split of the Incised-Imprinted of the middle windows

and its big difference with the later horizon of *Peinada* and *Esgrafiada*. The most discordant piece of information is the window 11 in the North, which has been grouped with 4 to 7 in the South, although with a distance farther than 0.5. Something similar occurred in the cluster Xúquer-Ebre between V11 and 3-5 (see section 6.1.2).

V N11 only has 5 technical styles, but they are shared with the southern windows, although with different proportions. The plain relief style is dominant in the North, with almost 60% of the sample, whereas in the South the majoritarian styles are incised, incised-impressed, but also plain reliefs (E91), which could be the connecting nexus, besides the rest of common styles. Moreover, in chapter 5 we already commented on the little information reliefs had, due to its extreme high numbers, so that they do not seem to be very defining, if not combined with other more specific techniques. So, the fact that they shared a majority of reliefs should be taken with a pinch of salt and take into account that the rest of the techniques appear in different proportions, which may give then a similar appearance that is indeed not true.

Once the cause for this situation is clarified, we will go into further detail in the common cluster between both areas (abbreviated as N and S). Regarding the cardial styles grouping, there is a division around 0.5 distance, where, on the one hand windows 1 to 3 differ in the South, on the other hand, 3 to 5 in the N, following a logical trajectory, where the proportions of the technique styles are slightly different by geographical area, although still close because of the common base. In the N there is a last division around distance 0 between V N 4-5, due to the characteristics of their similar record, already analysed when examining the N area cluster. The cluster in S is divided around 1.5 distance in window 1 on the one hand and windows 2-3 on the other, because the first corresponds to the *Impressa* horizon and the next to the Cardial period, which differentiates them partially.

In the Incised-Impressed cluster, we have already commented on the S part (V4 to 6), which included one window from N (V11). On the other hand, at a distance of 0.5, there is another grouping, which includes V9-V10 and two blocks: V6-7 and two windows 8, N and S. The two first cases are different from each other because in the first temporal windows of this grouping (V6-7), the incised-impressed techniques predominate, whereas in the second

(V9-10), the proportions regarding the rest of the techniques decrease drastically. At the same time, the opposite phenomenon occurs with the incised, that now lead the record, together with the incised-impressed. The most interesting case is the one in V8, where the dendrogram groups together both windows, N and S. In the rest of the graph, except for the case in V11 in N, the groups run parallel trajectories, but do not come as close in any case.

This fact may be due to multiple factors, but we think that the contact, influence or shared social networks in that moment could be the most viable causes for this similar situation, as seen in the section 6.2. What is obvious is that, during the beginning of the temporal sequence, there is a nexus between both areas, that is repeated, even stronger in window 8. Concurrently, Xúquer-Ebre V8 marks the turning point among certain dynamics, as seen in relation to demography, NTR, population concentration, decrease in the information transmission and changes in the decorations complexity.

Among the most important results in this PhD, the following should be highlighted:

- 1) The verification of symmetry as an efficient archaeological marker for the analysis of evolutionary dynamics. In this work, the evidence has been correlated as well with demographic aspects (“boom and bust” pattern), territorial occupation (aggregation and dispersion) as with information transmission (network analysis).
- 2) A detailed analysis of the neolithic population in the area from the study of the ceramic material. The identification of some rests equivalent to the *Impressa* ware in the Costamar site, as well as cardial, digital and *peinada* materials stands out.

In summary, this PhD not only presents a new methodology for the study of the decorative component and its usefulness for the analysis from an evolutionary perspective, but it also updates the archaeological information from the area between the rivers Xúquer and Ebre, a key area to understand the similarities and differences between Catalonia and the southern-central Valencian counties.

Capítulo 1:

PANORAMA Y OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

Durante mi formación académica tenía diversos intereses, puesto que la Historia en general me resulta fascinante. Llegado el momento de decantarme, dos materias me atraían especialmente: la Historia Antigua y la Prehistoria, aunque tenía muy claro que deseaba investigar desde la Arqueología.

Las casualidades de la vida hicieron que J. Bernabeu fuera mi profesor durante ese curso. Charlando un día después de clase, me preguntó por la especialidad que iba a escoger y le comenté mis dudas. Me hizo una reflexión: *la Prehistoria es muy emocionante como investigación, nosotros no tenemos fuentes escritas y es un reto sacar información a los materiales*. Esa conversación me hizo pensar sobre las implicaciones de trabajar solo con materiales “mudos”, la complejidad en la interpretación, la creatividad necesaria, los diferentes métodos de estudio que me habían explicado en clase, etc. Me pareció tan interesante, que recogí su guante.

Sin darme cuenta, un día estaba en el laboratorio mirando con Ll. Molina las cerámicas de una gatera de la Cova de les Cendres, un yacimiento que había estudiado en tres asignaturas diferentes y que es todo un referente en este campo. No imaginaba en esos momentos, que algún día estaría realizando una Tesis doctoral o que excavaría en esa cueva.

La Neolitización es uno de los temas más atractivos inicialmente para los estudiantes de Historia, aunque las dinámicas evolutivas posteriores pueden ser tan o más interesantes que este asunto. ¿Cómo no acercarse a esta parte de la Prehistoria? La investigación sobre el Neolítico peninsular se halla en un momento apasionante, puesto que tras un intenso trabajo de investigación, excavación, prospección, recopilación de datos y realización de análisis desde diferentes campos; se posee un registro con el que se puede trabajar, para seguir depurando los cimientos que nuestros predecesores instauraron. Las bases teóricas se han ido fortaleciendo desde el enunciado de diferentes modelos y teorías evolutivas, lo que ha permitido que en la actualidad haya un sólido marco teórico, que permite el establecimiento de hipótesis y la elaboración de nuevas propuestas. Por otra parte, aún quedan muchas vías de investigación abiertas en este campo, que conviene abordar.

Durante mi formación, el camino hasta este punto fue largo (e indeciso por momentos), pero no podía ser de otra forma. Queda tanto por saber, explorar, prospectar, excavar, investigar y es de tanta relevancia para la sociedad, por los cambios que supuso, que colaborar con unas migajas a este campo es un honor para mí y espero que esta Tesis solo sea el principio de una larga serie de trabajos, que aporten su granito de arena en este campo.

Y desde el Neolítico, un campo tan extenso en cronología, las diferentes formas de abordarlo, los diversos materiales, etc., hubo que volver a decidir. Ahí entraron en juego los estudios cerámicos que había iniciado, junto a la posibilidad de revisar al completo los materiales del poblado de Costamar, puesto que en la monografía de 2009 (Flors -coord.-) ya lamentaban la falta de tiempo en su intervención de urgencia y que restaba aún mucho por decir del lugar. Convenía revisarlo al completo a raíz de las últimas novedades sobre el Neolítico, intentar conseguir algunas dataciones de hoyos con cierto interés y continuar el trabajo de sus excavadores. A partir de ese punto, la presencia de yacimientos cercanos más o menos contemporáneos, las discusiones sobre el carácter de los mismos y otro tipo de factores, que veremos a lo largo de este trabajo, completaron los límites geográficos y cronológicos de esta Tesis, que comprende los yacimientos situados en el interfluvio Xúquer-Ebre durante el Neolítico Antiguo (desde el 7600 al 6200 cal BP).

1.1. ELECCIÓN DEL TEMA Y MARCO ESPACIO-TEMPORAL DE ESTA TESIS

1.1.1. MARCO ESPACIAL

El área del norte valenciano a partir del Xúquer no tenía ningún trabajo de síntesis regional y, aquellos que trataban yacimientos de forma aislada, no siempre estaban completos o actualizados (principalmente debido a ser intervenciones antiguas o de urgencia), un problema que se repite en otros lugares del Mediterráneo (Manen, 2000a:45). Además, al carecer de estos estudios, en los trabajos que abarcaban el Este peninsular, se denotaba un vacío o una descompensación de información respecto a las zonas más tratadas en las últimas décadas por la investigación, como las comarcas centromeridionales valencianas, Aragón y Catalunya. Era necesario estudiar el nexo entre norte y sur, para poder abordar problemas y cuestiones comunes en el Este peninsular.

Los trabajos que han reunido diferentes yacimientos sobre Castelló han sido más un catálogo de lugares, que hipótesis para la Neolitización local y sus dinámicas evolutivas. Los más conocidos son los de Olaria (1980, 1991a) o el capítulo que incluye Mesado en su monografía sobre la Cova de les Bruixes (2005). El resto son una sucesión de artículos o monografías relacionados exclusivamente con el yacimiento excavado o con el hallazgo en cuestión

(como el vaso de Villarreal en Olaria, 1977), en donde algunas veces se citaba el marco local. Varios autores han comentado la necesidad de profundizar en el estudio de las comarcas septentrionales valencianas, para realizar análisis de conjunto y establecer hipótesis sobre este periodo, como hay en otras regiones peninsulares. Esta Tesis surge en parte de esa imperiosa necesidad.

A partir de ese punto centrado en Costamar, se consideró la necesidad de ampliar la zona, de forma que tuviera una articulación lógica con los territorios cercanos. Así, se consideró la incorporación del Baix Ebre al conjunto, tanto en su parte catalana como aragonesa. Es sabido que los ríos tienen una doble función como camino y barrera. En nuestro caso, el límite septentrional se ha establecido en el Ebre como frontera natural, porque ciertos indicios apuntaban a varios esquemas compartidos entre estas regiones. La principal razón para unir estas zonas cercanas fue la relación establecida en las últimas décadas por diversos autores (entre otros Bernabeu, 2007; Esteve, 2000a; Juan-Cabanilles y Martí, 2002; Martín *et al.*, 2010; Olaria, 1991b; Utrilla, 2002) entre las tierras valencianas y el Baix Ebre. En general, el área participa en el marco común de las cerámicas impresas mediterráneas durante estos primeros momentos neolíticos y comparte raíces con la tecnología lítica de los geométricos valencianos (Utrilla, 2002); aunque no hay consenso con el origen concreto del impulso neolitizador, el grado de interacción entre grupos mesolíticos y neolíticos, las vías por las que se expandió, el modo y el tiempo en que ocurrió, ni las dinámicas evolutivas locales que se dieron.

El Baix Ebre también se distanciaba a su vez de las tierras al norte del río por ciertas diferencias en las decoraciones cerámicas, como la ausencia o escasez de boquique (nunca con la relevancia que tiene en otros yacimientos más allá de la zona seleccionada) en el margen derecho del Ebre (Laborda, 2018: 666, 761) o de esgrafiadas. Además, es patente una presencia diferencial de Arte rupestre Levantino entre el Alt y Baix Ebre. El Arte asociado a los neolíticos se habría expandido por esta última zona a consecuencia del proceso neolitizador, como indicativo de los cambios sociales, económicos e ideológicos (Bernabeu, 2006).

Estos datos previos mostraban procesos diferentes entre el Baix Ebre y el Alt Ebre, que lo alejaban culturalmente de sus vecinos y lo acercaban a las comarcas septentrionales valencianas, hecho que se

examinará a lo largo de este trabajo. Por ello, no se incluyeron los lugares más al norte del Ebre en la selección de yacimientos.

De forma parecida a lo que ocurría en las comarcas septentrionales valencianas, a lo largo de la investigación se constató que apenas hay estudios sobre la Neolitización y las dinámicas evolutivas del Este peninsular, que traten en profundidad el Baix Ebre catalán, con alguna excepción como el breve trabajo de Mestres (1992), o al menos, de forma reciente. Destacan la Tesis de Bosch (2005) o la de Oms (2014), en donde se incluyen estos yacimientos en las estructuraciones regionales catalanas (Bosch, 1993) y se resaltan las diferencias de los asentamientos catalanes del Baix Ebre con los situados al norte de esta frontera natural, así como su similitud con los del Bajo Aragón. Hay también un trabajo inédito: la memoria *Arqueologia al curs inferior del Ebre* (Bosch *et al.*, 1991) y algunos que tratan el Ebre en general y que mencionan en mayor o menor medida esta zona (como el de Alday *et al.*, 2012 o el de Durán y Noguera, 2005).

En la parte aragonesa del Baix Ebre (que forma parte del Bajo Aragón) se han realizado diversos trabajos de conjunto, habitualmente centrados en el tema de la Neolitización como el de Utrilla (2012), que se alinea en el modelo de la dualidad cultural y defiende un proceso de aculturación diferenciado entre el Alto y Bajo Aragón con un posible origen catalán o valenciano. Los yacimientos asociados por esta autora a ese proceso en el área que trata esta tesis serían principalmente Costalena, Cueva Ahumada (no excavada), Pontet, Botiquería del Moros o Secans; mientras que Plano del Pulido (con ciertas dudas según la autora) y Alonso Norte serían neolíticos “puros” en esta hipótesis, aunque tampoco hay restos de domésticos que prueben esta afirmación. Por otro lado, la hipótesis funcional de Barandiarán y Cava (2000; apoyado por otros autores como Alday *et al.*, 2012) sería otro modo de explicar el proceso neolitizador de la zona, opuesto al modelo de la dualidad cultural. Estos autores defienden una especialización en los diferentes lugares, que comparten zonas de abastecimiento, en donde la distinta función de los lugares explicaría las diferencias en el registro arqueológico, como por ejemplo las existentes entre Chaves y los yacimientos del Bajo Aragón.

Respecto a trabajos que incluyan las dinámicas evolutivas posteriores en el Baix Ebre, hay que destacar la reciente Tesis Doctoral de Laborda (2018), que

incluye la descripción y secuenciación de los yacimientos del valle medio del Ebre durante el Neolítico Antiguo a partir del estudio de la cerámica y las dataciones radiocarbónicas.

La frontera meridional de esta Tesis se ha fijado en el Xúquer por las diferencias entre la zona norte (Flors, 2009:298) y las comarcas centromeridionales valencianas. Las cerámicas peinadas y esgrafiadas marcan una fase cultural bien conocida en esta última zona, que no parecía reproducirse en el interfluvio seleccionado. Por otro lado, los elementos de adorno de los yacimientos valencianos también presentaban un comportamiento diferencial en su distribución al norte y sur de este río en fases posteriores. Por ejemplo, las cuentas y colgantes en rodonita, una piedra rojiza local, se distribuyen preferentemente al norte del Xúquer y al sur del Millars (Pascual, 1998). Los materiales parecen indicar contactos entre estos grupos y otros más septentrionales, mientras que aquellos al sur del Xúquer presentan más similitudes con yacimientos meridionales. Por estas razones, se pretendía seguir explorando esta situación y se marcó como frontera cultural meridional este río.

1.1.2. MARCO TEMPORAL

Concretado el espacio entre los ríos Xúquer y Ebre, había que decidir los límites cronológicos a considerar. El Neolítico Antiguo en el Este peninsular se desarrolla aproximadamente entre el 7700 y el 6700 cal BP (Bernabeu *et al.*, 2017), que es la fase que se quería investigar en este trabajo, para examinar las dinámicas evolutivas de los yacimientos seleccionados. Para ello, se tomaron las dataciones radiocarbónicas disponibles en la zona y se observó que el inicio de la Neolitización a nivel local parecía iniciarse unos 100 años más tarde, por lo que se ajustó el límite superior al 7600 cal BP. Por otro lado, se amplió el límite inferior, tanto porque aparecían dataciones y conjuntos más tardíos, como para recoger las dinámicas de esos momentos de transición entre el Neolítico Antiguo y el Medio, por lo que se puso dicho límite inferior en el 6200 cal BP.

Este periodo es particularmente interesante, porque al principio del mismo se inicia el gran cambio económico y cultural que supone la implantación del Neolítico, un tema que, junto al proceso de Neolitización, continúa actualmente en pleno debate en diferentes aspectos, como hemos visto; al igual que las posteriores dinámicas evolutivas, poco tratadas en gran parte

del área de estudio seleccionada. Durante la Neolitización, se produce la denominada Transición Demográfica Neolítica (Bocquet-Appel, 2002, 2008a), que supone en algunos lugares un aumento de población importante seguido por un ciclo de descenso en pocos siglos. Las fechas, causas, mecanismos y consecuencias de estos ciclos de auge y caída poblacional siguen en debate y han sido estudiados por diversos autores, que han propuesto diferentes hipótesis (no excluyentes) para explicar dichos procesos: dinámicas de redes y desaparición nodos (Bernabeu *et al.*, 2017), procesos endógenos adaptativos (Shennan *et al.*, 2013), eventos climáticos (Yu *et al.*, 2000), etc.

En este trabajo, trataremos en profundidad el tema cronológico en el capítulo 5, tanto los límites, como las dataciones disponibles, la metodología utilizada y la secuencia cronológica regional. En el capítulo 6 se estudiarán las diferentes hipótesis, propuestas al final de este capítulo, para testar las dinámicas evolutivas de forma diacrónica.

1.2. ESTRUCTURA DE LA TESIS

Esta Tesis se distribuye en 7 capítulos y los Anexos. En el capítulo 1 se justifica la elección del tema que trata este trabajo, junto con los principales problemas actuales, que forman parte del debate académico que nos afecta, y ejemplos de trabajos que los han afrontado desde diferentes perspectivas. También se plantean los objetivos, que servirán de guía para los diferentes estudios realizados y como forma de organización de esta Tesis.

En el capítulo 2 se tratan las bases teóricas desde la Arqueología Evolutiva, que es en la que se alinea conceptualmente esta Tesis. También se revisará el tema de la cerámica como marcador arqueológico y se comentarán algunas aproximaciones diferentes desde varias perspectivas, para terminar con la simetría en la decoración, su relevancia como marcador cultural y sus estudios previos.

A lo largo del capítulo 3, se explora la metodología y las bases prácticas de los estudios cerámicos realizados en esta Tesis. Se desarrollan los métodos de análisis utilizados a lo largo de esta investigación, con énfasis en la parte novedosa de la geometría como método para el estudio arqueológico. Por último, se hace una breve introducción de los métodos de tratamiento estadístico de datos y fechas, que se desarrollan posteriormente en los capítulos 5 y 6.

En el capítulo 4 se explora la geografía seleccionada: el interfluvio Xúquer-Ebre y sus características. En primer lugar, se resume el estado actual de la investigación en la zona de estudio, tras ello se describe cada uno de los yacimientos de la muestra y sus materiales, estudiados directamente o a través de la bibliografía y, por último, se hace una reflexión final sobre las vías de comunicación y la distribución espacial de los asentamientos.

El capítulo 5 trata del tiempo. Uno de los objetivos primordiales de esta Tesis era realizar no solo una recopilación de lugares neolíticos, sino organizarlos en una secuencia temporal coherente y utilizando los datos más fiables disponibles en la actualidad. Para ello, se ha implementado un protocolo de higiene radiométrica y se ha descrito en profundidad en este capítulo, que incluye tanto la metodología empleada, como los resultados y su análisis inicial.

El capítulo 6 es el producto del estudio de las variables espacio y tiempo, primero de forma general e introduciendo el análisis estadístico de la información recogida en la Base de Datos. A continuación, se tratan (de forma cuantitativa cuando ha sido posible) las diferentes variables e hipótesis de estudio con el objetivo general de responder las cuestiones planteadas en este primer capítulo y evaluar las dinámicas evolutivas presentes. Por último, se describe las producciones cerámicas del Neolítico Antiguo entre el Xúquer y el Ebre en el contexto del Este peninsular.

Para finalizar, el capítulo 7 resume las principales conclusiones obtenidas en este trabajo. También se plantean cuestiones que quedan abiertas, para seguir explorándolas en un futuro.

Los Anexos recogen las principales informaciones necesarias para la aplicación de la metodología en el estudio cerámico, así como las tablas con las informaciones primordiales de los vasos estudiados.

1.3. DEBATES SOBRE ALGUNOS PROBLEMAS EN LA INVESTIGACIÓN DEL NEOLÍTICO

El cambio de las sociedades, producido a raíz de la transformación del sistema de subsistencia cazarecolector en productor, tuvo un gran impacto a

todos los niveles para la Humanidad. Posiblemente, este hecho ha situado el origen y expansión de la economía neolítica como uno de los principales temas en la investigación arqueológica y antropológica (Bernabeu *et al.*, 2017; García-Martínez de Lagrán *et al.*, 2012).

Los estudios sobre el Neolítico se pueden agrupar en dos grandes bloques temáticos, por un lado los concernientes a su origen, la Neolitización, y por otro las subsiguientes dinámicas evolutivas, producidas a lo largo de las diferentes etapas posteriores.

1.3.1. ORÍGENES DEL NEOLÍTICO

Dentro de este tema, se repasarán algunos ejemplos de diferentes aproximaciones a los principales debates de la actualidad académica a nivel continental y peninsular. Debido a las características del registro de la muestra estudiada en esta Tesis, será muy complicado aportar luz sobre el tema de la Neolitización a causa de la escasez de yacimientos en la zona durante esos primeros momentos. Aún así, consideramos necesario hacer unas breves reflexiones sobre el tema, puesto que sí se analizará todo aquello que se pueda extraer de la investigación realizada y por su influencia en las dinámicas evolutivas posteriores.

1.3.1.1. La Neolitización en Europa

La emergencia de la nueva economía tuvo lugar al menos en once lugares independientes en diferentes momentos entre el 10.000-4.000 BP (Price y Bar-Yosef, 2011), aunque van apareciendo evidencias de más lugares (Zeder, 2017 Fig. 1.1). En el área mediterránea, Childe (1925) fue el primero en argumentar que el origen de este foco de Neolitización estaba en el Próximo Oriente, lo que fue comprobado a posteriori por estudios genéticos y de los agrotipos domesticados (Ammerman y Cavalli-Sforza, 1971; 1984; Chandler *et al.*, 2005; Colledge y Conolly, 2007, 2012 entre otros).

A escala general, las bases teóricas de la Neolitización, su cronología y los mecanismos concretos de su expansión son los principales temas en el debate académico internacional, focalizado en la mayor o menor incidencia de los factores que modificaron estos procesos (como la influencia del sustrato previo del Mesolítico), cómo se adoptó la nueva forma económica y cultural, las relaciones interregionales y los medios de transmisión de lo que rodea a la Neolitización.

Aunque Edmonson (1961) fue pionero en la búsqueda de respuestas a estas cuestiones sobre la expansión europea del Neolítico, no fue hasta el primer trabajo

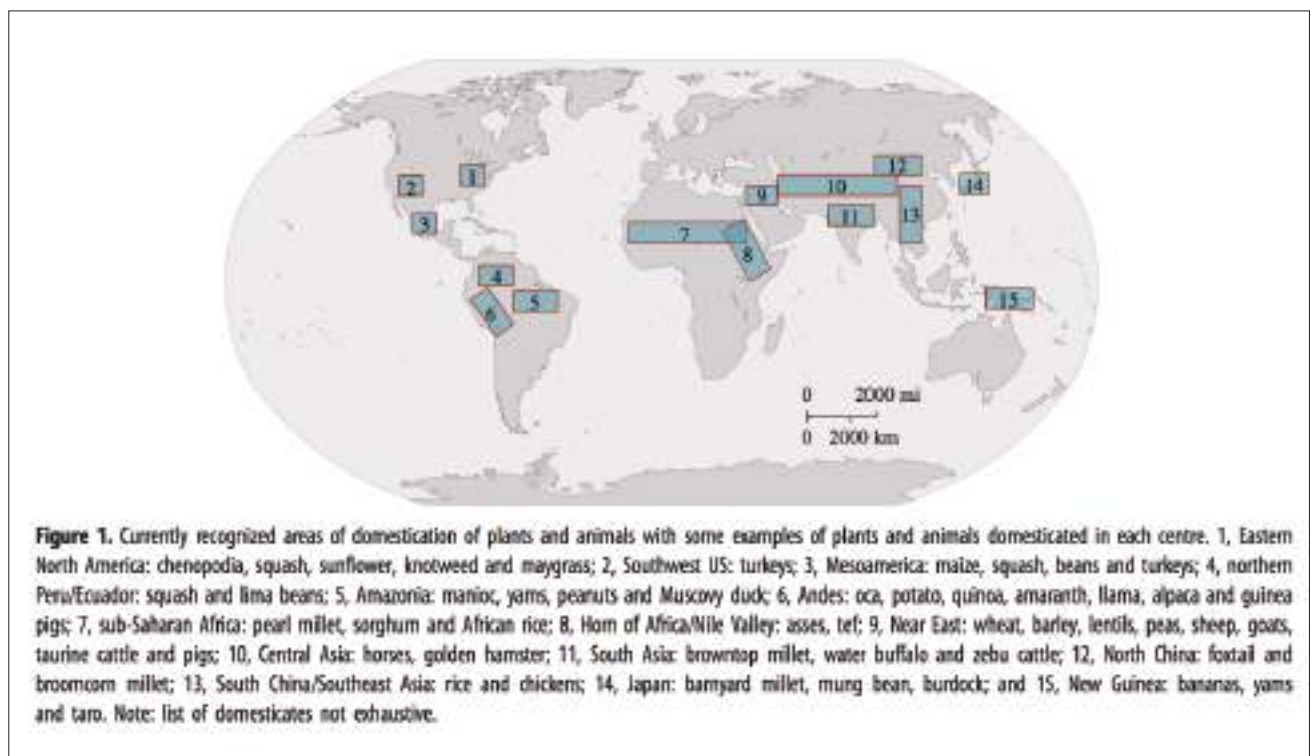


Fig. 1.1: Lugares en los que se ha demostrado la domesticación independiente (Zeder, 2017:10 Fig. 1).

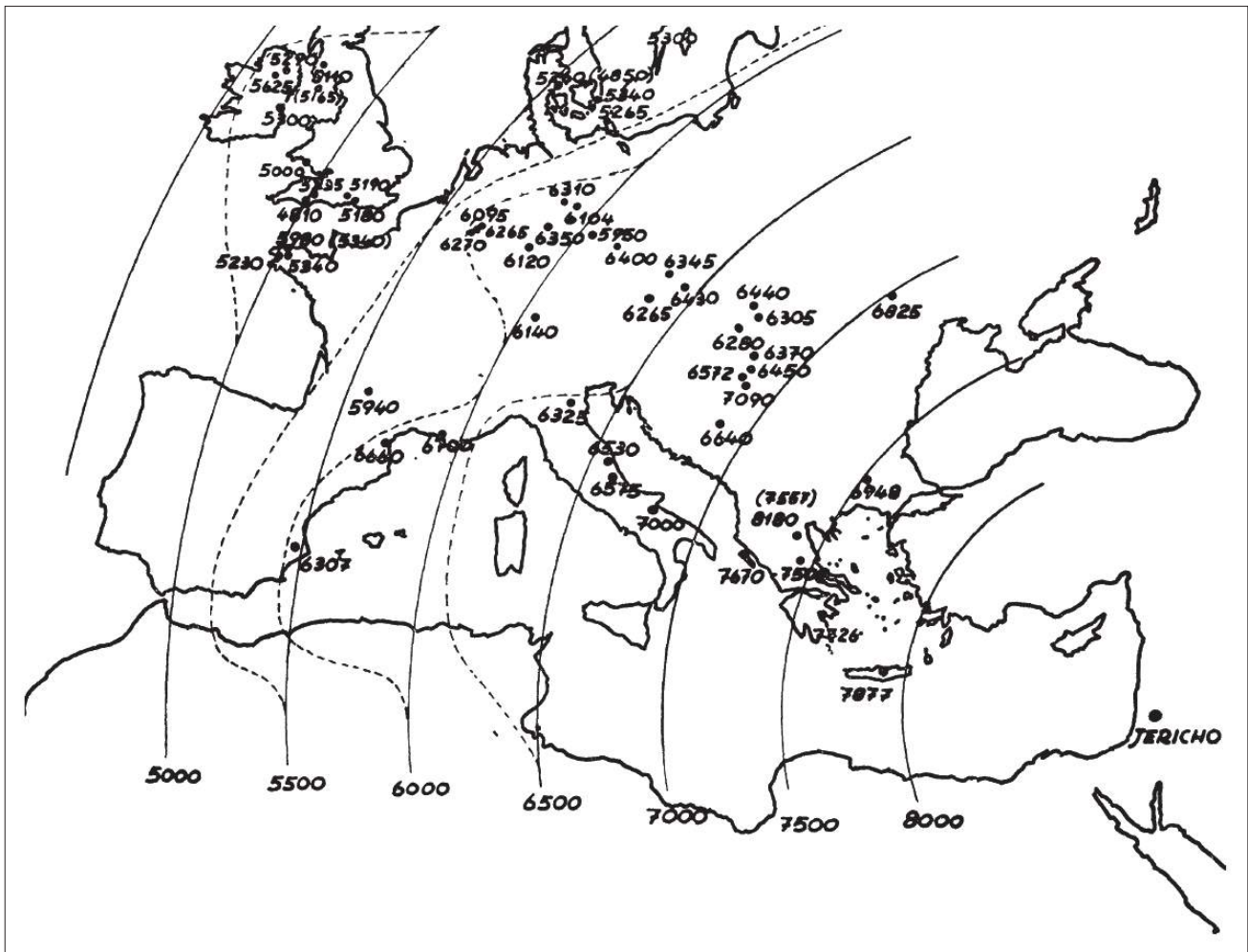


Fig. 1.2: Mapa del modelo de la Ola de avance de Ammerman y Cavalli-Sforza (1971. Fig. 6), en donde mostraban los resultados de su estudio sobre la expansión de los primeros agricultores en Europa. Las fechas son BP y las líneas discontinuas muestran las variaciones locales a la tasa media propuesta.

de Ammerman y Cavalli-Sforza (1971) cuando se estableció una fuerte base teórica con el cálculo de las tasas de difusión del nuevo sistema de producción. Estos autores concebían el Neolítico desde la perspectiva económica y, aunque deseaban comprobar esta expansión buscando pruebas de la domesticación de los cereales, en aquellos momentos les fue imposible por la escasez de datos. Por ello, tomaron como marcador de la Neolitización las dataciones de los lugares arqueológicos y las distancias existentes entre ellos, con lo que valoraban las dimensiones de espacio y tiempo en la tasa de difusión que deseaban establecer. Propusieron cuatro hipótesis iniciales, según la relación entre esas dos variables, y calcularon los coeficientes de correlación.

Estimaron que la tasa de expansión media parecía bastante constante, con pequeñas variaciones locales (Ammerman y Cavalli-Sforza, 1971:681, 683); que fueron examinadas en grandes regiones, como la del Mediterráneo occidental, que poseía la tasa

más elevada con un coeficiente de correlación de 0,975 (expansión de 1,52 Km./año), mientras que en los Balcanes solo había una correlación de 0,458 (0,7 Km./año). Los mecanismos que causaron la Neolitización y estas tasas de expansión se consideran una de las principales cuestiones a debatir: los factores medioambientales fueron uno de los que propusieron como modificador de este constante avance, hecho que aún se sigue explorando (ej. Bernabeu *et al.*, 2014, 2016; Gronenborn, 2009; Shennan *et al.*, 2013), aunque también consideran el cambio en los patrones reproductivos o la presión demográfica. Con estos resultados elaboraron el modelo de “Ola (o frente) de avance” dentro de un marco de difusión démica a pequeña escala y señalaron el gradiente E-O de la Neolitización en el Mediterráneo, aunque la discontinuidad en el registro supuso el primer bache para esta teoría, puesto que un flujo démico constante hubiera conformado una situación diferente (Fig. 1.2). Posteriores trabajos re-evaluaron esta teoría

con bases de datos de fechas radiocarbónicas más amplias (ej. Pinhasi *et al.*, 2005). En cualquier caso, quedaron bien establecidas las dos vías principales de Neolitización: la danubiana y la mediterránea (Davidson *et al.*, 2006).

Otros autores se han acercado al cálculo del avance de la Neolitización y de las **densidades de población** utilizando marcadores similares, como Shennan (2008b) que estima que la densidad de la población mesolítica era muy baja en los momentos previos a la llegada de los productores. El mecanismo para explicar el diferente régimen demográfico posterior, definido por Bocquet-Appel como Transición Demográfica Neolítica (2002, 2008; Bocquet-Appel y Bar-Yosef, 2008); se apoya en la Teoría Evolutiva, concretamente en la distribución despótica ideal, una implicación ecológica de la selección natural. En las últimas décadas se han ido compilando amplias bases de datos con fechas radiocarbónicas, que han favorecido la aparición de más estudios que utilizan estos datos como indicador de la población y sus cambios (como el trabajo de Gamble *et al.*, 2005).

Las dataciones también se han utilizado para calcular el *tempo* en el que se produjeron estos procesos en cada región, hay ciertos consensos generales, pero la discusión continúa en algunos aspectos concretos, puesto que aún aparecen hiatos temporales en determinadas zonas, incoherencias entre materiales, estratigrafía y dataciones y otros problemas relacionados con cuándo se fue instaurando este nuevo sistema económico. En el capítulo 5, extendemos los problemas cronológicos concretos de la región de estudio.

Además de las dataciones y el componente espacio-temporal, se han utilizado otros marcadores en el estudio de la Neolitización, como los genéticos, tanto de poblaciones actuales como de las prehistóricas. Para comprobar su modelo, en siguientes trabajos Ammerman y Cavalli-Sforza (1984) buscaron la mezcla genética entre mesolíticos y neolíticos en el genoma humano, que corroboraran la difusión de población de sus primeras propuestas. Su hipótesis afirmaba que en los centros de difusión habría más carga genética de los neolíticos, mientras que en la periferia habría más aporte por parte de los mesolíticos, con los que se irían relacionando.

En estos primeros estudios de corte genético se daban dos problemas: por un lado, aún no estaba perfectamente definido qué marcadores eran característicos

de los productores y de los cazarrecolectores, con lo que diferenciarlos era muy complicado. Por otro lado, se utilizaba el material genético de poblaciones actuales para extrapolar resultados, lo que hacía más difuso el cuadro génico debido al paso del tiempo. Cuando estos estudios fueron solventando estos dos problemas y se pudo identificar los marcadores de cada grupo y utilizar datos paleogenéticos, los resultados fueron mucho más ajustados.

La Paleogenética se empezó a utilizar a principios de este siglo y ha proporcionado una forma de contrastar antiguas hipótesis y nuevas preguntas. Los restos humanos se han convertido en otro marcador arqueológico de gran relevancia para establecer o comprobar datos demográficos en la Prehistoria (Robinson *et al.*, 2019), aunque inicialmente hubieron algunas críticas sobre los posibles sesgos en la naturaleza de las muestras y las técnicas utilizadas para la estimación de edades (Bocquet-Appel y Masset, 1982), que posteriormente fueron minimizados por otros trabajos (Buikstra y Konigsberg, 1985) y por las mejoras en los métodos utilizados. Algunas variables demográficas son muy difíciles de determinar, como los patrones de fertilidad y longevidad; pero otras es posible analizarlas, como el tamaño, estructura, densidad y distribución espacial de las poblaciones, relaciones genéticas entre grupos o comportamientos migratorios (Chamberlain, 2009). Estas investigaciones tienen un carácter especialmente pluridisciplinar, puesto que implican el trabajo de arqueólogos y especialistas en diversos campos como la genética, la ecología humana, paleoambiente, etc.

Bajo este prisma se han abordado principalmente tres grandes cuestiones que afectan a la Neolitización: el tipo de difusión (démica y/o cultural) del nuevo sistema de producción, el régimen demográfico de estos momentos (incluyendo la emergencia de los sistemas demográficos, su estructura y su cronología) y el peso de las poblaciones mesolíticas en la nueva configuración resultante de la llegada de los productores. Trabajos como los de Bocquet-Appel (2002, 2008; Bocquet-Appel *et al.*, 2006) o el de Hoppa y Vaupe (2008) tratan de establecer métodos fiables para inferir la estructura de la población y la Transición Demográfica Neolítica; Caspari y Lee (2004) investigan la cronología de la emergencia de los sistemas demográficos modernos; Boone (2002) se ocupa del estudio del equilibrio entre los patrones de desgaste y catastróficos de la mortalidad en la Prehistoria desde una perspectiva evolutiva; Rockman y Steele (2003)

buscan explicaciones adaptativas para la transición demográfica, eventos de colonización y de extinción. Chandler y colaboradores (2005) abundan sobre las relaciones genéticas (y sus implicaciones) entre los cazarecolectores y los productores en Portugal; para ello, examinan el haplogrupo J en el mtADN y concluyen que su ausencia en el genoma neolítico indica que esa población no deriva directamente de los colonizadores del Este y que la discontinuidad entre los genomas de mesolíticos y neolíticos revela procesos de colonización en esta zona. Sykes (1999) estimó en el aporte genético actual por parte de los neolíticos una cifra cercana al 20% en las poblaciones europeas actuales.

Aún hay mucha variación entre los resultados de cada autor que trata este tema, así como diferencias en la interpretación de los mismos y el cotejo con los datos arqueológicos es muy complicado; aunque se coincide en ver una tendencia general de múltiples procesos de pequeños grupos, que se solaparían con el substrato indígena por diferentes mecanismos (García-Martínez de Lagrán *et al.*, 2012:91-92).

La Paleogenética aplicada a otras especies animales y vegetales ha aclarado diferentes cuestiones de la Neolitización, como la inexistencia previa de especies silvestres de los agrotipos animales y vegetales domesticados en el Neolítico, lo que ha refutado las teorías autoctonistas e indigenistas más extremas (Colledge y Conolly, 2007, 2012; Plaza *et al.*, 2003). Se han compilado datos genéticos de diferentes especies en bases de datos de acceso libre, como GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), que han facilitado la ampliación de este tipo de estudios.

Otros marcadores han sido utilizados en el cálculo del tamaño y la densidad de las poblaciones prehistóricas, como el número y tamaño de las casas en los asentamientos, la superficie de extensión, el potencial económico de las áreas de captación de recursos y otras medidas de explotación, consumo y descarte de materias primas y artefactos (por ejemplo: Gallivan 2002; Schact 1981). Estos indicadores se suelen calibrar con datos etnográficos o históricos, para estimar las capacidades de carga en combinaciones concretas de condiciones ecológicas y culturales, lo que permite aproximar el tamaño máximo de las poblaciones (Chamberlain, 2009).

Ammerman y Cavalli-Sforza no pudieron medir en los años 1970-80 marcadores de la agricultura; pero

posteriormente ha habido otras aproximaciones, en donde se ha estudiado este tema a partir de las herramientas necesarias para los trabajos agrícolas y su distribución espacio-temporal en los yacimientos europeos, como Mazzucchi y colaboradores (2017), que revelaron la existencia de dos grandes estilos de hoces: unas curvas para recogida a media o baja altura y unos cuchillos para la cosecha de espigas. El avance por el sur de Europa de estas dos tradiciones parece paralelo al avance de culturas como la *Impressa* y coherente con una expansión por vía marítima de pequeños grupos pioneros (Guilaine, 2001; Zilhão, 2001) a través del mar Tirreno y el golfo de León. Los resultados de este estudio revelaron que el modelo de la Ola de avance no parece el más adecuado para explicar la expansión de la tecnología agrícola, pues no se ajusta a la compleja realidad y a la multitud de factores intervinientes en la Neolitización, como los movimientos a larga distancia producto de la colonización marítima.

La introducción de la modelización matemática en Arqueología ha marcado un antes y un después en la generación y comprobación de hipótesis. Fort (2015) y colegas (Fort *et al.*, 2015) aplican modelos matemáticos, para discernir la importancia de la difusión démica y/o cultural a nivel europeo, aunque se apoya en la contrastación con datos arqueológicos y etnográficos reales. Parte de la afirmación de que la difusión démica o mixta es más rápida que la cultural y sus resultados muestran que, en el norte de Europa, en los Alpes y en la zona del mar Negro, la transición tuvo mayor componente cultural; mientras que en otras regiones como los Balcanes y Europa central fue démica. Proponen usar estos modelos con datos genéticos para ampliar la información modelizada.

Dentro de estos nuevos métodos, se posiciona la Tesis Doctoral de Pardo-Gordó (2015), en donde se utiliza la simulación computacional y el modelado basado en agentes como herramienta para averiguar los mecanismos de transmisión (Boyd y Richerson, 1995), que marcaron la formación de las culturas neolíticas del Mediterráneo occidental, observar patrones culturales comunes entre regiones y testar hipótesis como la del autoestop cultural o Cultural hitchhiking (Ackland *et al.*, 2007; Bernabeu *et al.*, 2017; Kopps *et al.*, 2014; Whitehead, 2005). Es un campo novedoso y que conviene tener en cuenta para el futuro de la Arqueología, ya que el enfoque multidisciplinar es uno de los mejores métodos para afrontar este tipo de retos.

Otra de las novedades referentes al origen del Neolítico a nivel europeo en las últimas dos décadas es la presencia de una fase previa al Cardial clásico, con materiales realizados con la técnica de boquique y sintaxis decorativas más cercanas al fenómeno ligur (Bernabeu *et al.*, 2009; Molina *et al.*, 2020) y que se ha denominado Cultura de la cerámica *Impressa* ligur o *ligurienne*¹ (Roudil, 1990). Tradicionalmente el inicio de la secuencia neolítica en Europa occidental estaba asociada a la cerámica Cardial, que marcaba la primera etapa cronocultural neolítica; pero se fue viendo que estos materiales estaban en niveles con dataciones más antiguas que las Cardiales clásicas, a la vez que aparecían en estratos infrapuestos en la estratigrafía de aquellos lugares con ambos tipos de cerámicas.

La aparición de cerámica de este tipo en ciertos yacimientos del golfo de Génova, como Arene Candide, Grotta Pollera, etc., se extendió por la costa mediterránea francesa: Peiro Signado, Pont de Roque-Haute... (Roudil, 1990; Manen, 2000b; Guilaine *et al.*, 2007; Manen *et al.*, 2019). En el año 2009, Bernabeu y colegas (2009) publicaron el hallazgo de cerámica *Impressa* ligur en el yacimiento del Barranquet (Oliva, Valencia), que junto al descubrimiento de un nivel de *Impressa* en Sídari en la isla griega de Corfú (Berger *et al.*, 2014; Guilaine *et al.*, 2016), abrieron la puerta a una relectura del proceso de Neolitización a nivel peninsular y continental, reforzando las hipótesis de la colonización marítima pionera (Guilaine, 2001; Manen *et al.*, 2019; Zilhão, 2001).

Las dos dataciones realizadas sobre vida corta en la UE 79 de Barranquet correspondían al 6510±50 BP (Beta221431 y Beta239379), fecha paralela a las más antiguas del mundo cardial valenciano (como Falguera, Cova de les Cendres o Cova de l'Or). Ello podría indicar una dicotomía en las industrias regionales entre el grupo cardial Franco-Ibérico (Guilaine, 1976; Bernabeu, 1989) y el horizonte de la *Impressa*, que ha abierto el debate sobre las relaciones, el origen y el proceso de formación del primer Neolítico en la península Ibérica (Pardo-Gordó *et al.* -eds., 2020).

1 En este trabajo, se hará referencia indistintamente al fenómeno clasificado por diversos autores como *Impressed Cardial Ware*, *Impressa Ligur* o *Impressa ligurienne* como horizonte/cultura de la cerámica *Impressa* o simplemente *Impressa*. Cuando se haga referencia a la cultura *Impressa*, nos referimos a la corriente cultural común del Neolítico Antiguo en el Mediterráneo occidental e incluye tanto a la *Impressa*, como a otras fases con predominio de estas técnicas como el periodo Cardial Franco-Ibérico.

1.3.1.2. La Neolitización a nivel regional

Como se acaba de ver con el fenómeno de la cerámica *Impressa*, muchas de las cuestiones sobre la Neolitización en la Península implican el proceso europeo, puesto que el Este de la península Ibérica se halla inserto en las dinámicas generales de la Neolitización mediterránea (Bernabeu *et al.*, 2018a:448), desde la zona nuclear del Próximo Oriente, y dentro de la corriente de las denominadas cerámicas *Impresas* (Bernabeu, 2002; Bernabó, 1956; Martí *et al.*, 1991), aunque requieren de su contrastación a nivel regional (Gallay, 1995:23) con los datos objetivos y particulares, que ofrece nuestro registro arqueológico. Con un gradiente E-O y a partir del final del VII milenio BC (c. 8200 BP: Bernabeu, 2002), esta nueva forma de vida se fue extendiendo con diversos mecanismos desde Oriente por todo el Mediterráneo, hasta alcanzar las costas Atlánticas portuguesas alrededor de la segunda mitad del VI milenio BC. Como se ha comentado, las vías generales de Neolitización se fueron definiendo en la danubiana y la mediterránea. A partir de ahí, el consenso académico sobre la Neolitización se acaba y comienza el interesante debate científico sobre sus caminos, su velocidad y los mecanismos de Neolitización en cada área peninsular.

La península Ibérica es protagonista en esta discusión gracias a su posición geográfica, pues según afirmaba Leroi-Gourhan: (...) *constituye un extremo del mundo en el cual se reúnen y se mezclan todas las vías, terrestres o marítimas, por las que se ha difundido el Neolítico europeo. Da a éste una visión sintetizada (...)* (1987:104). Zilhão (2003) añade a esta situación estratégica la presencia previa en diversos yacimientos de los últimos cazadores y recolectores (*post quem* c. 6000 BC), con lo que se pueden recoger datos sobre la transición entre ambas etapas. Ante esta situación tan privilegiada, los investigadores de la Prehistoria en la península no podemos por menos que responder con nuestro trabajo.

En este contexto y a partir de la década de 1950, autores como Fletcher (1956) intentaron establecer modelos de Neolitización, que explicaran las diferencias apreciadas en el registro arqueológico conocido por entonces. A partir de los años 1960-70, se realizan algunos trabajos que tratan en mayor o menor medida el Neolítico y la Neolitización a nivel peninsular, como la sistematización de los complejos microlaminares y geométricos del

Epipaleolítico mediterráneo peninsular de Fortea (1973), que sería un importante hito en el camino a las nuevas hipótesis, al igual que la Tesis Doctoral inédita de Martí (1978).

A partir de finales del siglo XX, surgen varias propuestas de Neolitización desde la Península, de los que destacaremos cuatro:

- El modelo indigenista de difusión capilar o percolativa de Vicent (1997), que opina que el motor del cambio es el movimiento de información, a través de diferentes mecanismos y redes más que la migración, una revisión a partir del modelo del filtro de Lewthwaite (1986a, b).

- La triple propuesta de Schuhmacher y Weniger (1995) en el marco de los modelos de difusión cultural: “los dos mundos” cuyos contactos facilitarían intercambios culturales y movimiento de materiales entre grupos con diferente economía, “el mundo único” en el que, aunque fusionados, se seguirían ciertas costumbres de cada grupo durante un tiempo y “el mosaico” con diferentes formas de subsistencia según zonas. Los autores afirman que el más probable es el modelo de mosaico, apoyándose en datos etnohistóricos.

- El modelo de colonización marítima: investigadores como Zilhão (1993) enunciaron este modelo de difusión démica, que propone un avance no lineal a nivel espacial o en “salto de rana” (*leapfrog* en inglés) y con un importante componente marítimo (2001), siguiendo el concepto propuesto por Andel y Runnels (1995).

Las dataciones disponibles actualmente, que muestran la rapidez del proceso, los datos de estudios genéticos (Fernández *et al.*, 2014; Gamba *et al.*, 2012) y las ubicaciones geográficas del registro en Europa occidental parecen coherentes con esta teoría migracionista de la colonización marítima (Bernabeu, 1997; Shennan, 2013).

- El modelo dual de Bernabeu (1996), Fortea y Martí (1985) y Martí y Juan-Cabanilles (1997, Juan-Cabanilles y Martí, 2002) aboga por un impulso inicial migracionista, fundamentado por la ausencia de los agriotipos silvestres en Europa y los resultados de la investigación genética (Colledge y Conolly, 2007, 2012; Plaza *et al.*, 2003). Se plantea un proceso rápido, en el que pequeños grupos humanos llegan desde el Mediterráneo central-oriental a las

costas peninsulares a partir de una colonización marítima. Se instalan en “enclaves fundacionales”, que serán punto de partida para posteriores y variados procesos locales de Neolitización.

En este modelo se asume que la difusión démica implica un desplazamiento inicial de grupo, que aporta todo el sistema consigo, el llamado “paquete neolítico”: recursos domésticos (animales y vegetales) como base para una subsistencia de rendimientos aplazados, tecnologías novedosas (lítica, cerámica), una gestión diferencial del territorio agrícola y, posiblemente, un componente ideológico y artístico particular.

Las causas de estos movimientos se han asociado más con un componente social que demográfico, postulando como motivo más plausible la fisión del grupo de origen, para evitar excesiva concentración de poder o afrontar las desigualdades sociales, que generan los procesos de almacenamiento y reparto de excedentes de las economías de rendimiento aplazado (Bernabeu, 2002; Zilhão, 2003). A partir de los “enclaves fundacionales”, se producen diversos procesos locales de interacción, asimilación y/o aculturación, que justifican cierta variabilidad en el registro, aunque podrían concurrir otros factores.

Otro tema en debate se activó con el descubrimiento a finales del siglo XX de varios yacimientos mesolíticos peninsulares en las áreas de expansión neolíticas o con niveles de ambos momentos. Este hecho aumentó la búsqueda de una posible interacción entre ambos: ¿hay hiato temporal entre niveles en aquellos yacimientos con representación de las últimas fases del primero y las iniciales del segundo? ¿Qué influencia tuvieron los unos en los otros? ¿Compartieron espacios o zonas de abastecimiento? ¿Cómo es posible descubrir estas evidencias en el registro? En general, la búsqueda de mecanismos de interacción entre ambos grupos y los contextos culturales del momento es una de las claves para entender el proceso neolitizador. Algunos de estos yacimientos pertenecen al área de estudio seleccionada, como la Cueva de la Cocina, Cova Fosca, Mas Nou, Botiquería, Costalena y Pontet.

Con el objetivo de examinar cada uno de estos interrogantes, se han utilizado diferentes vías. Para demostrar el posible contacto, se ha trabajado en aquellos yacimientos con niveles de ambos momentos y, a través de las dataciones, de la estratigrafía y los materiales hallados, se han establecido

interpretaciones e hipótesis de trabajo. Para testar los modelos de Neolitización, autores como Utrilla (2012) utilizan los territorios de captación, las vías de comunicación, el estudio comparativo de materiales, las dataciones y la presencia diferencial de Arte rupestre.

Algunos autores intentan abordar el máximo de las cuestiones presentadas aquí en relación con la Neolitización peninsular, como Rojo y colaboradores (2017) en donde se acercan a los problemas citados a través del análisis de las dataciones, los materiales, el Arte rupestre y el papel de los colonizadores a partir de ocupación del paisaje y estudios genéticos; aunque este último punto es el más complejo, puesto que no se dispone de análisis genéticos durante el periodo clave *c.* 5700/5600 al 5400/5300 BC (Rojo *et al.*, 2017:13). Según estos autores, los resultados sobre el ADN mitocondrial de los restos humanos del Neolítico Antiguo indican la participación de los últimos cazarecolectores en el aporte a estos genomas. La cuestión principal que queda por resolver es ¿cuánta gente tuvo que viajar y llegar a la península Ibérica para que su legado genético esté presente tras tantos siglos?

No entraremos aquí en esta discusión, más allá de comentar que, a este respecto, aún no se ha podido demostrar una continuidad entre Mesolítico y Neolítico en base a dataciones radiocarbónicas; existiendo siempre cierto hiato entre las últimas fechas mesolíticas y las primeras neolíticas en los yacimientos que tienen niveles de ambos momentos, como en el caso de los aragoneses (Laborda, 2018:759) o valencianos (García-Puchol *et al.*, 2016, 2018) e incluso aquellos algo más alejados del área de esta Tesis, como la Cueva de Nerja (García-Borja *et al.*, 2014).

Otro tema de investigación en la península Ibérica son las posibles rutas de Neolitización. Se han considerado tres vías principales de llegada a la península de los primeros productores:

- La vía meridional o norteafricana. Esta hipótesis se barajaba desde mediados del siglo XX (como San Valero, 1942, 1946; para una discusión más amplia véase García-Borja *et al.*, 2014), pero la escasez de datos ha dificultado la obtención de información que descarte o corrobore la definitiva participación meridional en nuestro Neolítico. A favor, aparecen los hallazgos de cerámica impresa en Túnez, Orán (Vaufrey, 1955) y Marruecos (Gilman, 1975) y los contactos con Sicilia para el

intercambio de obsidiana (Ammermann, 1985); en contra está la necesidad de una revisión exhaustiva de las secuencias arqueológicas y otros datos de relevancia: climáticos, genéticos, dataciones, etc. (García-Borja *et al.*, 2014:115).

- La vía europea terrestre, a partir de la expansión este-oeste por el continente (siguiendo la “ola de avance” propuesta por Ammermann y Cavalliforza, 1971, 1984) y llegando a la península por su noreste. Esta idea estaba apoyada por la relación establecida entre el cardial francés y los hallazgos españoles (cardial Franco-Ibérico): se propuso el camino desde el golfo de León hacia el norte peninsular por las tierras litorales y prelitorales (Guilaine, 2001). Las antiguas dataciones de yacimientos catalanes junto a la similitud de estilo en las cerámicas reforzó durante mucho tiempo esta hipótesis.

- La vía europea marítima, desde puntos situados en la península Itálica y/o Adriático (Berger *et al.*, 2014; Guilaine *et al.*, 2016). Tras la propuesta del modelo de colonización marítima pionera (Guilaine, 2001; Isern *et al.*, 2017; Zilhão, 2001), apoyado por las antiguas dataciones de yacimientos costeros en la costa valenciana como Barranquet (Bernabeu *et al.*, 2009; Esquembre *et al.*, 2006) y la elevada velocidad del proceso de Neolitización, esta hipótesis cobró más fuerza, sea como vía exclusiva o paralela a alguna de las otras dos.

Lo que parece más aceptado a día de hoy es ese carácter rápido y discontinuo en las vías de entrada de la nueva cultura neolítica en la península: el camino no tuvo que ser necesariamente un continuo de norte a sur (y/o de sur a norte) y de este a oeste (Martí y Juan-Cabanilles, 1997:257).

Para examinar la viabilidad de las diferentes vías propuestas y al igual que en los trabajos sobre la Neolitización europea, los principales indicadores usados han sido las dataciones radiocarbónicas y la ubicación geográfica de los niveles datados, mientras que los marcadores culturales se han utilizado en menor medida (Bernabeu *et al.*, 2017:373). Un ejemplo de este último tipo de aproximaciones es la de Bernabeu y colegas (*ibídem*), que utilizan las técnicas decorativas cerámicas y su variabilidad (medida por índices cuantitativos de proximidad como el Brainerd-Robinson y donde evalúan la distancia cultural con el test de Mantel) junto a otros marcadores arqueológicos, como las dataciones radiocarbónicas. Concluyen con la evidencia de cierta correlación entre cultura y

distancia en ciertas regiones como Languedoc y el Este peninsular; también destacan la necesidad de mejorar no solo el registro de datos empíricos, sino los métodos para evaluar las simulaciones computacionales a partir del registro arqueológico.

Como se ha comentado al principio de este apartado, trabajos similares a los realizados en el contexto continental, se han reproducido a escala peninsular (Fig. 1.3). Para evitar reiteraciones, citaremos solo algunos ejemplos, como el caso del análisis paleogenético de las cabras (abordado por Manceau *et al.*, 1999 o Ureña *et al.*, 2011), el estudio de poblaciones y sus dinámicas (García-Puchol *et al.*, 2017b), la cronología de la Neolitización regional a través de dataciones y tratamientos estadísticos bayesianos (García-Puchol *et al.*, 2017a), el desarrollo de modelos computacionales para examinar los mecanismos y factores influyentes en la Neolitización peninsular (Bernabeu *et al.*, 2015; Isern *et al.*, 2017) o la comparación de modelos virtuales con datos arqueológicos locales para profundizar en el debate sobre los mecanismos de expansión (Bernabeu *et al.*, 2018), etc.

1.3.2. DINÁMICAS EVOLUTIVAS

Más allá de la Neolitización, el estudio de las dinámicas evolutivas posteriores se presenta como un campo dinámico, en donde los investigadores se están centrando más en los últimos tiempos. Debido a las características del registro de la zona de estudio tratada en esta Tesis, el asunto de las dinámicas evolutivas se presenta más relevante, puesto que sobre la Neolitización es complicado realizar afirmaciones a causa de la escasa presencia de yacimientos en ese periodo inicial del Neolítico en la muestra estudiada. Como veremos al tratar el tema del tiempo (capítulo 5), la mayoría de niveles están situados a partir del *c.* 7200 cal BP. Así, aunque se extraerán las máximas conclusiones posibles sobre el origen del Neolítico a nivel local, nos centraremos en cuestiones posteriores y, en este apartado, se incluirán algunos trabajos realizados sobre este tema en el Este peninsular a modo de ejemplo de los diferentes enfoques utilizados para estos estudios evolutivos, sobre todo aquellos que son más relevantes para esta Tesis, y para comparar dinámicas.

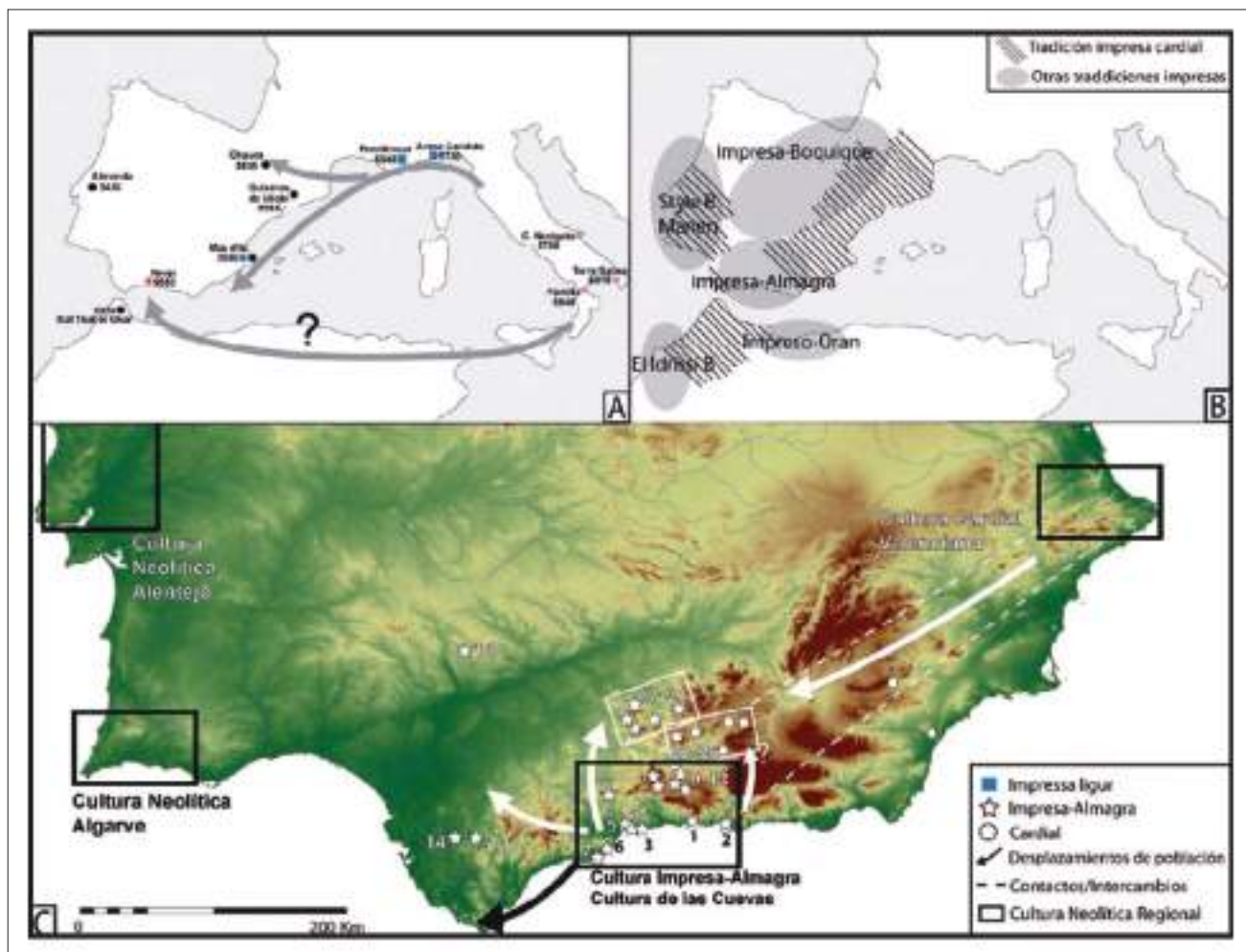


Fig. 1.3: Propuesta de Neolitización y expansión alrededor de la Cueva de Nerja (García-Borja *et al.*, 2014:119 Fig. 29).

Relacionado con el tema cronológico, desde las últimas décadas del siglo XX, además de la obtención de dataciones precisas en materiales de vida corta y en contextos estratigráficos claros (como objetivo ideal), se ha intentado ver patrones generales tras el proceso de Neolitización y se han establecido secuencias cronoculturales a nivel regional utilizando como marcador las dataciones radiocarbónicas. En esta línea, se han producido varios trabajos con el ánimo de articular dichas secuencias.

A partir de dicha información radiocarbónica, la estratigráfica y la comparativa de materiales, se han realizado diferentes estudios, aunque con cierto sesgo en la investigación, ya que no se dispone aún para todas las zonas peninsulares y ha habido cierta compartimentalización a causa de la realización de proyectos de investigación concretos (Barandiarán y Cava, 2000:308).

En el Este peninsular destaca la propuesta de Bernabeu (1989 con posteriores modificaciones como Bernabeu *et al.*, 2009; 2011; 2018) para el Neolítico valenciano. En este trabajo, se utilizó la decoración cerámica junto a los datos cronológicos y estratigráficos para marcar las diferencias entre los sucesivos momentos culturales de la región, se definió cada momento a partir de estos datos y se comparó con el resto de secuencias propuestas en la Península y algunas francesas ligadas al fenómeno Impreso del Mediterráneo. Esta secuencia será la base de la que partiremos en este trabajo y servirá de referencia comparativa con la elaborada entre el interfluvio Xúquer-Ebre.

Otro ejemplo sería la propuesta para el Baix Ebre por parte de Bosch (1993), que también utiliza cerámicas y cronología para establecer una secuencia de su región, aunque indica los graves problemas que les atañían a la hora de poder desarrollar este tipo de estudios, apoyado por los mismos comentarios de Martín-Cólliga (1992). Quizá por dicha causa, desde la propuesta de Esteve en la década de 1950 (1955), no había habido muchos avances para secuenciar la zona del Baix Ebre, aunque algunos autores siguen trabajando en ampliar la información existente (Bosch, 2016; Gironés *et al.*, 2020).

Entre los últimos trabajos en el Este peninsular, cabe destacar las Tesis Doctorales de Oms (2014) sobre el Neolítico catalán o la de Laborda (2018) centrada en Aragón. En ambas se utilizan como marcadores arqueológicos las dataciones radiocarbónicas, las

secuencias estratigráficas y los materiales de los diferentes yacimientos de sus respectivas regiones, para establecer secuencias coherentes con el registro y los datos actuales.

Para el estudio de dinámicas evolutivas, también se han utilizado métodos novedosos como los practicados en la Neolitización, como el modelado computacional y la Teoría de redes. Un ejemplo de estos acercamientos es el trabajo de White (2013) en donde realiza un modelo abstracto para analizar la estructura espacial de las redes sociales y su influencia en los procesos de transmisión cultural. El artículo concluye con la afirmación de que la variabilidad de la cultura material de los conjuntos arqueológicos está determinada por la estructura de la red de relaciones y, a su vez, por el tipo de transmisión de la información a escala macro (*vide* capítulo 2). Otro interesante artículo relacionado con el enfoque desde las redes es el de De Groot (2019), que realiza una aproximación diacrónica a partir de los índices de similitud de las cerámicas neolíticas de Europa oriental. Sus resultados muestran que la relación entre la distancia espacial y la similitud de los conjuntos cerámicos aumentan a lo largo del tiempo que abarca su estudio (*c.* 6000-5500 BC), lo que respalda las interpretaciones de difusión démica en “salto de rana” la regionalización posterior en los conjuntos cerámicos durante el Neolítico. Además, se demuestra continuidad en las redes del Egeo tras la expansión inicial de la agricultura.

Dentro del estudio de las dinámicas evolutivas del Neolítico, examinaremos a continuación varios temas de interés especial para esta Tesis: la demografía y poblamiento, el significado de los fenómenos de la *Impressa*, Cardial y Epicardial y los límites culturales relacionados con las cerámicas Peinadas y Esgrafiadas.

1.3.2.1. Demografía y poblamiento. Ciclos de auge y caída

En la literatura arqueológica ha irrumpido de forma reciente una línea de investigación, que consiste en la utilización del carbono 14 como indicador demográfico, para evaluar las dinámicas evolutivas relacionadas con el poblamiento. Aunque la primera propuesta es más antigua (Rick, 1987), el debate se ha animado desde principios de siglo (Gamble *et al.*, 2005; Edinborough, 2005), haciéndose más visible a causa de las interpretaciones propuestas por diversos autores (Timpson *et al.*, 2014; Shennan, 2000;

Shennan *et al.*, 2013) respecto al posible auge y colapso demográfico del primer Neolítico europeo. Dicho debate se ha incorporado a la península Ibérica (Alday *et al.*, 2018; Balsera, 2017; Balsera *et al.*, 2015; Bernabeu *et al.*, 2016, 2014, 2018b; Drake *et al.*, 2017; García-Puchol *et al.*, 2017b; Pardo-Gordó *et al.*, 2020).

La introducción de la Paleodemografía a partir de finales del siglo XX ha permitido ahondar en estas dinámicas, con la búsqueda de explicaciones adaptativas (a través de diferentes marcadores arqueológicos) para las transiciones demográficas, eventos colonizadores, cambio cultural, hiatos o extinciones de población entre otros (Chamberlain, 2009), aunque el marcador arqueológico más utilizado para este tipo de estudios sigue siendo las dataciones radiocarbónicas.

Desde esta perspectiva, existen propuestas novedosas, que utilizan cálculos estadísticos para el tratamiento de las fechas. El método más utilizado en la actualidad, para realizar inferencias demográficas a partir de las dataciones radiocarbónicas, son los sumatorios de probabilidad (*Summed Calibrated Density Probability Distribution* o SCDPD en sus siglas anglosajonas), que consisten en sumar las densidades de probabilidad de todas las dataciones calibradas para un periodo dado (Balsera, 2017; García-Puchol *et al.*, 2017).

A pesar de la fuerza con la que ha irrumpido esta nueva forma de tratar los datos para examinar el poblamiento, hay críticas que sugieren considerar la contrastación de la inferencia demográfica a partir de las dataciones radiocarbónicas con otros indicadores arqueológicos, que aporten información en relación a la intensidad de la ocupación del territorio (véase Palmisano *et al.*, 2017 para una aproximación preliminar). El sesgo investigador (Shennan, 2013) puede provocar la sobrerrepresentación de fechas a causa de un interés diferencial en ciertos periodos. Para evitar dicho sesgo, varios autores han introducido protocolos de tratamiento de los conjuntos de dataciones con estas características como Balsera (2017), Bernabeu y colegas (2018) o Pardo-Gordó (2015) entre otros. Este sistema también ha recibido algunas críticas relacionadas con el sesgo tafonómico (Peros *et al.*, 2010; Surovell *et al.*, 2009), problemas en el muestreo (Crombé y Robinson, 2014) y otras cuestiones asociadas a la propia curva de calibración (Michczynski y Michczynska, 2006; Weninger *et al.*, 2015).

A pesar de que el debate está lejos de terminar, parece que el SCDPD proporciona una medida normalizada global con la que se pueden comparar tendencias generales, pero deben tenerse en cuenta los posibles problemas y utilizar los medios posibles para minimizarlos (Bernabeu *et al.*, 2018b:39).

Williams (2012) realiza una revisión de este método aplicado a la Arqueología y examina importantes temas relacionados como la mínima muestra necesaria para que sea representativo este cálculo, el impacto de la calibración en las curvas y la aplicación de correcciones tafonómicas a los resultados ofrecidos por las dataciones (basándose en Surovell *et al.*, 2009). Este autor afirma que hay buena correlación entre los resultados de las SCDPD y otros indicadores arqueológicos y propone protocolos para este tipo de cálculos. Este método se ha puesto en práctica tanto a nivel continental (Shennan y Edinborough, 2007); como regional (Collard *et al.*, 2010), pero incluyendo siempre series radiocarbónicas de gran calibre.

Trabajos como los de Balsera (2017; Balsera *et al.*, 2015), Bernabeu y colegas (2016, 2018) y González-Sampérez y colaboradores (2009) utilizan este sistema para el análisis de las dinámicas evolutivas relacionadas con la población en la península Ibérica. Balsera y colegas (2015) examinan los procesos sociales al sur de la península a largo plazo, durante cuatro milenios (c. 5600-850 cal BC), a través del análisis estadístico de las fechas radiocarbónicas (SCDPD) y desde una perspectiva comparativa. La zona de estudio se divide en tres unidades: centro, suroeste y sureste peninsular. También examinan de forma diferencial los asentamientos (a su vez divididos por el carácter de sus estructuras) y los lugares funerarios (separando las tumbas individuales de las colectivas).

En el trabajo de Bernabeu y colaboradores (2018, Fig. 1.4) se examina el poblamiento con una larga escala temporal (desde el Mesolítico Geométrico a la Edad del Bronce: c. 7000-1000 cal BC), aunque el estudio se concentra en una región (comarcas centromeridionales valencianas), dividida a su vez en dos subregiones. Debido a la diferente funcionalidad de cuevas/abrigos/simas por un lado y poblados por otro, los cálculos se realizan por separado. Incluyen ciertos eventos climáticos, económicos y tecnológicos, por su posible influencia en las dinámicas de poblamiento. El

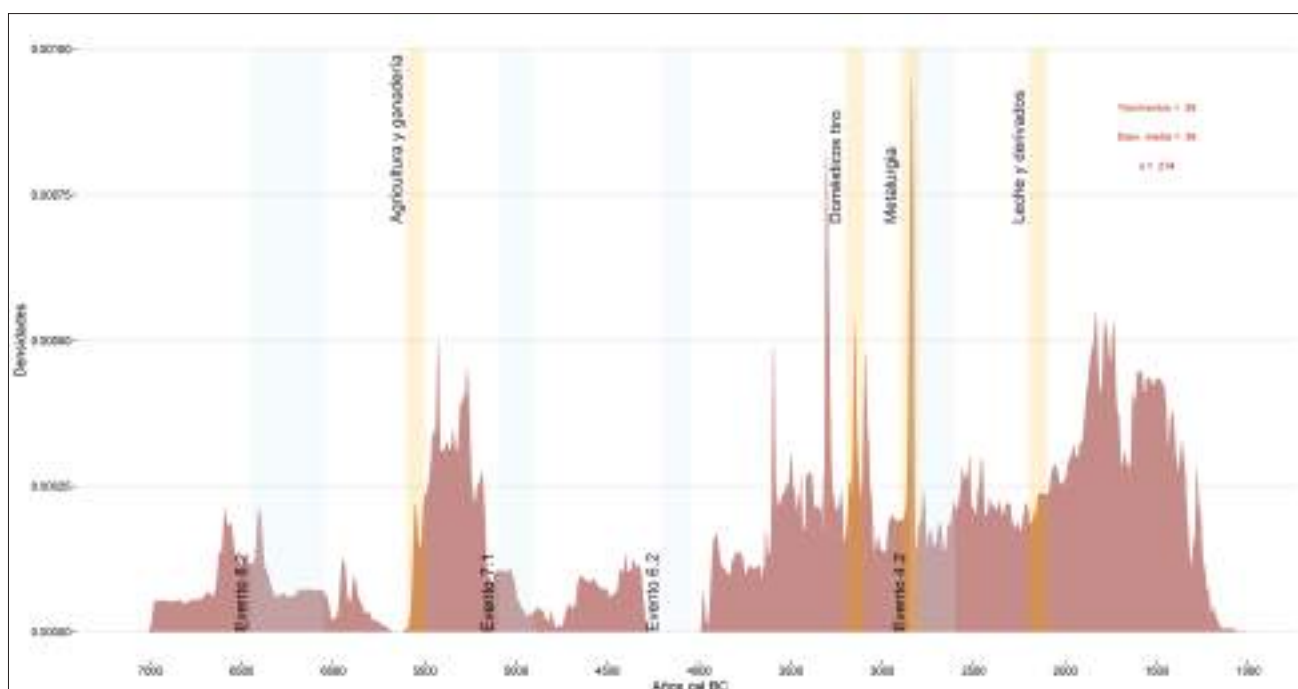


Fig. 1.4: Curva SCDPD combinada de las dos regiones examinadas por Bernabeu *et al.*, 2018. Fig. 5. Se indican los principales eventos climáticos (áreas en azul) y económicos o tecnológicos (rojo) ubicados a lo largo de la secuencia.

estudio incluye una valoración de las muestras seleccionadas, del sesgo investigador y diversos testeos de los cálculos: por ejemplo, las dataciones se analizan combinadas y sin combinar y los resultados se comparan con el número de asentamientos por periodo (otro indicador de poblamiento).

Dentro de estos trabajos a larga escala sobre las dinámicas evolutivas, se ha ido conformando la definición de unos ciclos de auge y caída de población (denominados *boom and bust* en inglés) en diferentes momentos y lugares del Neolítico. A nivel continental, Shennan (2013) afirma que, dada la velocidad de los cambios durante esta época, es conveniente utilizar escalas temporales de cientos más que miles de años y señala que, además de los SCDPD, la Paleogenética es un método de interés para este tipo de estudios (ej. Gamba *et al.*, 2012).

En Europa se han realizado análisis, que revelan la presencia de estos ciclos, como el de Colledge y colegas (2019), que evidencian una caída demográfica asociada a una crisis agrícola en el noroeste europeo a partir del 5550 cal BP. Tras un momento de crecimiento de población *c.* 5950-5550 cal BP, ligado al efecto de la implantación de la agricultura en el Neolítico Antiguo, aprecian un descenso en la densidad de población. Este hecho

no está tan justificado como el anterior y, para encontrar las causas, realizan una correlación entre el empeoramiento del clima, la productividad agrícola y el descenso de población. Como marcadores arqueológicos utilizan las dataciones radiocarbónicas (SCDPD) y datos arqueobotánicos, como el análisis isotópico de cultivos. Concluyen que este periodo de declive poblacional coincide con la disminución de la producción agrícola a causa de cambios en la fertilidad de los suelos.

Un ejemplo de estos estudios a escala regional en el Este de la península Ibérica es el realizado por Bernabeu y colegas (2017). Utilizando una aproximación a través del estudio de redes (véase San Miguel *et al.*, 2005), estos autores correlacionan el proceso de *boom and bust* con la formación de grandes entidades arqueológicas, como la cultura *Impressa* del Mediterráneo occidental, seguida por una fase de fragmentación cultural al final del Neolítico Antiguo (*c.* 7700-6700 cal BP). Proponen que el crecimiento de las redes y su posterior fragmentación pueden ser claves en estas dinámicas, puesto que la desaparición de ciertos nodos, podría limitar el flujo de información en la red entera.

Parece haber consenso académico en la existencia esta dinámica de auge y caída. El debate permanece en las causas y mecanismos que provocaron

estas fluctuaciones demográficas. Los autores que han examinado el tema proponen la influencia de eventos climáticos globales como el 8.2, 7.1, 6.2 y 5.1k cal BP (Fernández-López de Pablo, 2016; González-Sampériz, 2009; Gronenborn, 2009), aunque otros autores han discutido estos resultados o no ven claramente la influencia local de estos procesos a gran escala (Bernabeu *et al.*, 2016) y se proponen causas endógenas para el cambio (Bernabeu, 2007; Shennan *et al.*, 2013).

Por último, señalar que hay otras formas de acercamiento al cálculo de patrones y parámetros demográficos, como la Dendrocronología, utilizada por autores como Pétrequin (1996), que la aplica en series de dataciones y análisis polínicos en poblados neolíticos cerca de los lagos Chalain y Clairvaux en la región francesa del Jura, que indican fluctuaciones en el número de poblados ocupados, incluyendo periodos de abandono local. Zimmermann y colaboradores (2009) utilizan secuencias basadas en dataciones de alta resolución, materiales cerámicos y análisis de los mapas con los asentamientos del Neolítico Antiguo LBK alemán, que han revelado importantes discontinuidades entre esta fase y el Neolítico Medio local tanto en las ocupaciones en el plano geográfico como a nivel cultural (cambios en el estilo cerámico y en el intercambio de material lítico). También se perciben ciclos de mayor densidad de población (por ej. entre el 5250 y 5050 BC), seguidos de colapso (a partir del 5000 BC).

Estos dos trabajos son a escala local, pero también existen otros a nivel regional, de más difícil abordaje por la falta de datos de alta resolución, un problema que se ha ido compensando en los últimos años con la obtención de nuevas dataciones más precisas y con la aplicación de métodos de estimación bayesianos en los lugares con peor información. El procedimiento es un proceso complejo y largo (Shennan, 2013:305). En esta línea, se pueden citar trabajos como el de Bayliss y Whittle (2007), que establecen secuencias cronológicas en cinco túmulos del sur británico, o el de Whittle y colaboradores (2011) sobre poblados con cerramientos del Neolítico Antiguo en el sur de Irlanda e Inglaterra. En esta Tesis se utilizarán los métodos bayesianos para mejorar la resolución de la secuencia temporal de los yacimientos de la muestra. Tanto el método como los resultados se comentarán a lo largo del capítulo 5.

1.3.2.2. Los fenómenos de la *Impressa*, Cardial, Epicardial y su significado

Los datos de las últimas décadas, con la aparición del horizonte de la *Impressa* previo al Cardial en la península Ibérica, junto a las dataciones antiguas obtenidas en el interior peninsular en contextos considerados “Epicardiales”, ha provocado replantear las secuencias cronoculturales existentes hasta el momento y las propias definiciones de estos horizontes.

La revisión de los materiales de Arene Candide (Binder y Maggi, 2001; Maggi y Starnini, 1997), junto con la del resto del sur de Francia (Guilaine *et al.*, 2007; Manen, 2007) y el Este de la península Ibérica (Bernabeu *et al.*, 2009; Esquembre *et al.*, 2006; Molina *et al.*, 2020) ha concluido en establecer una etapa “arcaica” (García-Borja *et al.*, 2014) y se ha propuesto la existencia de grupos iniciales, que conformarían un primer horizonte colonizador previo al complejo Cardial clásico y ligados al horizonte de las cerámicas *Impressas* ligures (o incluso griegas: Berger, 2014; Guilaine *et al.*, 2016).

Los conjuntos de la cultura *Impressa* se caracterizan por el dominio absoluto de la técnica de la impresión (pudiendo alcanzar el 80%) realizadas con instrumentos diversos y sintaxis sencillas, posible presencia de boquique y un pequeño porcentaje de cerámica cardial o decorada con otras conchas en contextos *c.* 6500 BP o anteriores (Bernabeu *et al.*, 2009). Por supuesto, otros elementos del registro vendrían a completar el cuadro cultural, aunque por la temática de esta Tesis, nos centraremos en la cerámica.

La duración de este horizonte de la *Impressa* es regionalmente diversa (Fig. 1.5), de manera que en la península Ibérica casi se solapa con el Cardial clásico, mientras que en el sur de Francia perdura unos dos siglos (Manen *et al.*, 2018). Por otra parte, parece que en el sur de Francia no existe continuidad entre la *Impressa* y lo Cardial (*Íbidem*; Manen y Perrin, 2009), lo que si parece suceder en la península Ibérica (Fig. 1.5). Estos hechos unidos a otras variables, que se comportan de forma diferente entre el arco Ligur-Provenzal y la Península, como la ausencia de obsidiana aquí (Bernabeu *et al.*, 2009; Cortell-Nicolau, 2020:29), abren interesantes interrogantes respecto de la conformación del fenómeno conocido como Cardial Franco-Ibérico.

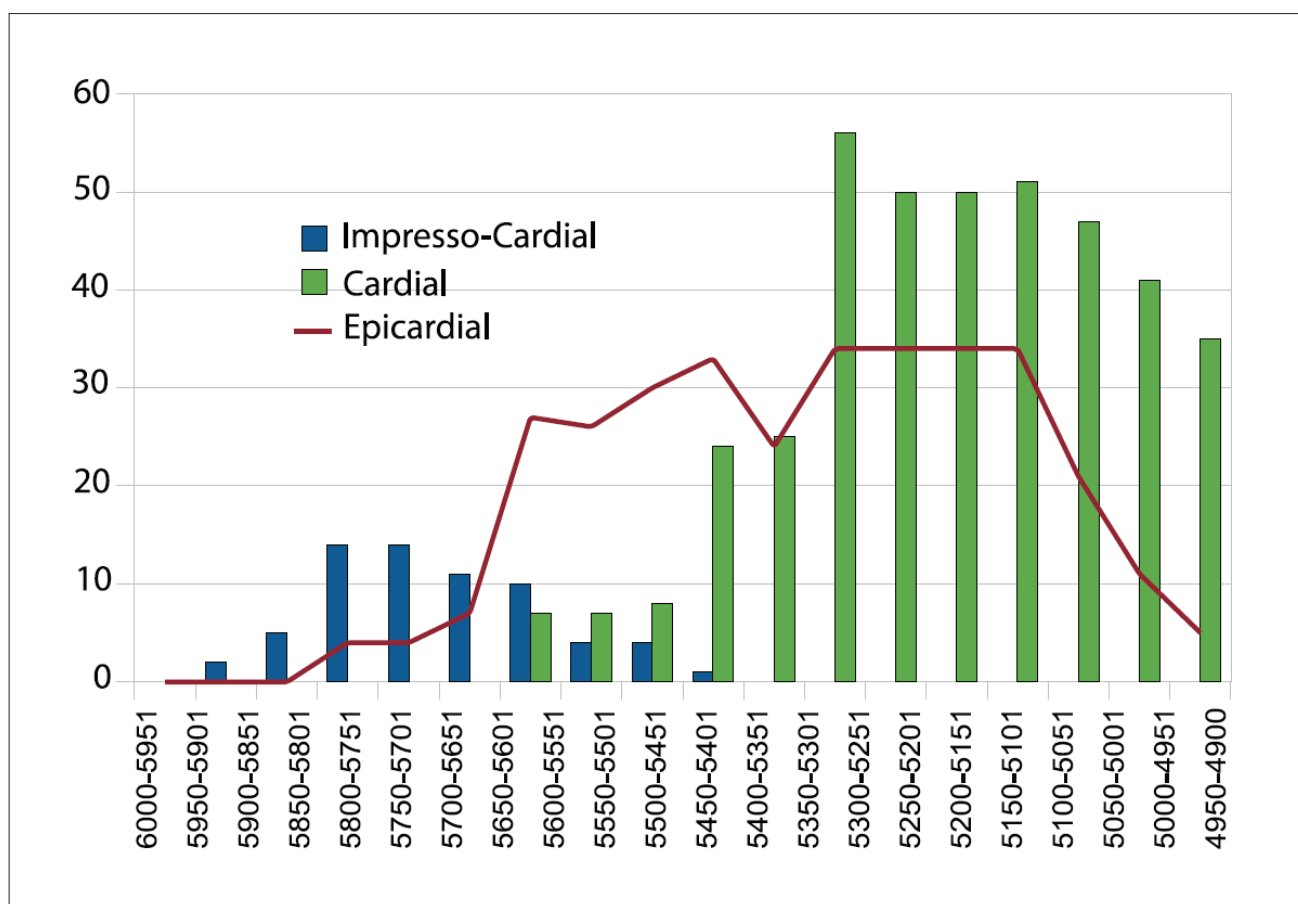


Fig. 1.5: Histogramas acumulativos y curvas de dataciones radiocarbónicas calibradas comparando los horizontes de la *Impressa*, *Cardial* y *Epicardial* en la península Ibérica (Bernabeu y Martí, 2014:425. Fig. 6).

El significado del término “Cardial”² puede resultar a veces confuso, puesto que se utiliza tanto para describir una técnica decorativa de la cerámica, como un grupo cultural del Neolítico Antiguo del Mediterráneo occidental: el citado Cardial Franco-Ibérico, que no siempre es tan uniforme como cabría suponer.

Como señalan Bernabeu y Molina (2009:198): *Debe reconocerse que la presencia de la técnica cardial, no equivale a la ubicación del sitio o nivel de que se trate al entramado cultural que conocemos como Cardial Franco-Ibérico*. En pocas palabras, la mera presencia de alguna cerámica cardial en un nivel de un yacimiento, no indica necesariamente que ese nivel perteneciera a la cultura denominada como “Cardial”. Algo similar se puede decir de la cerámica *Impressa* y la inclusión de ciertos yacimientos con pocos restos definitorios en ese horizonte arcaico.

² En este trabajo, utilizaremos las mayúsculas para diferenciar el horizonte cultural (“Cardial” o “cultura/horizonte Cardial”) de la técnica decorativa (“cardial”).

En la muestra seleccionada para esta Tesis se encontrarán estas situaciones y, por ello, conviene aclarar sus posibles implicaciones. Consideraremos que un lugar arqueológico pertenece a un grupo Cardial cuando se acoja al perfil definido para esta cultura (por autores como Bernabeu, 1989; Bernabeu *et al.*, 2009; 2012; 2017; Blasco *et al.*, 1999; 2005; Bosch, 2016; García-Atiénzar, 2009; García-Atiénzar *et al.*, 2006; Jiménez-Guijarro, 2008; Juan-Cabanilles y Martí, 2002; Manen y Perrin, 2009; McClure y Welker, 2017; Mestres, 1981; Molina *et al.*, 2007; Roudil, 1990; San Valero, 1942; etc.) y no por la mera presencia de algún vaso decorado con esta técnica. Lo mismo se aplicará a los lugares con cerámica *Impressa* (definida entre otros por Berger *et al.*, 2014; Bernabeu *et al.*, 2009; Guilaine *et al.*, 2007; 2016; Manen, 2000a; Manen *et al.*, 2019; Roudil, 1990).

En las secuencias del este de la Península, la fase Epicardial es considerada la inmediatamente posterior al “cardial clásico”, con su inicio alrededor del final del VIII milenio cal BP y perdurando varios siglos, aunque varía según las áreas. El Epicardial ha sido calificado como una segunda fase del

Neolítico Antiguo tanto en Catalunya (Martín-Cólliga, 1992), como en Aragón (Baldellou, 1994) y en el País Valencià (aquí se usará la denominación de “Neolítico IB” de Bernabeu, 1989 u horizonte de las cerámicas Inciso-Impresas). En Andalucía, esta fase Epicardial, se denominó tradicionalmente “Neolítico Medio Andaluz” (para un mayor desarrollo del tema véase Martí y Juan-Cabanilles, 1997:226 ss, Juan-Cabanilles y Martí 2002:50 ss); pero desde que se comenzaron a realizar trabajos con dataciones radiocarbónicas en vida corta, se vio que este horizonte tenía que ser atribuido al Neolítico Antiguo, hecho reivindicado de forma temprana por autores como Gavilán (1997) o Vera (Gavilán y Vera, 2001). Por ejemplo, los proyectos que han investigado la implantación de la agricultura en la zona han demostrado la antigüedad de estos yacimientos, al igual que la mayor diversidad en las variedades cultivadas, una tendencia similar a la peninsular y contrapuesta a la europea (por ej. Pérez-Jordá *et al.*, 2011). En la fachada atlántica, esta fase es definida como Neolítico Antiguo Epicardial o Evolucionado. La mayoría de los conjuntos de la región analizada en esta Tesis se caracterizan por situarse cercanos a este momento cronocultural.

En aquellos yacimientos con Cardial clásico, estos niveles Epicardiales se presentan superpuestos, corroborando cierta posterioridad cronológica de forma relativa por la estratigrafía (como el nivel H16 en la Cova de les Cendres indicado por Bernabeu y Molina –coord.–, 2009:64 o los niveles III y IV de la Cova de l’Or en García-Borja *et al.*, 2011:126), aunque hay algunos solapamientos en las dataciones cuyo significado está por definir más.

El concepto de “Epicardial” tiene una ambigüedad similar al del Cardial, que se acaba de comentar, puesto que hace referencia tanto a un estilo de cerámica inciso-impresa como a un periodo cronocultural caracterizado por la ausencia o presencia residual de técnicas cardiales, con predominio absoluto de las técnicas impresa e incisa por separado y combinadas.

Se ha definido este concepto de muchas formas, como *Cuando hablamos de Epicardial identificamos una morfología de tradición cardial, pero con decoraciones impresas (muy raramente con conchas), incisas y acanaladas* (Martín-Cólliga, 1992:322). Bernabeu y Molina (2009:77) añaden que las técnicas inciso-impresas se combinan con una estructura

decorativa particular en sus formas clásicas: bandas de incisiones anchas delimitadas por impresiones de buen tamaño, aunque pueden aparecer también reproduciendo esquemas de la fase anterior, como ocurre en el nivel H15a de la Cova de les Cendres: incisiones finas con impresiones concentradas bajo el borde, el labio o en el centro del galbo. También indican que en estos momentos la técnica cardial solo se aplica con el borde de la concha, lo que simplifica su uso, y pueden aparecer las primeras cerámicas peinadas, pero en escasa cantidad. Martí y Juan-Cabanilles (2002) dividen el fenómeno Epicardial en el de tradición cardial y el que no la tiene (Epicardial *sensu lato*) y apuntan ciertas variedades estilísticas regionales, que pueden aparecer en estos conjuntos, como el boquique aragonés o la almagra andaluza.

En esta Tesis se seguirá la nomenclatura de horizonte Inciso-Impreso (o Neolítico IB al sur del Xúquer), cuando los materiales permitan definirlo, y solo se utilizará el término Epicardial cuando se cite a autores que lo utilizan y para comparar con contextos denominados de esa forma, es decir, entendido como un momento cultural posterior e influido por lo Cardial, definido por las características vistas arriba. Para clasificar la decoración cerámica de estos momentos, se seguirá la metodología indicada en el capítulo 3.

En resumen, la mera presencia de alguna de las técnicas *impresas*, cardiales o inciso-impresas podrá aportar una valiosa información sobre los contactos, redes, influencias u otros procesos evolutivos, pero no es suficiente como para incluir el conjunto dentro de esos horizontes. Otros factores deberán ser tenidos en cuenta como las proporciones de dichos materiales respecto al total, las dataciones y el resto de variables del registro, que caracterizan cada fenómeno. Lo que sí es relevante es intentar delimitar las definiciones de cada concepto que se utilice y revisar las colecciones para asegurar que no han pasado desapercibidas cerámicas realizadas con estas técnicas, lo que junto al progresivo descubrimiento de más yacimientos y la publicación de nuevos trabajos modelará de forma más ajustada la imagen actual que poseemos de estos momentos cronoculturales. En esta Tesis se intentará aportar información al respecto, al menos de los periodos en los que la muestra permita hacerlo, a partir de la revisión de materiales del área o la definición de sus proporciones y características en cada fase temporal.

1.3.2.3. Las cerámicas peinadas y esgrafiadas. Algunos problemas del VII milenio cal BP

Las secuencia de la Cova de les Cendres, junto a otros conjuntos, resultó clave en la definición de la secuencia neolítica correspondiente al VII milenio cal BP en el Este de la península Ibérica. El horizonte de las cerámicas Peinadas (NIC) y el de las Esgrafiadas (NIIA) se definieron a partir de estos conjuntos (Bernabeu, 1989).

Con posterioridad, nuevas dataciones y estudios de materiales han ido perfilando ambos momentos, tanto en Cendres (Bernabeu y Molina, 2009), como en otros yacimientos como Mas d'Is (Molina *et al.*, 2011), Barranquet (Esquembre *et al.*, 2006), En Pardo (Soler *et al.*, 2011; 2012; 2017), los hallazgos de la calle Colón en Novelda, Alicante (García-Atiénzar *et al.*, 2006); el Camí de Missena (inédito), la Cova del Lledoner de Carcaixent (inédito) o el Tossal de les Basses (Rosser y Soler, 2016).

Curiosamente, esta secuencia no parece repetirse al norte del Xúquer, donde ninguno de los sitios publicados refleja la presencia de esta clase de cerámicas, así como tampoco aparecen en el corredor del valle del Ebre; aunque sí se ha registrado en la Draga (Bosch *et al.*, 2000), el entorno del río Llobregat, en la Cova de la Font del Molinot (Mestres, 1981), Can Sadurní (Blasco *et al.*, 1999, 2005) o las Minas de Gavà (Bosch y Estrada, 1994a) entre otros.

Una situación similar parecía ocurrir hacia el sur, de manera que pasando el río Segura, peinadas y esgrafiadas carecían de entidad (Molina *et al.*, 2003). Recientes hallazgos dejan entrever que la situación podría ser reflejo de las carencias de la investigación antes que de la realidad arqueológica. Veremos dos ejemplos andaluces: Dehesilla y Grañena Baja.

La Cueva de la Dehesilla (Cádiz) presenta la técnica esgrafiada apreciada desde las primeras excavaciones, aunque en escasa cantidad (48 fragmentos de entre varios miles hallados en los estratos que la alojan, acompañados por solo uno de peinada: Acosta, 1995; Acosta y Pellicer, 1990:52), y también en las campañas actuales, como los 11 fragmentos hallados en la unidad 14 (García-Rivero *et al.*, 2018) y los dos vasos recientemente descritos en el Locus 2 de la cueva (García-Rivero *et al.*, 2020), cuyos niveles han sido datados en el Neolítico Medio A (mediados del V milenio cal BC) o IIA según

nuestra denominación. Estos investigadores confirman la escasez de esta técnica en su área y proponen el aislamiento como causa probable, sea por escasa población o por baja tasa de transmisión cultural interdémica.

Algo similar ocurre en el recientemente publicado yacimiento al aire libre de Grañena Baja en Jaén (Conlin *et al.*, 2020). Este lugar presenta 213 estructuras negativas y un posible foso segmentado, según los datos actuales, en cuyo interior hay una tumba con al menos 5 sujetos diferentes. Su adscripción a estos momentos parece indudable: las dataciones de la Fase I lo ubican en el tercer cuarto del VII milenio cal BP (Beta-459923: 5610±30 BP y CNA-2897: 5614±36 BP), la lítica parece coherente con estas fechas y las formas cerámicas también, con sus variantes; además, hay dos fragmentos esgrafiados de un vaso con cuello (aunque no hay fotografías de este material en ese trabajo). Estos autores afirman que conjuntos similares andaluces podrían encajar con el de Grañena Baja, pero que han pasado desapercibidos hasta ahora por una posible identificación errónea con materiales de cronología más reciente (Conlin *et al.*, 2020:42).

En cambio, otros lugares andaluces presentan resultados más difusos. Un ejemplo de ello sería la Cueva de los Molinos (Granada), en donde un único fragmento esgrafiado se inserta en un conjunto descontextualizado de materiales incisos, impresos, cordones, almagra, etc. (Navarrete *et al.*, 1985). El significado de las cerámicas esgrafiadas andaluzas dentro de las secuencias peninsulares está por determinar; pero, probablemente, el avance en la investigación y la revisión de colecciones podría redundar en una mejor comprensión de estas fases tardías del Neolítico Antiguo y su transición al Medio (IC y IIA).

Un problema relacionado con estas técnicas es la diferente denominación que han recibido a lo largo de estos años, puesto que además de “esgrafiado”, se le ha llamado “grabado” (Acosta y Pellicer, 1990), “incisiones en seco” (García-Rivero *et al.*, 2018) o “grafitados” (Olaria, 1991a). El esgrafiado consiste en realizar una fina incisión con un útil tras la cocción del vaso. Esta técnica puede confundirse a veces con incisiones finas en húmedo y, por ello, convenía una revisión de ciertos materiales clasificados como tal, sobre todo fuera de las zonas en donde se ha constatado su presencia, como en Cova Fosca (Olaria 1991a:64,

65, 68, 91). Algo similar, aunque menos problemático, es la definición de peinadas, llamadas por algunos “cepilladas” (Blasco *et al.*, 1999, 2005) y que define aquellos vasos con un tratamiento de superficie realizado con un elemento dentado pre-cocción.

En cualquier caso, al sur de tierras valencianas parece haber una frontera cultural respecto a los grupos Esgrafiados del Neolítico IIA, que se repite al norte del río Xúquer (Flors, 2009:298), con alguna excepción en el área catalana. Un fenómeno paralelo parece darse con las cerámicas peinadas en la fase previa. Este mismo carácter de frontera parece repetirse posteriormente con los elementos de adorno de los yacimientos valencianos, que también presentan un comportamiento diferencial en su distribución al norte y sur este río, como es el caso de los ídolos oculados en hueso o algunos tipos de cuentas (Pascual, 1998).

Es en este contexto en el que cobra sentido la revisión directa de materiales en el área de estudio de esta Tesis, de modo que pueda evaluarse con mayor certeza si estas producciones cerámicas existen también aquí o, si por el contrario, la secuencia del VII milenio cal BP diverge considerablemente de las zonas al norte y sur. Los resultados de estas revisiones de materiales serán comentados por yacimiento en el capítulo 4.

1.4. OBJETIVOS DE LA TESIS

En esta Tesis se pretende una aproximación a diversos problemas relacionados con el Neolítico Antiguo y Medio o Neolítico I-II (VIII-VII mil cal BP) a través de la revisión de materiales y el análisis de la documentación de la región comprendida entre los ríos Xúquer y Ebre.

Como paso previo hubo que revisar la bibliografía y analizar los materiales de todos los yacimientos que pudieran ubicarse en el marco espacial y temporal acotado para este trabajo. La información obtenida se organizó en una Base de Datos actualizada y completa de la región, que recogiera la información geográfica, radiométrica y de cerámica, que son las variables clave con las que se abordarán estas y otras cuestiones (*vide* capítulos 4 y 5).

Una vez se dispuso de este *corpus* documental y se organizó la secuencia cronocultural, se procedió a

formular una serie de preguntas concretas al registro. Aunque todas ellas se tratarán específicamente en el capítulo 6, parece conveniente explicitarlas ahora, puesto que conforman el cuerpo de esta Tesis y orientarán su desarrollo. Estas son:

1) ¿Es la dinámica evolutiva de la región comparable a la de las vecinas y, en especial, a la propuesta a partir del registro del Este peninsular?

Dado que nuestra zona de estudio se enmarca geográfica y culturalmente en el área más amplia del Este peninsular, se procederá a comparar la secuencia obtenida en nuestra zona con la descrita para otras regiones vecinas a partir de las más recientes aportaciones en este sentido (Bernabeu *et al.*, 2018; Edo *et al.*, 2012; González *et al.*, 2011, 2017; Oms, 2014, 2017; Piera, 2016).

Como se ha comentado previamente, las aproximaciones realizadas hasta ahora parecían indicar cierta divergencia con la secuencia clásica del Este peninsular, como la escasa presencia de Cardial o la ausencia de fases Peinadas y Esgrafiadas, que fueron definidas a partir de los sitios clásicos ubicados en torno al cabo de la Nao (Bernabeu, 1989; Bernabeu y Molina –coords.–, 2009; García-Puchol y Aura, 2006; Martí *et al.*, 1980). ¿Era esta diferencia real y, por tanto, podría explicarse por trayectorias evolutivas diferenciadas o simplemente obedece a una ausencia de información relevante para algunos momentos?

Lógicamente, para responder a esta cuestión, se trabajó con las técnicas decorativas, que constituyen la variable más ampliamente utilizada en estas regiones. El procedimiento utilizado ha sido testado en diferentes trabajos y en, nuestro caso, se procedió del siguiente modo:

- Obtener las frecuencias absolutas y las proporciones de cada estilo técnico decorativo y de simetría en cada ventana temporal y región geográfica.
- Comparar los resultados obtenidos con ambas variables, remarcando las diferencias, si las hubiere, entre las técnicas decorativas y la simetría de las decoraciones.
- Explorar la similitud y diferencia temporal y espacial en nuestra zona de estudio, con el objetivo final de señalar las principales dinámicas culturales observadas.

A partir de estos resultados, se plantearon algunas cuestiones más, que afectan a las dinámicas evolutivas y a ciertos mecanismos de la transmisión de la información cultural y que podrían explicar las dinámicas observadas en el apartado anterior. En particular, interesaba profundizar en la interacción, que se produce entre la demografía (incluyendo la movilidad), la difusión de la información y los patrones espacio-temporales de variabilidad cultural.

2) Dinámicas demográficas. ¿Existieron ciclos de “Auge y Caída” o, más genéricamente, agregación y dispersión, durante el VIII y el VII milenios cal BP visibles en la región estudiada? ¿Se correlacionan éstos con las dinámicas culturales descritas anteriormente o con otros procesos?

La demografía, entendida tanto de forma absoluta (incrementos y descensos notables de población), como relativa (movimientos de población, fenómenos de agregación-dispersión) es una variable clave en los procesos evolutivos. Desde una perspectiva evolucionista (darwinista), su relación con la existencia de ciclos seculares (de amplio recorrido cronológico) o con la transmisión de la información a nivel de la población (macro-evolución) se ha puesto de relieve recientemente en diversas ocasiones (Bernabeu *et al.*, 2017; Vaesen *et al.*, 2016; White, 2013 entre otros).

Las aproximaciones a la demografía prehistórica se han realizado mediante la obtención de sumatorios acumulados (SCDPD) de dataciones calibradas de ¹⁴C, cuyas curvas se interpretan en términos de dinámicas de población (ej. Bernabeu *et al.*, 2018; Downey *et al.*, 2014; Lechterbeck *et al.* 2014). Sin embargo, nuestro enfoque en esta Tesis es distinto.

Puesto que nuestro objetivo consiste en correlacionar dinámicas demográficas con las culturales obtenidas a partir de una red concreta de sitios y niveles, bastará que nuestra aproximación describa la dinámica demográfica interna de la red a partir de la cual se ha descrito la dinámica cultural. Para ello se adoptará una aproximación que, sin ser un análisis de redes sociales, sí adopta algunos de sus enfoques y métodos.

Consideramos que las sociedades humanas se componen de cierto número de individuos y grupos, que interaccionan entre sí a través de un generalmente complejo conjunto de interacciones, que

forman una “Red Social”. Desde esta perspectiva, los patrones de variabilidad espacio-temporal de la cultura material serían el resultado emergente de interacciones individuales y de grupo, cuya estructura es asimilable a una red social compleja espacialmente estructurada.

Algunas propuestas (White, 2013), además, sugieren una relación clara entre: a) las reglas que forman una red (como la interacción, que modela los procesos de transmisión de la información); b) las propiedades de la red que se forma a partir de tales reglas y c) la cantidad y variación espacial de la cultura material, que se produce y circula en tal red. A partir de su experimentación basada en un modelo de agentes, White (2013) señaló que, cuando las características de la Red Social facilitan la transmisión de la información, se produce: a) una escasa variación en caracteres culturales concretos de manera global; y b) un elevado índice de asociación espacial entre áreas vecinas, medido según el índice de Moran.

Basándonos en estas aproximaciones, proponemos utilizar el Índice de Diversidad Cultural (IDC): índice calculado a partir de la Desviación Estándar (DE) de algunas variables culturales relacionadas con la simetría a escala global del sistema (en este caso, toda la región de estudio). A fin de hacer comparables los resultados entre las distintas variables, utilizaremos el Coeficiente de Variación (CV): de acuerdo con los resultados de White (2013), el CV será menor en contextos donde la información fluye fácilmente (es decir, cuando la estructura de la red social facilita la difusión de la información. Analizando la dinámica de este índice (normalizado) a lo largo del tiempo sería posible observar aquellos momentos donde la información fluye fácilmente o, por el contrario, se estanca y provoca una mayor variabilidad en los ítems culturales analizados.

Tras concretar los principales problemas sobre el Neolítico con ejemplos de su abordaje y plantear los objetivos de esta Tesis, en el siguiente capítulo se examinará el marco teórico general y su puesta en práctica en las últimas décadas, aunque se centrará en el utilizado para este estudio cerámico, ya que es el marcador arqueológico elegido en esta Tesis. Se incidirá especialmente en la teoría utilizada en este trabajo y en la metodología más novedosa: la simetría en las decoraciones cerámicas.

Capítulo 2:

MARCO TEÓRICO Y ESTUDIOS CERÁMICOS

Una vez establecidos los límites espacio-temporales y los objetivos de la Tesis, en este capítulo, se examinarán las diferentes aproximaciones más utilizadas en la actualidad respecto al estudio arqueológico en general y a la cerámica en particular, pero enfocándonos en los aplicados de forma teórica o práctica a lo largo de esta Tesis. De esta forma, se indicarán las bases teóricas en las que se enmarca este trabajo y el tipo de acercamiento adoptado.

2.1. TEORÍAS EN ARQUEOLOGÍA. CONCEPTOS Y APLICACIONES

Este apartado se centrará en el marco teórico de nuestra escuela de pensamiento, haciendo un breve resumen de sus influencias. Siguiendo la conocida cita de Dobzhansky (1973), pensamos que sin la evolución nada tiene sentido. El poder explicativo de la Teoría Evolutiva darwinista es no solo una base conceptual desde donde plantear preguntas e hipótesis en Arqueología, sino una guía en la búsqueda de herramientas y métodos para su estudio.

La Teoría Evolutiva de Darwin se basa en tres principales postulados (Mesoudi, 2011), redefinidos por los Neodarwinistas de principios del siglo XX como “Teoría Sintética” (Ayala, 2006): la lucha por la supervivencia debida a la limitada capacidad de carga de los territorios, la capacidad diferencial en la eficacia reproductiva y la herencia de las variaciones ventajosas originadas por el azar. No se entrará en

los grandes debates científicos, ni en sus detractores desde que se enunciaron estos principios (como los Neolamarkistas de finales del siglo XX); puesto que, como se ha comentado arriba, el objetivo es enmarcar las bases teóricas de esta Tesis y no discutir sobre las teorías y modelos enunciados.

La aplicación de la Teoría Evolutiva al campo de la Arqueología ha sido uno de los mayores avances de las últimas décadas (entre otros Barton y Clark (ed.), 1997; Boyd y Richerson, 1985, 2005; Campbell, 1960, 1965; Cavalli-Sforza y Feldman, 1981; Cochrane y Gardner, 2011; Gould, 2004; Lyman y O’Brien, 2000; Mesoudi, 2016; Neiman, 1995; Richerson y Boyd, 1978, 2011; Shennan, 2008, (ed.), 2009, etc.). Aunque la noción de evolución era previa, este hecho gestó la llamada Arqueología Evolutiva, lo que significó un cambio de paradigma muy importante en nuestro campo.

2.1.1. ARQUEOLOGÍA EVOLUTIVA

En este apartado se revisarán brevemente las principales escuelas de pensamiento en Arqueología Evolutiva y sus aplicaciones prácticas en algunos trabajos que han sido desarrollados bajo ese enfoque, centrándonos en las más relacionadas con esta Tesis y que fundamentan sus bases teóricas.

Como todas las teorías, la Evolutiva ha tenido diferentes enfoques tanto a nivel interpretativo teórico como en sus aplicaciones prácticas. Estas visiones

pueden considerarse antagónicas o complementarias y son principalmente la Seleccionista, la Psicológica, la Ecológica, la Genética (que se explicará más que el resto por la relevancia de algunos de sus conceptos en este trabajo) y la Teoría de la Triple Herencia (Odling-Smee *et al.*, 2003; Pardo-Gordó, 2015). Algunos autores agrupan la Seleccionista, Ecológica y Genética bajo el apelativo de *Modern Synthesis* (MS) y si se añade la Psicológica *Extended Evolutionary Synthesis* (EES) (Zeder, 2017) y defienden el uso conjunto de los diferentes modelos, para un mejor abordaje de un registro arqueológico complejo y para explicar la evolución cultural de forma más eficiente (Prentiss, 2019), idea conciliadora en la que se posiciona esta Tesis.

Estas teorías se han aplicado de forma práctica por varios autores, de los que se incluyen algunos ejemplos a continuación:

a) La Arqueología Seleccionista o darwinista³ en los trabajos de Boone y Smith (1998) o Barton y Clark (-ed., 1997) y en Arqueología histórica O'Brien y Lyman (2000). A partir de la Cladística o la Filogénesis cultural: García-Rivero (2013) y O'Brien y colaboradores (2014). Enfoques más teóricos son los ofrecidos por Dunnell (1978) y O'Brien y Leonard (2001).

b) La Arqueología Cognitiva o Psicológica es la vía utilizada por autores como Martín-Ramos (2021), Mithen (1998) y, centrándose en el comportamiento simbólico humano, Rivera (2005).

c) La Ecología del Comportamiento Humano (HBE en siglas anglosajonas) ha sido el marco de artículos como el de Shennan (2008), el de Skibo y Schiffer (2008), los trabajos de McClure (2004, 2011; McClure *et al.*, 2006, 2007) en la península Ibérica o el de Kennett y Winterhalder (2006) sobre la transición agrícola en el Neolítico.

d) La Teoría de la Herencia Dual (DIT como acrónimo de *Dual Inheritance Theory*) tiene sus raíces en la Sociobiología y la Genética aplicadas a la Arqueología y las denominadas "Ciencias Sociales". Childe ya avanzó a principios del siglo XX, que la cultura era adaptativa, ligando este concepto con las tesis evolutivas darwinianas y sería a finales de la década

de 1970 cuando se enunciaría. Esta teoría se basa en dos premisas: la selección afecta a los patrones de comportamiento (Wilson, 1975) y actúa a escala genética (Dawkins, 1976 y 1993 en su traducción española), aunque Dawkins no reconoce la influencia de la cultura en el proceso de evolución. Estas dos conclusiones, sociales y genéticas, se extrapolaron al comportamiento humano y Dawkins define el concepto de "meme" como la unidad replicativa cultural responsable de la herencia cultural. Hasta Boyd y Richerson y su enunciación de la Teoría de la Herencia Dual (1978, 1983, 1985) no habría un marco teórico que continuara esta línea de pensamiento, desde entonces, se ha ido afirmando por su potencia a la hora de interpretar los datos arqueológicos desde una perspectiva evolutiva. Como su nombre indica, desde esta teoría se concibe la herencia como parte de un doble proceso co-evolutivo tanto a nivel genético como cultural. Estos dos autores definen "cultura" como aquella información capaz de afectar a los fenotipos de los individuos, que adquieren de otros congéneres por enseñanza o imitación. En definitiva, la cultura es un elemento principal que caracteriza a las sociedades humanas (Pardo-Gordó, 2015:69). Posteriormente, se ha matizado esta definición, añadiendo que la cultura no es sinónimo de comportamiento y que hay otras informaciones no culturales que afectan a los individuos (Shennan, 2002). Para revisar ampliamente el estado de la cuestión, se puede consultar la obra de Mesoudi (2016).

Este modelo teórico, además de la definición de cultura, incluye toda una serie de conceptos relevantes para la interpretación y aplicación en Arqueología, no todos ellos carentes de controversia. Un ejemplo es el de la "unidad de herencia cultural" que, por analogía con la genética, tiene tres características principales: la fidelidad en la copia (ralentiza el cambio cultural), capacidad de replicación (o fecundidad en términos genéticos) y longevidad suficiente según su tasa de replicación. Boyd y Richerson definieron el concepto de "variante cultural" como unidad de herencia, término que se usará en esta Tesis y que comprende los diferentes estilos técnicos y tipos de simetría en las decoraciones cerámicas: cada uno de ellos, se considera una variante cultural.

Las diferencias entre la herencia genética y cultural también se contemplan en este modelo (Boyd y Richerson, 1985), siendo de interés el método de adquisición de un rasgo cultural (la "reproducción" en la analogía genética), regido por mecanismos de transmisión de información, y cuya frecuencia está

³ Para ampliar la visión teórica y sus aplicaciones prácticas en Arqueología, puede consultarse la obra *The Evolution of Cultural Diversity: A Phylogenetic Approach* (Mace *et al.*, (eds.), 2005)

	Arqueología Psicológica	HBE	Teoría de la doble herencia	Seleccionismo	Teoría del nicho cultural
Que explica	Mecanismos psicológicos	Estrategias comportamiento	Evolución cultural	Variabilidad del registro	Construcción del nicho ecológico
Principales limitaciones	Cognición y genética	Ecología y material	Estructural y material	Selección natural	Ecología y cultura
Escala temporal del cambio	A largo plazo (Genética)	A corto plazo (Fenotipo)	A plazo medio (Cultural)	A plazo medio (Cultural)	A plazo medio (Cultural)
Adaptación	Baja	Alta	Intermedia	Intermedia	Intermedia
Generación de la hipótesis	Inferencia informal	Modelos óptimos	Modelos a escala poblacional	Modelos a escala poblacional	Modelos a escala poblacional
Métodos de testeo de la hipótesis	Experimentos en laboratorio	Observación etnográfica	Modelización computacional	Seriación, Cladística y Filogénesis	Modelización y Filogénesis
Tópicos	Apareamiento y diferencias de sexo	Estrategias de reproducción	Cooperación y maladaptación	Explicación de linajes y éxito replicativo	Cooperación

Tab. 2.1: Resumen de las principales características de las diferentes teorías evolutivas (Pardo-Gordó, 2015: 83. Fig. 3.2).

determinada por la selección natural, la variación guiada, los sesgos en la transmisión (Boyd y Richerson, 2005) y su presencia previa (Shennan, 2002).

Se han realizado diversos estudios (tanto a escala teórica como práctica) basados en la DIT, como el de Holden y Mace (1997), que estudian la co-evolución gen-meme existente entre la tolerancia a la lactosa (un polimorfismo dominante) y la práctica de la ganadería desde la Filogenética en poblaciones actuales a partir de un trabajo previo de Cavalli-Sforza y colegas (1994). Comparan los datos de poblaciones con alta tolerancia a la lactosa con los mapas de distribución de ganaderos. Concluyen que hay una relación directamente proporcional entre dicha característica genética y cultural, es decir, aquellas poblaciones con más contacto con la ganadería toleran mejor la lactosa.

Ha habido ciertas críticas referidas a esta teoría y sus bases (como la de Sperber, 1996 o la de Walter, 2007). Recientemente, se siguen publicando críticas y respuestas a los postulados de esta teoría, incluso desde dentro de la misma (Richerson, 2017), lo que demuestra su vitalidad en el panorama académico. La Teoría de la Herencia Dual puede generar a su vez una amplia gama de hipótesis de la evolución cultural, sobre todo respecto a los orígenes evolutivos culturales y la co-evolución de genes-cultura de fenómenos sociológicos (por ejemplo, grupos étnicos). En lugar de argumentar que la causalidad unidireccional existe a nivel individual o social, este modelo intenta explicar con mayor precisión cómo

los mecanismos de aprendizaje cultural dan lugar a la evolución cultural y cómo esto podría retroalimentar la evolución genética (Henrich y McElreath, 2007:15).

En el siguiente apartado se volverá sobre el tema de la difusión de información cultural, uno de los conceptos claves de esta teoría, por la relevancia en la búsqueda de fuerzas y mecanismos evolutivos, así como el uso de algunos de sus postulados e ideas en este trabajo.

e) La Teoría de la Triple Herencia o *Niche Construction Theory* en inglés (NCT) enunciada por Odling-Smee y colegas (1988; Odling-Smee, 2006, 2013) es la base de aplicaciones en Arqueología como las de Iovita y colaboradores (2021) a partir de los útiles líticos o el de McClure (2015) sobre los cambios en la práctica pastoral y sus consecuencias.

En la tabla resumen (Tabla 2.1) se presentan las principales características de las teorías evolutivas a modo de resumen y comparativa.

Aunque las aportaciones científicas han ido aumentando el marco teórico aplicado a la Arqueología, hay que continuar ampliando esta base teórica, con la búsqueda desde otros campos y el afrontamiento científico de las críticas (véase Boone y Smith, 1998; Prentiss, 2021 y Spencer, 1997 para un estado de la cuestión sobre este último asunto). Las aproximaciones pueden ser diversas y complementarias

con las ya existentes, desde las propuestas iniciales de Bentley y Maschner (2003) a las más actuales como la de Bernabeu (2016): el uso de la Teoría de Redes, la de la Complejidad y los Sistemas Complejos Adaptativos (CAS por sus siglas en inglés) o el modelado computacional, como herramienta para evaluar hipótesis sobre cambios a largo plazo.

Esta Tesis está enmarcada a nivel general dentro de la Teoría Evolutiva y enfocada desde el modelo DIT; pero pensamos que el resto de modelos son complementarios, incluso necesarios, para estudiar ciertos temas en Prehistoria y Arqueología.

2.1.2. LOS CONCEPTOS DE EVOLUCIÓN Y TRANSMISIÓN CULTURAL

Como se ha visto en el apartado anterior, la asunción básica de la Teoría de la Herencia Dual es que, de la misma manera que la biología humana es afectada por la evolución y sus principales mecanismos, las sociedades humanas y la cultura de forma análoga también entran en las dinámicas evolucionistas con sus peculiaridades, por lo que se puede hablar de evolución cultural (Mesoudi *et al.*, 2004 donde también se pueden ver ejemplos de otros modelos, que estudian el cambio cultural desde perspectivas no evolutivas). Se ha definido como los cambios en el tiempo de la información no genética en las sociedades humanas y que puede verse afectada por procesos como la transmisión de información o la innovación (Rogers y Ehrlich, 2008:3416).

Como tal, presenta características de su paralelo genético como variación, competición, herencia y acumulación de cambios con el paso del tiempo, que si no son favorables desde un punto de vista evolutivo, se consideran procesos de “deriva” (Mesoudi *et al.*, 2004:1). Se ha comparado ambos tipos de evolución, la biológica y cultural (Cavalli-Sforza y Feldman, 1981; Boyd y Richerson, 1985; Aunger, 2002; Shennan, 2002; etc.), y parece que siguen en general estructuras y comportamientos similares, aunque siempre con ciertas particularidades (Mesoudi *et al.*, 2006). Por ejemplo, la herencia equivale al aprendizaje social (Shennan, 2011:1070).

A su vez, en lugar de evolucionar los genes, son otras “unidades replicadoras de cultura” las que cambian (y por mecanismos no siempre paralelos a la genética). Dawkins (1976) acuñó el término “meme” como este elemento de replicación cultural y, a partir de ese momento, se fue generalizando

en la literatura que trataba el tema (ej. Shennan, 2002), aunque se utilizan otros conceptos similares, como el de “variante cultural” (Boyd y Richerson, 1985:33). Aquí utilizaremos este segundo término, como la unidad de información cultural que puede transmitirse o heredarse. En nuestro caso, las principales variantes culturales seleccionadas han sido ciertas características del registro cerámico como la simetría de las decoraciones o los estilos técnicos con los que se realizan y serán el marcador arqueológico para nuestros estudios.

En este marco, la transmisión de la información cultural es un elemento clave y puede definirse como aquellos procesos microevolutivos que producen una variación de los rasgos en el tiempo (Mesoudi, 2011:55). La transmisión cultural es esencial para disponer de una teoría completa de la evolución cultural, ya que ésta es la encargada de establecer las reglas (Cavalli-Sforza y Feldman, 1981:54) y puede considerarse un mecanismo más en la evolución a nivel biológico de la especie, al igual que otras características como la “ultrasociabilidad” (Henrich y Muthukrishna, 2021:209), el lenguaje o las capacidades cognitivas.

Aunque la transmisión cultural se da en otras especies (Boesch *et al.*, 2020, Whiten, 2017), aquí nos referiremos siempre a la humana, que es la que nos ocupa. También se debe distinguir entre los estudios realizados sobre datos actuales (habitualmente desde la etnografía o sociología, pero también desde campos como la neurociencia como el trabajo de Berns *et al.*, 2010) y prehistóricos, que a su vez pueden ser en base a datos arqueológicos reales (De Groot, 2019; Shennan y Wilkinson, 2001) o modelizaciones (como las de Creanza *et al.*, 2017; Henrich y Boyd, 2008; Leroi *et al.*, 2020). Se añaden a éstos los trabajos más teóricos o que intentan definir mejor conceptos concretos de la teoría, como el reciente artículo de Sharot y Sunstein (2020) sobre el proceso de la toma de decisiones.

Los métodos de transmisión de la información cultural fueron establecidos por Cavalli-Sforza y Feldman (1981), aunque posteriores trabajos utilizan otra nomenclatura dependiendo del emisor de la información (Guglielmino *et al.*, 1995). Aquí, se considerará la primera:

- La transmisión vertical es la intergeneracional, habitualmente, de padres a hijos, en donde un meme o conjunto de ellos son transmitidos por uno

o dos de los progenitores a su prole. Es la más similar en la analogía genética, como indican Boyd y Richerson (1985) y, por tanto, comparte sus características: transmisión muy estable, cada progenitor puede tener un rol diferente en el proceso y presentar diferentes frecuencias en los memes transmitidos, aunque ambos son submuestras de la población. Dentro de la transmisión vertical hay diferentes variantes:

- La transmisión oblicua es aquella realizada por miembros de generación-ones anterior-es, a excepción de los padres a su vez, hay diferentes tipos: a) la interfamiliar o clásica entre parientes: tíos, abuelos, etc. b) *one-to-many* o de uno a muchos, que consiste en que algún “maestro” (en el sentido amplio del término) enseña a varias personas de una o más generaciones más jóvenes y dota de homogeneidad a lo aprendido por los receptores o “alumnos” (baja variabilidad intragrupal). c) *Many-to-one* o “de muchos a uno” es la inversa del caso anterior y la variabilidad cultural es prácticamente nula al haber solo un sujeto receptor. Suele tener un carácter gerontocrático.

- La transmisión horizontal es la realizada entre individuos de la misma generación. Según estos autores (Cavalli-Sforza y Feldman, 1981), este tipo de transmisión tiene una capacidad muy elevada de replicación (“reproducción” en la analogía genética) de los rasgos culturales, por lo que provocará una elevada tasa de propagación del meme o conjunto de ellos y el cambio cultural será más rápido que por otras vías (Guglielmino *et al.*, 1995 Tabla 1; Mesoudi, 2011; Shennan, 2002 Tabla 4).

Trabajos de campo realizados en un amplio rango de estudios etnográficos han revelado que la transmisión de conocimientos artesanos se realiza mayoritariamente de forma vertical y oblicua, sobre todo de padres a hijos del mismo género (McClure, 2007; Shennan y Steele, 1999). En este trabajo se estudiará el coeficiente de variación en los tipos de simetría (una de las variantes culturales seleccionadas), con el objetivo de explorar los procesos de difusión de la información, siguiendo los postulados de White (2013) comentados en el capítulo 1.

Una de las características de la escuela DIT que han sido más relevantes para este trabajo es que es la única escuela de Arqueología evolutiva cuya escala de estudio puede darse tanto a escala micro (a través del estudio de la transmisión de información)

como macro (Iovita *et al.*, 2021:35, Tabla 1). La macroevolución se ocupa del proceso evolutivo a la escala de especies y unidades filogenéticas superiores a lo largo de períodos de tiempo prolongados (Stanley, 1998) e intenta descubrir patrones, tasas de evolución y el impacto de diversas fuerzas evolutivas e interacciones entre la evolución orgánica y cultural, expresada en períodos de tiempo multigeneracionales⁴. En esta Tesis se abordará esta escala de estudio (véase capítulo 6).

La evolución y transmisión cultural, así como la distribución de sus rasgos, están afectadas por diversos mecanismos, definidos por Richerson y Boyd (2008): la variación guiada, los sesgos y la selección.

- Variación guiada: este mecanismo consiste en que cualquier conocimiento adquirido por el individuo A es procesado por su propio pensamiento y forma de aprendizaje antes de ser transmitido al individuo B. Por tanto, cada vez que dicha información pasa por el filtro individual, sufre un pequeño cambio o asimilación. Cavalli-Sforza y Feldman (1981) hablan de la innovación dirigida, que asume que, detrás de la mutación de cada meme, hay cierta intencionalidad. Para comprobar si este mecanismo afectaba a la evolución cultural y en qué forma lo hacía, Boyd y Richerson lo modelaron matemáticamente (1985): su estudio concluye en que las poblaciones tienden a aquellos comportamientos que se ven favorecidos por este aprendizaje individual, por lo que las variaciones culturales son adaptativas.

- Selección: aunque paralela a la selección natural, en este contexto es denominada selección cultural y se define como la presión social realizada sobre ciertos rasgos culturales; es decir, hay memes más atractivos que otros y se decide adquirirlos, lo que provoca una selección cultural dirigida (Shennan, 2011). Aunque parten de una idea similar (direccionalidad), la diferencia con el mecanismo anterior es que la selección cultural se realiza a nivel de grupo o población y supone un cambio en la frecuencia del meme, mientras que la variación guiada es a nivel individual y puede cambiar el carácter del meme: “mutaciones” en su analogía genética (Pardo-Gordó, 2015:77).

4 Para ampliar estos enfoques y revisar aplicaciones en Arqueología, se puede consultar el monográfico sobre Arqueología evolutiva de Prentiss (2019), con dos partes dedicadas a aproximaciones desde la micro y macro evolución

- Sesgos: afectan a la selección y a la transmisión cultural. La presencia de sesgos se puede detectar por la diferente distribución de los datos frente a selecciones aleatorias. Hay de tres tipos principales según Richerson y Boyd (1985): sesgo directo o de contenido, indirecto y de frecuencia, formando los dos últimos los llamados sesgos de contexto (Henrich y McElreath, 2003).

Asociado a estos sesgos de contexto está el fenómeno del “autostop cultural” (o *hitchhike*: O’Brien y Lyman, 2003) y consiste en que la presencia de un rasgo neutral está vinculado a otro ventajoso y, por tanto, supeditado a la evolución de éste. Esta idea surgió desde el campo de la genética y ha sido aplicado al cultural por autores como Whitehead (1998, 2005, etc.), que lo asocia a la co-evolución genes-cultura; mientras que autores como Ackland y colaboradores (2007) creen que solamente es un proceso cultural. En cualquier caso, la asunción de la idea supone que rasgos neutrales se asocian a veces a ventajosos y dependen de ellos para su distribución y frecuencia.

- Deriva (*drift*): además de los mecanismos citados, existe el componente aleatorio, tanto en genética como en cultura. Desde su definición por Wright, el concepto ha sido tratado por muchos autores (como Binford en Arqueología), que formularon el modelo neutral (Kimura, 1968) o aplicaron la idea y dicho modelo a sus investigaciones (Cavalli-Sforza y Feldman, 1981; Neiman, 1995; Shennan y Wilkinson, 2001). La deriva cultural se produce cuando los memes se copian al azar, a pesar del resto de los mecanismos asociados a la selección que podrían modificar su aleatoriedad.

Una aplicación de este modelo, que resulta de especial interés en nuestro caso, son los trabajos sobre la deriva y la decoración cerámica de la cultura LBK realizados por Kandler y Shennan (2013), en donde, contrariamente a las deducciones de Neiman, afirman que el rasgo decorativo de su caso de estudio no se ajusta a los parámetros de un modelo neutral sino a uno anticonformista, por lo que otras fuerzas selectivas intervienen en su distribución y frecuencia. Este hecho tiene relevancia para la adjudicación a la decoración cerámica de valor como marcador cultural, lo que justifica su uso en Arqueología Evolutiva y que se verá a continuación.

2.2. ESTUDIOS CERÁMICOS

Se han visto a lo largo de los dos apartados anteriores diversas aproximaciones teóricas, que han sentado las bases conceptuales para la posterior experimentación y testeo de las mismas, con algunos ejemplos generales. A continuación, nos centraremos en los estudios sobre la cerámica, su utilidad como marcador cultural en Arqueología y se aportarán algunos ejemplos de trabajos realizados desde diferentes enfoques a partir de este elemento de la cultura material.

2.2.1. EVOLUCIONISMO Y CERÁMICA COMO MARCADOR ARQUEOLÓGICO

Tras repasar en el capítulo anterior los principales problemas y debates actuales respecto al Neolítico peninsular y, en concreto, en la zona de estudio; se examinarán diferentes aproximaciones a dichas cuestiones evolutivas a través del uso de la cerámica como marcador arqueológico. El progreso en el estudio de la misma ha sido clave para poder desarrollar actualmente investigaciones, en las que la cerámica es el material que nos acerca a aquellas sociedades y procesos, siendo uno de los elementos clave para definir la afiliación de los yacimientos y los conjuntos materiales a un determinado grupo cultural (Shennan *et al.*, 2015:104). Además, hay componentes de estilo muy variados para utilizar en los diferentes análisis relacionados con este material: morfo-tipológico, técnicas de ornamentación, diseño y sintaxis decorativa, organización del espacio o tecnología (Juan-Cabanilles y Martí, 1997:68).

El diseño decorativo es un rasgo cultural usado en disciplinas como la Antropología o la Arqueología para codificar la información cultural heredable de individuos y grupos (Lyman y O’Brien, 2006; O’Brien *et al.*, 2016). Tras décadas de estudios únicamente cualitativos, se ha avanzado mucho en su vertiente cuantitativa, por lo que ha facilitado estudios estadísticos de complejidad creciente. Por todo ello, la decoración cerámica parece un marcador arqueológico adecuado para el estudio cultural, ya que expresa más que otros materiales, puesto que aúna el componente tecnológico, el gusto estético y el contenido simbólico de aquellos artesanos que la realizaron.

Los estudios evolutivos que utilizan el marcador arqueológico de la cerámica se pueden agrupar en dos grandes bloques: aquellos que testean modelos o conceptos teóricos propuestos previamente y los

que realizan preguntas al registro arqueológico desde una perspectiva evolutiva, aunque muchas veces ambos enfoques están imbricados.

Dentro del primer tipo podemos encontrar testeos de modelos como el realizado por Shennan y Wilkinson (2001) o por Kandler y Shennan (2013) sobre el modelo neutral de Neiman (1995), para demostrar que las cerámicas de su muestra (cultura LBK) no se ajustaban a dicho modelo, como ya se ha comentado antes en este capítulo. Las teorías se mantienen en el plano conceptual, hasta que son comprobadas de alguna forma en la práctica, de ahí el interés de este tipo de estudios.

Del segundo tipo hay múltiples ejemplos, de entre los que hay que destacar el de O'Brien y Shennan (-ed.- 2010), que recopilan en un volumen diversos trabajos sobre la innovación en los sistemas culturales desde la Antropología Evolutiva.

Entre los trabajos con ambos tipos de estudios imbricados (teóricos y prácticos), se puede citar el artículo de Shennan y colaboradores (2015) *Isolation-by-distance, homophily, and core vs. package cultural evolution models*, en donde se tratan preguntas más prácticas, como la influencia de la distancia en el aislamiento cultural; pero también se busca el testar el modelo teórico de Boyd y colegas (1997). Estos autores clasifican los grupos culturales en cuatro tipos, aunque Shennan y colaboradores se centran en los dos modelos más viables y soportados por el registro: *core* y *package* y comprueban este aspecto teórico a partir del tratamiento estadístico de los atributos de la cerámica y los adornos de 195 yacimientos neolíticos centroeuropeos. Su conclusión es que sus datos empíricos encajan mejor con el modelo *package*, puesto que los dos materiales arqueológicos presentan diferentes grados de correlación con el espacio y el tiempo estudiados, lo que indica múltiples redes de transmisión cultural coherentes con dicho modelo (Shennan *et al.*, 2015:109).

También se han utilizado datos del registro comparados con modelos virtuales, en los que se seleccionan los escenarios y mecanismos a priori, con el objetivo de testar las hipótesis y comprobar cuál se asemeja más a la realidad como en el trabajo de Bernabeu y colegas (2018a) sobre la Neolitización. En este artículo se articulan las diferentes posibilidades de modelos virtuales basados en agentes (Agent Based Modelling o ABM en el acrónimo inglés) y

se contrasta con el registro empírico de la zona dentro del marco de la Teoría Evolutiva y los Sistemas Complejos Adaptativos.

A partir de las decoraciones cerámicas, se han realizado diversas aproximaciones evolutivas. Citaremos algunas como ejemplo: Rigaud y colegas (2018) estudiaron las fronteras culturales y la velocidad de expansión a partir de este marcador cultural y su tratamiento estadístico. Concluyen que la diversidad en las decoraciones correlaciona con procesos locales de circulación e intercambio, lo que provoca la emergencia y persistencia de fronteras entre grupos; en cambio, los resultados sobre ornamentos muestran diferentes grados de interacción cultural respecto a la cerámica: aparecen amplias redes y se aprecia una gran movilidad de los agricultores del Neolítico Antiguo. La conjunción de ambas dinámicas podría haber facilitado la velocidad y éxito del proceso neolitizador.

Sobre la misma línea de investigación, el artículo de Pardo-Gordó y colegas (2018) utilizan medios filogenéticos y estadísticos (como el *índice Jaccard*) para evaluar la Neolitización y los procesos de ramificación y mezcla, que pueden explicar desde un punto de vista evolutivo las similitudes entre dos comunidades (Crema *et al.*, 2014:289). La ramificación es uno de los tres mecanismos que pueden explicar los patrones espaciales culturales (Pardo-Gordó *et al.*, 2018:252 Fig. 2.2) y su análisis y representación se realizan a través de árboles filogenéticos. La mezcla está caracterizada por un flujo constante de información entre comunidades, sea por préstamo o por compartir rasgos culturales, lo que explica similitudes entre grupos. La mezcla se analiza a partir de estudios de redes sociales. El marcador arqueológico para explorar ambos procesos de ramificación y mezcla es la decoración cerámica, acompañada por las dataciones radiocarbónicas. Variables como la conectividad entre grupos y la discontinuidad espacial, así como las técnicas de boquique y cardial se revelan importantes respecto a los patrones observados por ramificación, así como la posibilidad filogenética de tener más de un ancestro común, lo que puede explicar la falta de correlación en el test de Mantel. En cuanto a la diversidad, podría explicarse por el "efecto fundador" y/o el autostop cultural, procesos, que reducen la diversidad durante la expansión del Neolítico, como se ha visto en trabajos de Paleogenética (como el de Fernández *et al.*, 2014 o el de Olalde *et al.*, 2015 entre otros), por lo que hay cierta diferencia con las conclusiones del trabajo de Rigaud y colegas (2018).

Otro ejemplo de estos trabajos en perspectiva evolutiva es el de Roux y colaboradores (2017), que relacionan las fronteras tecnológicas de la cadena operativa de la cerámica con las interacciones sociales durante el Neolítico y estudian los procesos de la transmisión de información sobre el proceso artesano. Es un estudio a escala micro en donde comparan los datos arqueológicos con modelos computacionales. Una de las cuestiones que estudian es si las tecnologías promueven la polarización y su objetivo principal es la obtención de un modelo testado empíricamente, que permita explicar la distribución espacial de los grupos y el mantenimiento de las fronteras tecnológicas. Para ello, se apoyan en estudios etnográficos en poblaciones que realizan aún cerámica a mano y concluyen que, cuando se emplean diferentes técnicas para realizar diferentes tipos de objetos, el sesgo cognitivo en interacciones cercanas geográficamente puede fomentar la polarización tecnológica; así como cuando los estándares tecnológicos son utilizados por diferentes grupos sociales, lo que favorece la influencia negativa y la persistencia de fronteras tecnológicas. Un ejemplo de estos procesos es la co-existencia durante siglos en la cuenca del Mediterráneo de artesanos que fabricaban vasos a mano, mientras que otros los hacían a torno (Gauss *et al.*, 2016).

A pesar de estos interesantes ejemplos, quedan muchas cuestiones por estudiar desde la perspectiva evolutiva, sobre todo en la península Ibérica. Tras examinar estos trabajos realizados desde el evolucionismo, se recogerán algunos ejemplos de otras aproximaciones actuales, que se centran en la cerámica para sus estudios.

2.2.2. OTROS ESTUDIOS CERÁMICOS

Los estudios cerámicos han sufrido una importante evolución desde el pasado siglo hasta el momento. Tradicionalmente, se centraban en las características morfo-tipológicas para establecer una cronología relativa (Clop, 1998), pero la amplitud de los datos que ofrece este material arqueológico son muchas más. Han ido aumentando las propuestas para un análisis global desde diferentes aproximaciones científicas, que han mejorado las tradicionales formas de análisis y aportado nuevas.

Desde las interesantes propuestas de Shepard (1956), en donde recogía, además de las metodologías, los problemas existentes por entonces; se

ha ido trabajando en el tema, a veces de forma desigual. No se pretende aquí hacer un relato exhaustivo de todos estos estudios, puesto que sería inabarcable, pero sí una puesta al día con los principales hitos y algunos ejemplos de cada campo, más allá de las aplicaciones evolutivas vistas en el apartado anterior.

Varios autores, desde Shepard a Orton, vieron los cambios en la forma de estudiar la cerámica y dividieron en varias etapas esta evolución. En general, todos los autores coinciden en un primer momento en donde los estudios eran más artísticos o históricos, para pasar a una fase de trabajos principalmente tipológicos relacionados con secuenciaciones estratigráficas y, por último, una fase más contextual, en donde se diversificaba el estudio desde prismas de todo tipo y con un carácter más holístico y multidisciplinar. Es en esta compleja fase en la que nos encontramos en la actualidad y de la que se hablará básicamente en este apartado.

El concepto de cadena operativa (*Chaîne opératoire*) de Mauss y Leroi-Gourhan (Martinón-Torres, 2002) fue clave para la asunción de nuevas metodologías en el estudio de materiales, desde la lítica a la cerámica, pues el concepto era aplicable a cualquier producto tecnológico. El estudio de la cadena operativa supuso fijarse por primera vez en las técnicas y los métodos utilizados en todas las partes del proceso productivo: selección y acopio de materias primas, diseño mental del producto, elaboración en sus distintas fases y uso o función; incluso a día de hoy se estudian el tipo de fracturas tras la vida útil de la cerámica, que dan idea de su fabricación. Ejemplos de trabajos con este último enfoque son los de Gomart y colaboradores (2017) sobre los parches espirales, que ha relacionado las tradiciones ligures con los Balcanes y una posible doble vía para la Neolitización del arco ligur-provenzal (Fig. 2.1), o el de Cámara y colegas (2021), en donde a partir de la cerámica del Neolítico Antiguo de la Cueva del Toro (Málaga), se han identificado rasgos de manufacturado a partir de las fracturas de los vasos y la conformación de los fragmentos estudiados, concluyendo que usaban tanto placas como colombins y diferentes técnicas de modelado, que pueden rastrearse en otros lugares arqueológicos para ver similitudes en el proceso tecnológico y establecer patrones culturales.

Estos acercamientos desde la cadena operativa de las producciones cerámicas tienen un largo recorrido.

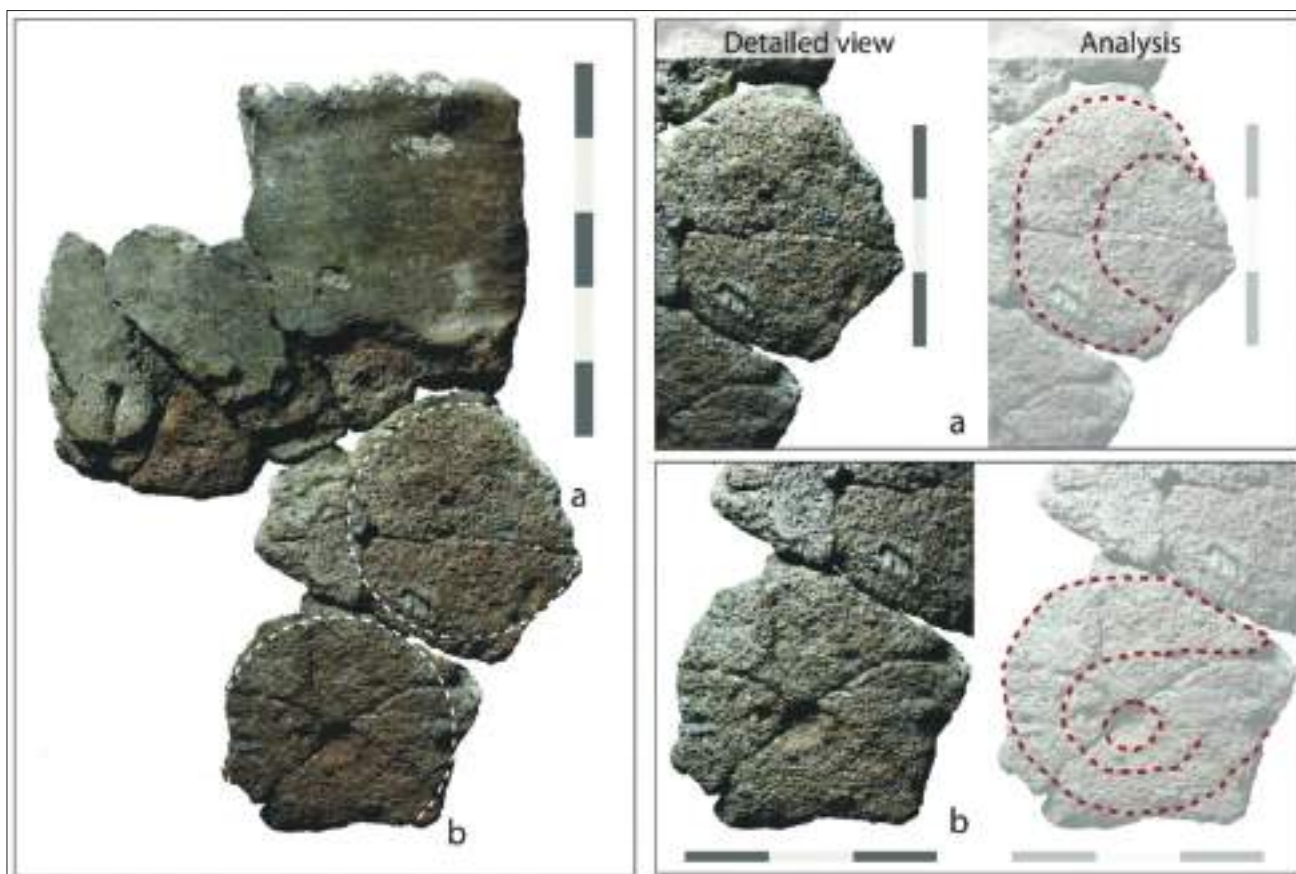


Fig. 2.1: Proceso para la identificación de los parches espirales en fragmentos cerámicos del Abri Pendimoun (Gomart *et al.*, 2017:1504 Fig. 1).

Una de las obras clave⁵ que propulsó esta vía de estudio fue el libro de Orton y colaboradores (1993 y su edición en castellano de 1997), apoyado por el auge de la Arqueometría de las últimas décadas del siglo XX. Los estudios petrográficos han sido abundantes desde entonces. El trabajo de Blanco-González y colegas (2014) es un buen ejemplo de este tipo de aproximaciones. En este artículo se examinan las láminas delgadas de diversos fragmentos cerámicos que no casaban entre ellos con el SEM (*Scanning Electron Microscope*) dotado de EDS (*Energy Dispersive X-Ray Spectrometer*) y un posterior tratamiento informático con el objetivo de reconstruir vasos de diferentes estructuras del yacimiento de La Lámpara (Soria). A pesar de ser producciones bastante similares según los autores, se pudo distinguir los fragmentos que formaban parte de un mismo vaso en varios casos (Fig. 2.2) y las diferentes historias pre-deposicionales de algunos. La Petrografía se revela como un interesante método para el estudio de la cerámica, en este caso concreto para la reconstrucción de vasos a partir de fragmentos que no casan.

⁵ En la península Ibérica, impulsaron esta vía investigadores como Calvo, 2019; Cámara *et al.*, 2021; Clop y García Rosselló (2019), Clop *et al.*, 2013 entre otros.

Dentro de la Petrografía, los estudios geoquímicos de materiales como la obsidiana han resultado de elevado interés para conocer mejor las redes de los neolíticos (Cauvin, 1998; Dixon *et al.*, 1968 entre otros). Estos métodos se han aplicado a las cerámicas por autores como Gabriele y colaboradores (2019) utilizando espectrómetros de masas de dos tipos (*Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry* (ICP-AES) junto al *Inductively Coupled Mass Spectrometry* (ICP-MS) y microscopios electrónicos SEM y EDS. Se han identificado diversos componentes, entre ellos materiales volcánicos no locales utilizados en lugares como Pont de Roque-Haute y Le Secche. Además de las relaciones a larga distancia entre yacimientos, se puede seguir las fuentes de abastecimiento volcánicas de estas cerámicas, que comparten ciertas tradiciones tecnológicas, y corroborar el modelo de expansión “en salto de rana” (Zilhão, 2001). Sus resultados difieren de los mostrados por las tierras raras (*Rare Earth Elements*), otra de las nuevas vías de estudio en Arqueología y que se han aplicado también a las cerámicas, como el trabajo de Vega y colegas (2021). La Estereomicroscopía (Gámiz *et al.*, 2013) se ha utilizado para averiguar las trazas originadas en la cerámica durante su proceso de producción y concretar más ciertos procesos en la cadena operativa

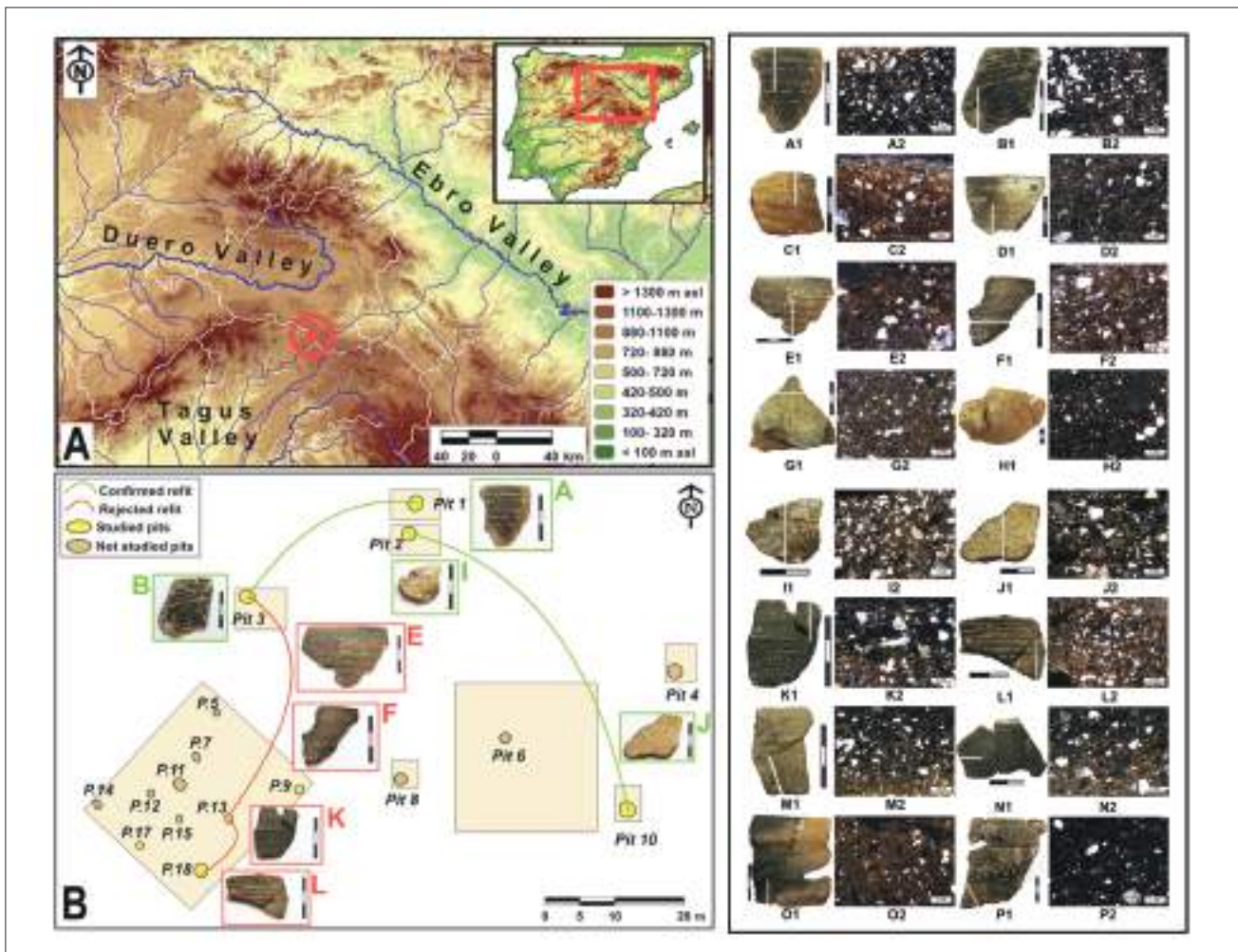


Fig. 2.2: Ubicación del yacimiento de La Lámpara (Soria). B: resultado del casado de vasos de las diferentes estructuras del yacimiento. A la derecha, los fragmentos y las imágenes de las láminas delgadas. (Blanco-González *et al.*, 2014. Fig. 1-3).

tecnológica. La datación directa de las cerámicas se lleva estudiando desde el siglo pasado con técnicas como la Termoluminiscencia (Arribas *et al.*, 1989; Odriozola *et al.*, 2008), el Arqueomagnetismo (Obregón *et al.*, 2019), la espectroscopía por fluorescencia de los rayos X (Jornet, 1984), etc., dentro de diferentes enfoques, pero siempre desde la Arqueometría.

Los estudios funcionales han analizado los residuos de materias orgánicas en la cerámica desde la década de 1980 (un resumen de estos trabajos y una extensa bibliografía podemos encontrarla en Regert, 2011 y Roux, 2019). Utilizando el espectrómetro de masas y la cromatografía de gases se han hallado grasas animales, restos de sustancias alcohólicas, cera de abejas, aceites vegetales, etc. lo que nos acerca a la dieta, costumbres y usos de los recipientes en estos grupos e incluso a su cronología absoluta en algunos casos (Casanova *et al.*, 2020).

Las nuevas tecnologías de tratamiento de imágenes no solo han ayudado a la mejora de los estudios petrográficos, sino también a la reconstrucción volumétrica en tres dimensiones (3D) de los vasos. Un ejemplo de esta línea de investigación es la Arqueología virtual aplicada por Sánchez-Climent y Cerdeño (2014), que utilizan el software libre 3D Blender, que a partir de 2012 permitió realizar este tipo de trabajos y calcular los volúmenes de los vasos, además de su interés para la restauración o el reconocimiento de la estandarización (Fig. 2.3).

No solo los avances tecnológicos han sido utilizados en estas últimas décadas. Un interesante enfoque es el de la Paleoehtnografía, en donde se estudia la cerámica a mano tradicional que aún se realiza en algunas comunidades actuales, para refinar los protocolos del análisis de la cerámica prehistórica, conocer la gestión de las materias primas, ver la transmisión de la información y

establecer paralelismos o extrapolar otra serie de datos de interés (Cauliez *et al.*, 2017; Roux *et al.*, 2017).

Un acercamiento poco habitual en la Prehistoria en general es el que realiza McClure (2007), puesto que aborda el estudio cerámico y la transmisión cultural desde una perspectiva evolutiva, tecnológica y de género. Lamentablemente, el resultado en este último caso es negativo y no consigue observar patrones culturales, que reflejen la división de tareas por género. Aún así, muestra un camino de relevancia para erradicar la invisibilidad femenina y conocer mejor procesos como la división de tareas por género en la Prehistoria, más importante en estos momentos que las categorías sociales en estos grupos.

La Arqueología experimental consiste en la reproducción de las cadenas operativas (enteras o en parte), para comprender mejor los pasos del proceso y poder extrapolar las informaciones obtenidas a los materiales prehistóricos. En el caso de la cerámica, ha sido de gran utilidad para definir mejor algunas producciones, como los estudios sobre el boquique y *sillon d'impressions* de Alday y Moral (2011) en donde experimentan con variantes de ese gesto decorativo, el trabajo de Mazo y colegas (2018) sobre los cursos de Arqueología experimental impartidos en Caspe o el capítulo de la Tesis Doctoral de Laborda (2018) dedicado a este tema.

Por último, citando a Guilaine y colaboradores (2007) hay que decir que *s'accrocher exclusivement aux donnés céramiques, c'est sans doute survaler un élément—certes important— qui risque de nous confiner dans une impasse si l'on ne sort pas des explications globalisantes, forcément sommaires*. Estos diferentes enfoques y análisis, que se han presentado en relación a la cerámica, muestran un cuadro muy rico para el estudio de los problemas que nos atañen; aunque es conveniente que sean complementados con otros como los de lítica, materiales óseos, dataciones, estratigrafía, prospecciones, etc. hecho que está presente en nuestro equipo, pero excede el marco de esta Tesis Doctoral.

En el siguiente apartado, se describirá en profundidad la parte más novedosa de esta Tesis Doctoral, la Simetría en el estudio de las cerámicas decoradas. Se contemplará su utilidad como marcador en Arqueología y la historiografía de su evolución desde el campo de la Cristalografía al de la Arqueología.

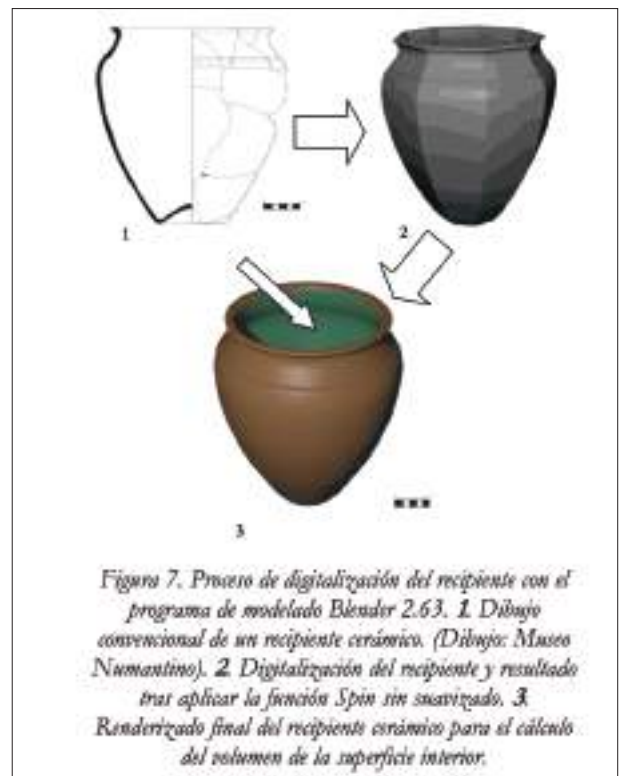


Fig. 2.3: Dibujo clásico (Museo Numantino), 2: digitalización, 3: suavizado y renderizado final. (Sánchez y Cerdeño, 2014. Fig. 7).

2.3.3. LA SIMETRÍA EN ARQUEOLOGÍA

La cerámica tiene varios aspectos de la cadena operativa que pueden ser estudiados: principalmente la tipología, la decoración y, últimamente, la tecnología han sido características muy útiles para los arqueólogos como herramientas para el análisis cultural. Un estudio integral de las cerámicas, sobre todo de las realizadas a mano, debe de incluir todas estas variables, siempre que lo permita el registro arqueológico. Con el ánimo de revisitar de forma diferente los materiales disponibles y sin dejar atrás el resto de variables mencionadas, decidimos abordar el estudio de las decoraciones de nuestra muestra desde un punto de vista novedoso, para conseguir respuestas a las preguntas que nos hemos planteado, analizando no solo las técnicas de realización, sino también los motivos y la simetría subyacente a los diseños decorativos. El resto de aspectos aportados por el registro arqueológico servirán para acotar, refinar y evaluar las hipótesis sobre decoración y simetría (Pluckhahn, 2007).

Como se ha señalado anteriormente, hay dos enfoques tradicionales: técnicas y motivos decorativos. Los estudios de decoración cerámica estaban más centrados en los motivos utilizados, que en su estructura, y se hacía hincapié en que dichas imágenes

transmitían información cultural. Si bien esta conclusión es cierta, se ve limitada, puesto que no abarcaba más que una parte de lo que nos puede aportar el diseño de un vaso cerámico, como la distribución de las composiciones o su construcción (Arnold, 1983); ya que el conjunto de sus características asociadas forma parte de un sistema formal más amplio que la descomposición de sus partes. Desde los años 80 del siglo pasado, algunos autores como Arnold, Washburn y Crowe comenzaron a trabajar desde este punto de vista, ampliando así la información cultural que podía aportar la cerámica. Los patrones producidos por los diferentes grupos sociales pueden ser descritos y analizados desde diferentes puntos de vista, pero estos autores (ej. Arnold, 1983; Washburn y Crowe, 2017) afirman que la simetría es un rasgo que está relacionado estrechamente con otras variables culturales, como la interacción social o la identidad étnica, lo que nos puede revelar información importante sobre continuidades, cambios y uso preferencial de determinadas formas de hacer, variables que nos ayudarán a comprender e interpretar los materiales arqueológicos y, por tanto, las sociedades en el seno de las cuales se realizaron éstos. Estos autores van más allá, afirmando que la simetría es más informativa sobre estos temas que el análisis de los motivos de los diseños (Arnold, 1983; Washburn y Crowe, 2017). Sus estudios arqueológicos y antropológicos han mostrado que el uso de ciertos tipos de simetrías al realizar artesanías tiene correlación con los diferentes tipos de interacción, comercio, identidad étnica y está influida por

los cambios medioambientales y la organización social (Washburn y Crowe, 2017). También se ha revelado útil para identificar la variación a nivel de conjunto o patrones de producción (Pluckhahn, 2007). Para comprobar dichas bases teóricas, lo aplicaron a diferentes grupos culturales tanto en Europa como en América.

La investigación realizada por Washburn y Crowe (2017) sobre cerámicas neolíticas griegas, descritas de forma tradicional por sus motivos, reveló que la distribución por grupos era diferente a la planteada previamente y correlacionaba mejor con hechos socio-económicos conocidos en el Egeo. Además, para poder comparar con situaciones conocidas y corroborar su modelo con datos etnográficos, estudiaron la simetría de las cestas elaboradas por tres tribus nativas del norte de California. Estos grupos usaban los mismos motivos gráficos en sus productos, pero aplicados con diferente simetría para distinguir las cestas domésticas de las que vendían en los mercados; lo que nos indica una decisión deliberada de los artesanos: en este caso, la simetría se presenta como un indicador de diferenciación social entre lo doméstico y lo comercial. También estudiaron las cerámicas prehistóricas de la cultura Pueblo (conocidos como Anasazi) del suroeste americano, en donde pudieron analizar restos de un periodo de unos mil años. La prevalencia de diferentes patrones de simetría coincidía con conocidos cambios medioambientales, económicos y sociales de dicha cultura.



Fig. 2.4: Vaso 101 de Costamar. B. Vaso 125 de Costamar. ¿Cuál tiene un diseño más atractivo?

Estudios actuales que testean la preferencia de motivos y simetrías (Friedenberg, 2019; Palmer, 1985) indican que el humano no es indiferente a cómo organiza el espacio y el movimiento en un tipo dado de diseño y que se prefieren ciertas formas, al igual que la mayor complejidad y variedad en dichos diseños. En el artículo de Friedenberg, los sujetos de su experimento valoraban mejor las composiciones decorativas más simétricas y con más polígonos diferentes, como el grupo p6m que era más valorado, mientras que los cmm y pmm (véase Tabla 3.1) menos. Los observadores eran sensibles tanto a las propiedades matemáticas subyacentes de los patrones decorativos como a su organización emergente. Estas preferencias de mayor complejidad y variedad en los diseños, ya sea en los artesanos como en los consumidores del producto decorado, pueden influir también en esas formas de hacer la cerámica.

Los patrones que hallamos son siempre producto de un plan de acción predefinido por el alfarero (Christie, 1969). Como muestran estos ejemplos

comentados, cuando un artesano realiza una pieza está decidiendo constantemente, desde el tipo de materia prima hasta el acabado final y la estructuración de la decoración en el vaso (un ejemplo de diferentes diseños cerámicos: Fig. 2.4 y 2.5), sus componentes y su simetría no son producto del azar y responden a normas culturales (Salanova, 2000). Incluso se ha intentado medir el gusto estético por la simetría desde las matemáticas: en 1933, G. Birkhoff definió una ratio que relacionaba de una forma directamente proporcional el orden con el gusto estético por cierto tipo de música y lo hizo extensivo a varios tipos de arte, como la poesía, artesanía, ornamentos diversos, etc. Al fin y al cabo, la música no es más que una sucesión de escasos motivos (notas), pero estructurados de distinta manera para producir infinidad de melodías diferentes y la simetría en la composición de un canon no es tan distinta de la de un mosaico (Senechal y Fleck, 1977), igual que la armonía musical es equivalente a la simetría geométrica y cada día se descubren más paralelismos entre matemáticas y música.

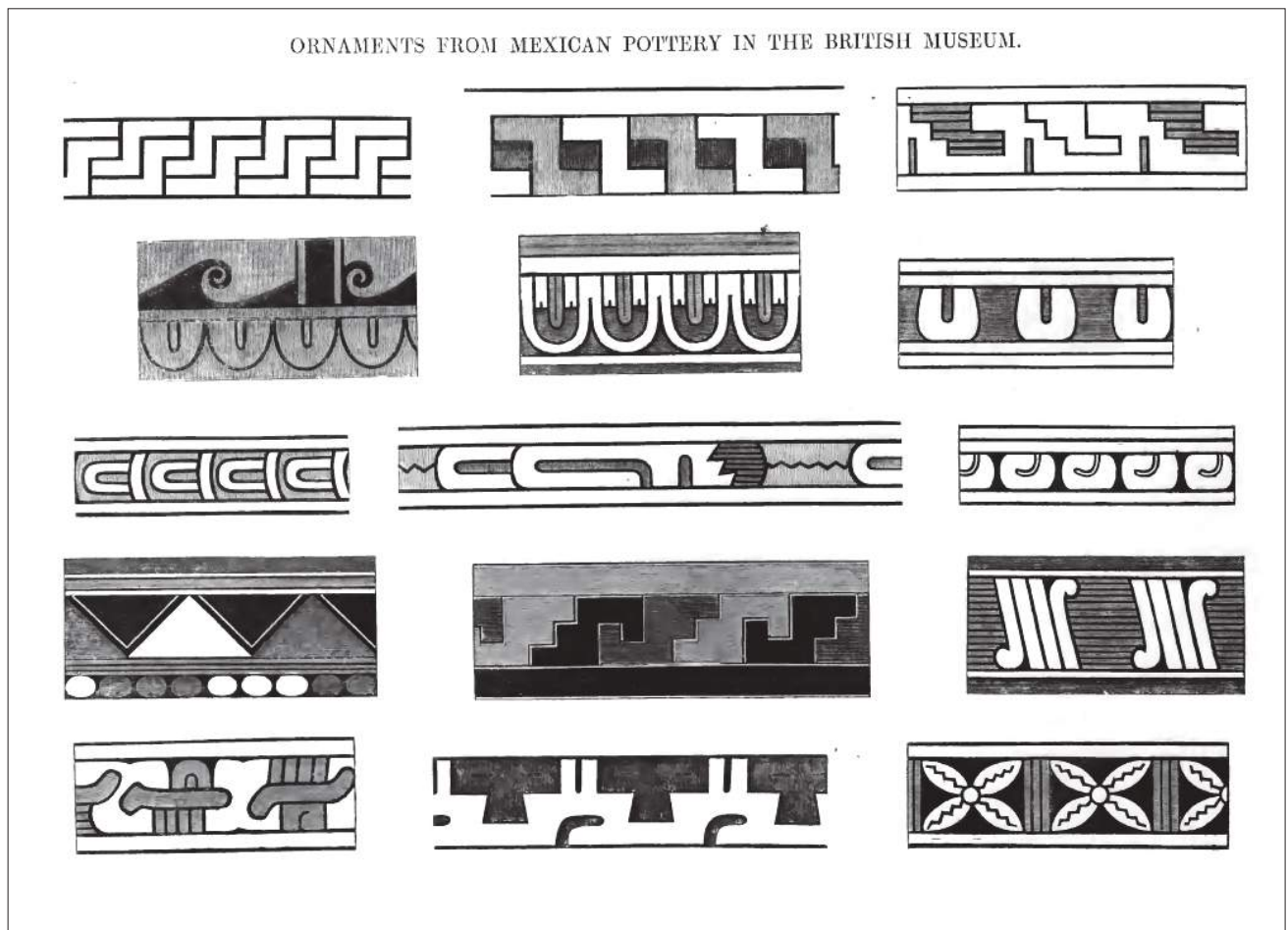


Fig. 2.5: Motivos decorativos geométricos en cerámica mexicana. Jones, 1856 IV-4.

Este proceso de distribución de espacios no se da solo en el campo de la artesanía. Por ejemplo, en el campo de la arquitectura, es fácil reconocer la estructura de una ciudad o castro romano, pues este tipo de emplazamientos se distribuyen siempre de forma ortogonal, articulados por dos grandes vías como son el *Cardus* y el *Decumanus Maximus*. Los romanos llevaron e impusieron esta estricta regulación espacial por todos aquellos lugares que conquistaron durante cientos de años. El antropólogo Roe (1980) estudió la disposición residencial de la cultura Shipibo peruana y llegó a la conclusión de que los principios básicos de la organización espacial en una sociedad eran muy importantes, puesto que materializaban y reforzaban su espacio simbólico como ritual, religioso y esto se podía aplicar también a otros campos, como los textiles o la cerámica.

En el campo del arte, los cuadros renacentistas suelen poseer un equilibrio perfecto en la distribución de figuras en el lienzo, reforzando dicho efecto con un punto de fuga central. Gracias a su uso de la simetría podemos distinguirlos perfectamente de los desequilibrios del Barroco, en donde las formas, los colores y la luz nos llevan al punto en donde el pintor quiere que concentremos la atención, muy lejos de ese equilibrio del estilo anterior. En el campo de la escultura ocurre un fenómeno similar: por ejemplo, el paso del hieratismo frontal de las deidades egipcias al contrapposto o la serpentinata de los posteriores helenos. Como vemos, el uso diferencial de la simetría en las obras humanas marca la caracterización cultural tanto o más que otros factores formales menos estables.

Se podrían poner más ejemplos, pero estos sirven para ilustrar la importancia de la concepción del espacio y la simetría para las culturas humanas. La distribución espacial de las obras que realizan los individuos es un marcador cultural tan importante, que puede hacernos reconocer la cultura que subyace a los materiales que estudiamos. Siguiendo con el ejemplo de arriba, una ciudad romana podía tener diferentes edificios o decoraciones en sus vías, algunas tenían anfiteatros, pero no todas; otras poseían templos en honor de distintos dioses del panteón, quizá hubiera fuentes y termas; pero el hecho de esa estructuración ortogonal ya nos indica su pertenencia a un mismo grupo cultural, a una tradición compartida, que después puede acotarse con otros datos como los detalles arquitectónicos, los estilos, etc. Esa concepción espacial nos indica un patrón común y es uno de los indicadores culturales, que

nosotros buscamos en estos grupos prehistóricos. La gramática de la repetición de diseños es universal, puesto que todos los patrones simétricos están producidos por las mismas reglas de composición, que son inmutables, aunque dichos patrones cambien (Washburn y Crowe, 1988). Otros datos serán muy útiles también para mejorar la resolución de las regularidades halladas como las técnicas decorativas, las producciones y su tecnología, las dataciones de sus niveles de hallazgo o la tipología de los vasos entre otros, puesto que nunca pueden dejarse de lado estas variables, si nuestro objetivo es hacer un estudio integral de los materiales prehistóricos.

Vista la relevancia cultural de la simetría, podemos añadir que, al ser un método matemático con una notación tipificada, es una forma objetiva y sistemática de estudiar materiales (Shepard, 1956; Washburn y Crowe, 1988), que puede ser incorporada al resto de trabajos científicos sobre el estudio arqueológico de la cerámica. Además, nos permite un acercamiento diferente a los diversos tratamientos cuantitativos posibles que se pueden realizar actualmente a las variables contempladas, lo que nos servirá para complementar los análisis de las dinámicas evolutivas que deseamos abordar.

Tras considerar las grandes ventajas del análisis de simetrías, no podemos olvidar que también tiene algunas limitaciones. En primer lugar, los tipos de diseños que pueden ser clasificados y estudiados desde este punto de vista solo son aquellos que poseen patrones que se repiten de forma regular, es decir, diseños producidos a partir de movimientos geométricos rígidos (Washburn y Crowe, 1988); pero en los materiales prehistóricos, dicha simetría no es la única forma de generar decoraciones. Por esta razón, decidimos ir más allá y explorar otras clases de movimientos y diseños asimétricos. Además del álgebra, hay otras disciplinas para el estudio de las formas naturales y abstractas (geométricas), como la que estudia los fractales; un concepto definido por el matemático polaco Mandelbrot (1975) en la década de 1970 y relacionado con el interés generado en aquellos momentos por la Teoría del Caos y sus estudios previos sobre la longitud y perfil de la costa británica de la década anterior. Los fractales ya se conocían de forma intuitiva anteriormente, no hay más que ver algunas de las litografías de Escher (Fig. 2.6). También estaba el trabajo de Gauss en 1820, que descubrió la existencia de geometría no euclidiana (Adele, 1989), pero hasta Mandelbrot no se sistematiza y analiza matemáticamente, describiendo las propiedades de los fractales.

Los fractales describen formas geométricas no euclidianas, cuya estructura se repite a diferentes escalas en la naturaleza. Su comportamiento se rige por sistemas no lineales, como los sistemas complejos; una consideración altamente interesante para nosotros, dado que estudiamos a las sociedades humanas, que no son más que un tipo de sistema complejo (Araujo, 2019). Un ejemplo de fractales son los copos de nieve, la doble espiral del ADN o incluso el ritmo cardíaco. Como decía Mandelbrot (1975) “las nubes no son esferas, las montañas no son conos”: algunos de los objetos fractales (no euclidianos) han sido suavizados artificialmente por la geometría convencional, haciéndolos a veces menos reales y comprensibles.

En nuestro trabajo, nos atañen concretamente los conceptos derivados del estudio de fractales al hablar de asimetrías, como la homotecia (Fig. 2.7), puesto que este movimiento y los fractales comparten la propiedad de estar compuestos por una misma forma, pero repetida en diferentes tamaños, que es una de las propiedades de estos tipos geométricos denominada “self-similarity” (Mandelbrot, 1967) o auto similaridad. La homotecia será descrita en la parte dedicada a la metodología del análisis simétrico.

Otra de las limitaciones de las clasificaciones exclusivamente simétricas es que se prima la importancia del movimiento o regla que construye el diseño, por encima de la naturaleza de los elementos representados en sí mismos; es así hasta tal punto que estos grupos de simetría se denominan “grupos de movimientos” (Washburn y Crowe, 1988). Christie había visto en 1929 que los diseños podían ser descompuestos en partes más sencillas o unidades, que ordenadas de diferente manera podían construir motivos muy distintos y pensaba que los patrones decorativos debían clasificarse por su forma de estructurarse, más que por la unidad usada.

En nuestro caso, pensamos que es relevante la descripción de aquello que forma parte de la decoración, ya que algunos pueden ser marcadores culturales, y por ello, relacionaremos elementos decorativos con los movimientos que realizan en su construcción, para completar las informaciones desde la geometría y los fractales comentadas anteriormente. De esta forma, conseguiremos describir y analizar los patrones encontrados, definidos como aquellas regularidades y repeticiones presentes en cierto diseño dado.



Fig. 2.6: Imagen fractal (homotecia). Elaboración propia a partir de la litografía de Escher *Circle Limit IV (Heaven and Hell)*.

Para llegar al concepto actual de la simetría, se ha evolucionado mucho en la forma de estudiarlo; sobre todo gracias a los avances realizados en el campo de la Cristalografía, puesto que profundizaron en conocer el funcionamiento interno de estos patrones espaciales, además de clasificarlos y darles una notación coherente, lo que ha proporcionado una potente herramienta para el análisis de las decoraciones cerámicas. A continuación, analizaremos como esta unión entre disciplinas tan distantes como la matemática y el diseño o la Cristalografía y la Arqueología ha permitido sistematizar algo tan complejo y variado como las decoraciones de los materiales producidos por la humanidad.

2.3.3.1. Historiografía de la simetría y la geometría

La naturaleza posee variadas estructuras simétricas en su configuración. De ello se percataron rápidamente los científicos que estudiaban la Cristalografía en el siglo XIX y, es por ello, que investigaron todas las posibles formas de la organización estructural de la naturaleza, que nos servirán a nosotros de referencia. Ciertamente, esta parte de la geometría no era un descubrimiento nuevo, puesto que ya en el Antiguo Egipto se había constatado el uso de patrones mono y bidimensionales con complicadas simetrías, lo que hacía patente su elevado conocimiento de este campo. A mediados del siglo XIX, O. Jones (1856) describió este hecho, diciendo también que en las decoraciones simétricas egipcias se

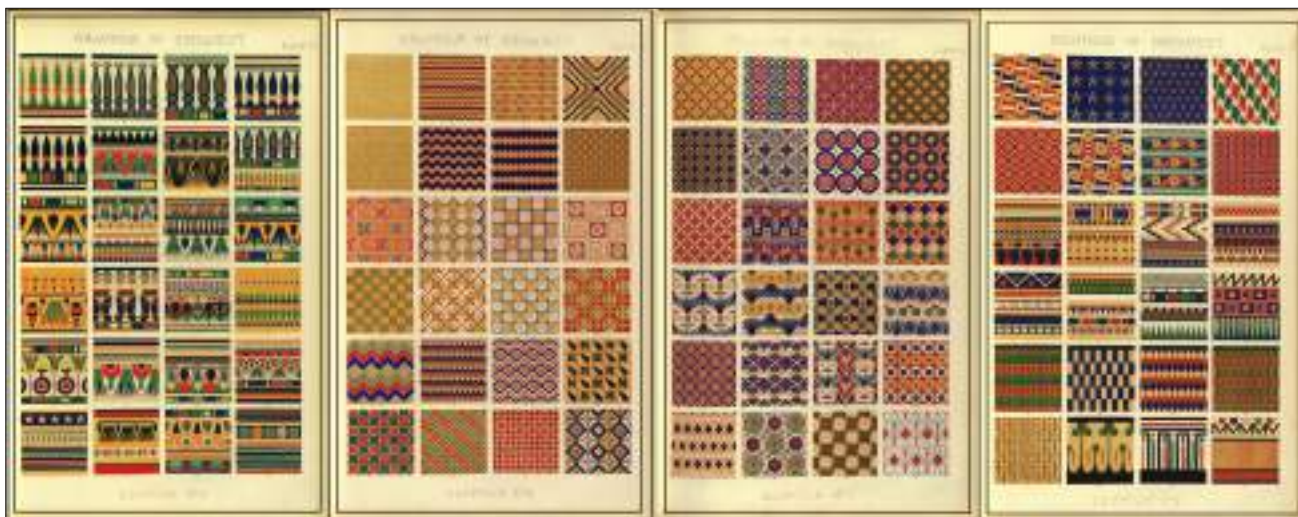


Fig. 2.7: Decoraciones egipcias con diseños simétricos y geométricos. Jones, 1856: Plates VII, IX-XI.

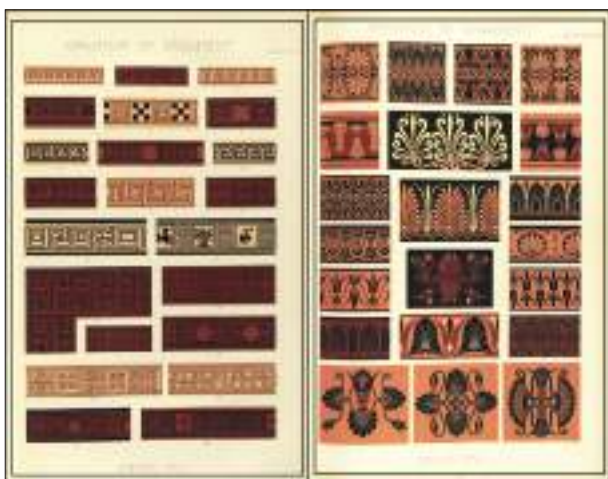


Fig. 2.8: Grecas griegas con simetría (geométrica a la izquierda y naturalista a la derecha). Jones, 1856: Plates XV y XVIII.

apreciaban las mismas leyes que se aplicaban a la naturaleza, adaptando el motivo natural a una representación ideal; para que encajara con el medio de expresión artística utilizado ya fuera una flor de loto tallada en piedra, un escarabajo en un amuleto o un fresco en una tumba. Según este autor, la formación de patrones simétricos en sus artesanías daría a sus autores las primeras nociones de simetría, disposición y distribución de masas, sobre todo en la decoración de grandes superficies, ordenadas casi siempre con un alto contenido geométrico. O tal vez ocurriera al contrario de la propuesta de Jones y esos conocimientos matemáticos previos fueran la causa de la organización geométrica de sus diseños, pero lo relevante es que la geometría se conocía y aplicaba de una forma determinada a sus producciones (artísticas, pictóricas, arquitectónicas, orfebres, etc.), siendo un elemento imprescindible de ese estilo tan característico de la cultura egipcia (Fig. 2.7).

Otras culturas antiguas, como los babilonios, averiguaron cómo calcular el área de un rectángulo, de algunos triángulos y algunas figuras más, en paralelo a papiros matemáticos egipcios como el Rhind o el Moscú, pero ambas culturas tenían una aproximación empírica, más que teórica (Adele, 1989).

Esta idea fue retomada mucho tiempo después por Speiser, en 1927, dando a los egipcios el honor de conocer las “altas matemáticas” antes que los griegos, puesto que dicho uso de la geometría en sus patrones suponía un conocimiento matemático de primera magnitud (Washburn y Crowe, 1988). A pesar del gran interés de esta cultura por los diseños simétricos infinitos, las conocidas grecas (Fig. 2.8), fueron sus sabios los que nos aportaron la teoría de los motivos finitos o polígonos regulares, como los pitagóricos, que estudiaron principalmente el triángulo equilátero, el cuadrado y los pentágonos y hexágonos regulares. Euclides analizó los 5 poliedros regulares y los 30 poliedros de Arquímedes y sentó las bases de la geometría euclidiana, usada hasta nuestros días. Aunque los griegos aún no conocían todas las leyes físicas sobre la simetría y su comportamiento, intuían que había un orden subyacente, como afirmaba la teoría pitagórica de la armonía de las esferas: el universo está regido por una serie de proporciones numéricas armoniosas (Liern, 2016).

A partir de ahí, la inspiración científica y artística de los aportes de estas dos grandes culturas ha sido de enorme relevancia. En el plano artístico son innumerables los grupos que han seguido las reglas impuestas por sus predecesores, aunque dándoles siempre su visión novedosa y particular.

En el campo científico, nos limitaremos a resumir aquellos aspectos relacionados con el tema que nos ocupa, puesto que la mera enumeración del impacto de la geometría euclidiana en el mundo académico sería excesiva.

El teorema de Leonardo da Vinci fue la siguiente aportación relevante en relación a los diseños simétricos, en este caso, se definió la formación de los finitos simétricos monocromos. En dicho teorema se afirma que solo hay dos posibilidades para formar este tipo de diseños finitos y es por rotación simétrica o por rotación junto a reflexión. En el ejemplo de la imagen (Fig. 2.9), vemos en gris y a la izquierda la celda base de una esvástica, motivo de moda durante la época de Da Vinci a causa del retorno de las decoraciones helenas. Este motivo finito se construye a partir de movimientos de rotación de la celda base (1). A la derecha de la celda base, vemos la formación de la esvástica tras tres repeticiones de 1 con una rotación desde el punto p y un ángulo $\alpha = 90^\circ$ entre las figuras simétricas a 1: 1', 1'' y 1''' que componen el finito tipo cn. A la derecha de la imagen, vemos la segunda posibilidad que describió el genio florentino, en donde una sencilla cruz está realizada a partir de una rotación de la celda base 1 para formar 2. Después, ambas figuras 1 y 2 juntas, se reflejan sobre un plano, para conseguir 1' y 2' y terminar la cruz de tipo dn.

Hasta el siglo XIX, muchos autores más se preocuparon por la simetría desde diferentes perspectivas: por ejemplo, Durero estudió los polígonos regulares y escribió una obra en 1525 para artistas como él; en el siglo XVII, el astrónomo Kepler abordaría los poliedros regulares con el estudio de los copos de nieve (aunque más tarde se descubriría que eran

fractales) y fue un precursor de la Cristalografía que se desarrollaría en el siglo XIX; mientras que Descartes estudiaba los planos bidimensionales, que aún se denominan cartesianos en su honor. Incluso Newton, Pascal y Leibniz aportaron trabajos al campo de la geometría, sobre todo en el cálculo de áreas y volúmenes (Adele, 1989).

Con la llegada del siglo XIX, la Cristalografía comenzó su auge. Los trabajos de Hessel, Bravais, Jordan, Barlow, Sohncke y Schoenflies aportaron los 230 patrones tridimensionales de los cristales, que publicó Fedorov en 1891 junto al listado de los 17 patrones bidimensionales que existen, lo que despertó interés entre los estudiosos de la Cristalografía, pero no fue de amplio dominio hasta 1920, debido a su única difusión en Rusia (Washburn y Crowe, 1988). Niggli y Pólya escribieron sobre ello a mediados de la década de los 20 del siglo pasado y difundieron el conocimiento de dichos patrones al igual que Speiser (1927), pero lamentablemente, este último autor confundió dos de los grupos que había definido Niggli en su notación de la simetría y fue un error que se fue arrastrando, hasta que en 1978 fue corregido por Schattschneider.

En paralelo, dentro del mundo artístico, el artista alemán M. C. Escher fue influido notablemente por el texto de Pólya y por los diseños geométricos de las cerámicas de la Alhambra (Schattschneider, 1978); además de su inspiración en Giambattista Piranesi (Maluga, 2011), y sus obras isométricas y geométricas se hicieron muy populares a partir de 1924 (Fig. 2.6), siendo a su vez modelo para otros autores posteriores como A. Crompton, C. Edwards o M. Nakamura.

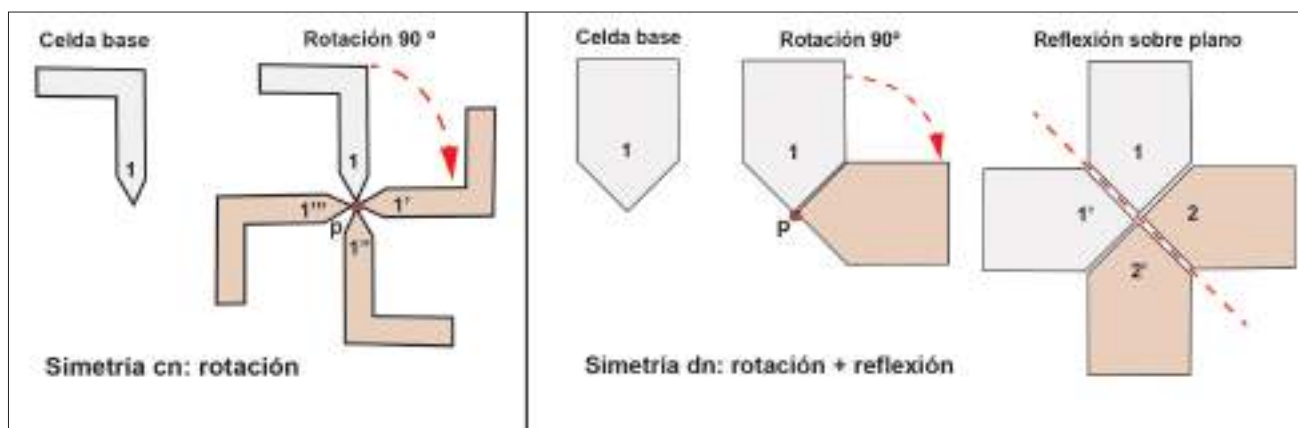


Fig. 2.9: Diseños finitos simétricos descritos por Leonardo da Vinci. Se ha separado ligeramente cada celda base de su homóloga para mejorar la visión del movimiento.



Fig. 2.10: Fragmentos dibujados de algunos mosaicos de la Alhambra (Granada). Jones, 1856. Plate XLIII.

En el campo de la artesanía, había una gran necesidad en la codificación y ordenación de los patrones textiles, sobre todo desde el nacimiento de las tejedoras industriales como la *Spinning Jenny* y reforzado por el mayor conocimiento de diseños de otras zonas y épocas, que se querían reproducir y que eran recopilados en catálogos, enciclopedias y libros como el de Jones (1856), el de Meyer de 1894 o el de Stephenson y Suddards de 1897. Pero a pesar de estos esfuerzos, no conectaron nunca con las catalogaciones cristalográficas y describieron y clasificaron sus ornamentos geométricos de diferentes maneras, aunque se intuía ya la división entre los ornamentos mono y bidireccionales y finitos o la percepción de las reglas de movimiento presentes en la formación de los motivos.

En 1935, Woods, continuando los trabajos de Pólya y Niggli, publica un artículo teórico en tres partes, en el que define con un tratamiento matemático las nociones cruciales de la simetría del plano como las “figuras o celdas unitarias” del diseño (celdas

base), eje de simetría, patrón, puntos equivalentes (homólogos) o la propia simetría; además de incluir figuras con las dos clases principales de finitos, descubiertos por Da Vinci, y una clasificación sistemática de patrones en base a su simetría. Lo interesante es que un texto de este tipo se enfoca por primera vez hacia el diseño y a lectores “no matemáticos”, por lo que se convierte en un texto accesible para mayor cantidad de público; además de centrarse en los patrones del plano, en lugar de los tridimensionales, que ya estaban muy bien estudiados por la Cristalografía.

La primera aplicación del análisis de las simetrías a la cerámica fue durante la década de 1940, cuando Brainerd (1942) y Shepard (1948) estudiaron los vasos pintados del suroeste de Estados Unidos desde este punto de vista, aportando la idea de la existencia de tres niveles de clasificación: el de los motivos, el de las composiciones y la zonación general del vaso. La hipótesis de Brainerd decía que los diferentes grupos culturales podrían utilizar diferentes simetrías, presentando preferencia por determinados tipos (corroborado por Shepard en sus obras de 1948 y 1956), y que la homogeneidad o heterogeneidad de éstas, dentro de un conjunto de materiales, podía correlacionar con la complejidad social o patrones de intercambio. Mientras, en 1944 una estudiante de Speiser, E. Müller, revelaba en su Tesis doctoral que había encontrado los 17 posibles diseños bidireccionales monocromos en la Alhambra (Bodner, 2013), aunque en su trabajo solo habló explícitamente de 11 de ellos y hasta 1987 no se tuvo el testimonio completo de todos los tipos (Washburn y Crowe, 1988). Posiblemente, los árabes que construyeron este edificio, también conocían ciertos fundamentos de los diseños bidimensionales, aunque no tengamos testimonio escrito (Fig. 2.10).

En 1952 se publicó una notación de las simetrías existentes en la geometría euclidiana, que se convertiría en norma internacional para los cristalógrafos de todo el mundo (Henry y Lonsdale, 1952). En estas tablas de la International Union of Crystallography (IUC) se incluía la referencia gráfica unida a un código de letras y números, que resumía los movimientos de cada patrón de forma breve y clara.

Aunque hay otras notaciones que compilan siempre los mismos términos de simetría, la de 1952 parece ser la más aceptada en la Academia. Para ver un

cuadro comparativo de las diferentes notaciones, se puede consultar el trabajo de Schattschneider (1978:449, Chart 6). Nosotros utilizaremos la notación internacional de la IUC, con algunas adaptaciones a nuestro contexto que explicaremos al describir el método.

Los conocimientos sobre simetría no se aplicarán a campos científicos no matemáticos hasta 1956, cuando Shepard afirma, en su obra clásica *Ceramics for the Archaeologist*, que ha constatado la existencia de los mismos elementos decorativos, pero estructurados con diferentes simetrías entre distintos grupos humanos. Este descubrimiento suponía que la simetría podía ser un indicativo de diferenciación y caracterización cultural incluso por encima del estudio de motivos decorativos. A partir de ese momento, la simetría comienza a ser más conocida entre los arqueólogos (sobre todo en el mundo anglosajón). Pero, aunque el libro de Shepard llegó a muchos arqueólogos, no fue hasta casi 20 años después de esta publicación, cuando una antropóloga llamada D. Washburn y el matemático D. Crowe comenzaron a explorar el tema en profundidad (Washburn y Crowe, 1988).

En los 1970 hubo otros autores que se aproximaron a la simetría, como la interesante aportación de Schattschneider (1978 y sucesivos trabajos desde entonces hasta la actualidad), que reveló un fallo de transcripción en una tabla que se llevaba tiempo arrastrando desde el libro de Speiser publicado en 1927. La siguiente década produjo también algunos trabajos interesantes, como los de Arnold (1983) y Roe (1980), dos antropólogos americanos que estudiaban culturas peruanas: tras analizar la estructuración espacial de residencias, textiles y alfarería, concluyeron que diferentes grupos producían no solo distintos dibujos, si no también maneras diferenciales de organizar estos espacios.

A pesar de todo, los estudios de simetría en Arqueología no han sido muy extendidos. Además de los autores mencionados, sólo se pueden añadir algunos nombres y trabajos más (p. ej. Bérczi, 2000; Jablan, 1995, 2000; Molina-González, 2015; Pluckhahn, 2007), entre los que destaca el de O'Brien y colaboradores (2016), a causa de la cercanía con nosotros en su enfoque teórico de la Arqueología, ya que relaciona los estudios de simetría y zonación con la transmisión cultural y los procesos evolutivos, como innovación (mutación), selección y deriva.

En la península Ibérica, aunque ha habido clasificaciones de las temáticas y estructuras de las decoraciones (como las de Bernabeu, 2009; 2011; 2017; García-Martínez de Lagrán *et al.*, 2011; Molina *et al.*, 2007), no es conocido ningún otro trabajo en donde la cerámica haya sido tratada a través del estudio de su simetría. La Tesis Doctoral de Molina (2015) dedica un capítulo de su obra al estudio geométrico de las imágenes en las pintaderas prehispanicas de las islas Canarias. Son unas piezas realizadas en terracota y cuya decoración está grabada en bajorrelieve. Han sido interpretadas como parte de un sistema de comunicación o codificación de mensajes, que podían identificar una persona, familia o clan.

En este capítulo, se ha realizado un breve repaso por las bases teóricas de la Arqueología Evolutiva, los estudios cerámicos (centrados en aquellos más relacionados con esta Tesis) y la introducción de la simetría en la Arqueología como nuevo enfoque para el tratamiento de datos en cerámica. El siguiente capítulo describe la metodología concreta utilizada en esta Tesis, tanto en la recogida de datos como en el tratamiento posterior de los mismos. Se incluyen los estudios tradicionales, junto con las modificaciones realizadas durante los últimos años por el equipo de trabajo y las innovaciones específicas de esta investigación, que se basan en el uso de los estudios de geometría y simetría en los análisis de las decoraciones cerámicas.

Capítulo 3:

METODOLOGÍA

En el capítulo 2 se ha definido el marco teórico de este trabajo y se ha hecho un recorrido por los diferentes estudios cerámicos, que se han ido implantando las últimas décadas en Arqueología, junto a algunas aplicaciones concretas de los mismos. También se ha revisado la historiografía de la simetría y su origen en la Cristalografía. En este capítulo, se describirán los métodos clásicos de análisis cerámico utilizados en este trabajo, las innovaciones incluidas para este estudio en concreto y su registro en la Base de Datos.

Uno de los problemas con los que nos hemos topado repetidamente a lo largo de la realización de esta Tesis Doctoral es la imposibilidad de la reproducción de los resultados de otros trabajos, a pesar de que la reproductibilidad es un requisito imprescindible del proceso científico (Marwick, 2017). Por ello, nos propusimos describir el método completo, pero simplificando aquellos aspectos ya conocidos y publicados previamente. Dicho método se estructurará en 2 partes principales:

- La primera parte describirá el análisis de los parámetros habituales en la investigación con cerámicas prehistóricas: tipología, tecnología y técnicas decorativas. Este método lleva décadas siendo desarrollado y perfeccionado por los integrantes del Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga de la Facultat de Història de València liderados por Bernabeu desde su primera propuesta de 1989 (véase Bernabeu, 1989; Bernabeu *et*

al., 2009, 2011, 2017; Molina *et al.*, 2007; García-Borja, 2017). Para no dificultar la lectura, el conjunto de las tablas y figuras de ejemplo estarán en el **Anexo IA**, ya que es un método conocido. En esta Tesis se introducirán también los últimos cambios realizados en el método, producto del trabajo continuo de nuestro equipo, y los nuevos códigos de las decoraciones. Se incluirá la descripción de la Base de Datos que utilizamos y un ejemplo de ficha de los vasos cerámicos de la muestra, que recoge sus variables cuantitativas y cualitativas, una o varias fotos de los fragmentos que lo forman, su perfil dibujado digitalmente y, si es posible, el diseño en dos dimensiones de la decoración del vaso. También se describirán los nuevos datos referentes a la información de la geometría, que se han implementado en la Base de Datos durante el desarrollo de esta Tesis.

- La segunda parte se centrará en la aplicación al estudio arqueológico de la simetría. Al ser un trabajo novedoso, lo desarrollaremos de forma exhaustiva. Se incluirá un glosario de términos específicos en el **Anexo IB**.

Con toda esta información recogida de los materiales estudiados, se consigue una Base de Datos que permitirá la caracterización completa de las colecciones, la observación de los patrones y las particularidades de cada tipo. Además, con este método, tendremos una herramienta útil para poder convertir algunas tradicionales descripciones cualitativas de

la cerámica neolítica en marcadores cuantitativos, para poder trabajar los datos de una forma científica y obtener respuestas a las cuestiones evolutivas comentadas.

3.1. ESTUDIO CERÁMICO DE LA TIPOLOGÍA, TECNOLOGÍA Y DECORACIÓN

La organización de los materiales cerámicos para su análisis se divide en dos principales niveles: el análisis de fragmentos, que es nuestra unidad mínima de registro e incluye toda la cerámica que encontramos en los yacimientos y museos; y el análisis de vasos, en donde consideramos el número mínimo de vasos diferentes en el conjunto (NMV). Ello implica que en la Base de Datos que tenemos, aquellas piezas que conforman un vaso tienen una entidad claramente diferenciada del resto. Cuando hay fragmentos dudosos, se incluyen solamente en la Base de Datos de fragmentos, para no caer en errores o duplicación de información. Además, cuando hay varios fragmentos que forman un vaso y pertenecen a diferentes niveles arqueológicos, se adscribirá el vaso a aquel en donde hayan más fragmentos o esté más abajo en la estratigrafía. En esta Tesis, la unidad de trabajo será el vaso, ya que de los fragmentos no suele poderse extraer un diseño completo y clasificar su simetría; además, al no poderse asegurar que no sean parte de otro recipiente ya clasificado, podría producir distorsión de los resultados.

Los fragmentos son caracterizados de forma concisa por tres tipos de datos: estratigráficos, morfológicos y decorativos esenciales. Se registran los siguientes ítems (siempre que sean conocidos): número ID, yacimiento, año, sector, cuadro, subcuadro, UE (Unidad Estratigráfica), hecho, forma, labio, borde, base, asas, decoración, erosión, rodado, número de vaso (si pertenece a uno). El análisis de los fragmentos es útil para una primera aproximación al carácter general de la colección y es una forma fácil de comparar con otros conjuntos.

Los registros de vasos constan de varias pestañas en nuestra Base de Datos, que incluyen los apartados de tipología, tecnología y decoración, pero de una forma más completa que en la parte de los fragmentos, por ello, son más representativos del estilo de cada colección y será la unidad con la que trabajaremos en esta Tesis. A continuación, describiremos las principales características recogidas en cada apartado de la Base de Datos y sus códigos.

3.1.1. MORFOLOGÍA Y TIPOLOGÍA

La metodología empleada para la clasificación morfo-tipológica se basa en los estudios anteriores de nuestro equipo, como hemos comentado arriba, con algunas modificaciones respecto a dichas publicaciones. Cada característica de la cerámica está codificada de forma alfanumérica en nuestra Base de Datos, para poder trabajar de forma práctica y eficaz. Creemos conveniente hacer aquí una recopilación de los principales valores descriptivos usados, aunque las imágenes de ejemplo se presentan por comodidad de lectura en el **Anexo IA**.

No siempre podremos llegar a recopilar toda la información presentada a continuación: hay que llegar hasta el nivel más concreto posible en cada característica del fragmento o vaso. El nivel de estudio también limita la información recopilada, puesto que fragmentos y vasos se tratan de forma diferente.

- Variables morfológicas recogidas en fragmentos (y vasos): se definen labio, borde, base, elementos de prensión, forma.
- Variables tipológicas de vasos: si es posible, añadimos a lo anterior los atributos métricos, boca, clase, grupo, tipo y subtipo.

Cada vaso posee una ficha identificada con el nombre del yacimiento al que pertenece y un número corrido, que se recogen en un archivo del programa FileMaker Pro 12®, del que presentamos a continuación un ejemplo de la pestaña que presenta los principales datos morfo-tipológicos (Fig. 3.1).

En el rectángulo superior (en color rosa) aparecen los datos básicos a modo de cabecera, que siempre serán visibles en todas las pestañas, al igual que la fotografía del recuadro derecho. Debajo del nombre del yacimiento vemos las 5 pestañas, correspondientes a morfología/tipología, decoración, tecnología, estratigrafía y comentarios y referencias. A la derecha y debajo de la fotografía, hay un apartado general de temática del vaso. Otro dato interesante el número de vasos, que está en la parte superior izquierda de la ficha como “Registros”. En el ejemplo de la imagen se puede apreciar como el total de entradas de la Base de Datos actualmente asciende a 5808.

Volviendo a la pestaña que nos ocupa, se divide en varias partes. En primer lugar están los datos de morfología, en donde se clasifican las formas del vaso



Fig. 3.1: Pestaña con los datos de morfología y tipología recogidos en un vaso de la muestra seleccionada (vaso 25 Cova Fosca).

según los códigos de nuestro sistema: forma, boca, labio, borde, base, elementos de presión y localización y número de los mismos. A continuación, la tafonomía indica el porcentaje conservado del vaso, la erosión, el rodado y si hay agujeros de lañado. La tipometría recoge todas las medidas que se pueden extraer de los fragmentos encontrados desde el diámetro de la boca hasta el volumen; mientras que los estadísticos básicos del vaso se calculan de forma automática, siempre que los datos de la tipometría lo permitan. La tipología es el nivel más complejo al que podemos llegar en la definición de la forma de un vaso. Se basa en la jerarquización de las características morfológicas y tipométricas, para construir un sistema estructurado en 4 subniveles de generalidad: Clase, Grupo, Tipo y Subtipo, cada uno con sus correspondientes códigos. Todo el sistema se ha actualizado para esta Tesis (**Anexo 1A**).

3.1.2. TECNOLOGÍA

Desde el principio de nuestra formación, la tecnología ha sido un pilar del análisis de cerámicas. Los estudios previos, sobre todo a partir de los años

1970-80, mostraban la importancia de la tecnología cerámica para diferenciar ciertas producciones alfareras; pero, hasta ese momento, la valoración en este campo era sencilla: se calificaba a la cerámica como grosera o de uso cotidiano, fina, reductora u oxidante y no había escalas cuantitativas de los procesos tecnológicos que había sufrido el vaso. Hubo algunos intentos de codificación, pero no tuvieron demasiada trascendencia, como los de Gillin, Scott, Jope y otros (Orton *et al.*, 1997). Shepard (1956) aportó un sistema novedoso para la valoración de materiales, pero seguía siendo descriptivo.

El inicio de la técnica de análisis por láminas delgadas a partir de los años 1960 contribuyó a observar las pastas de los vasos de una manera diferente, pero no es hasta la publicación del libro *Pottery in Archaeology* de Orton y otros en 1993 (1997 para la edición española) cuando hay un antes y un después en el análisis cerámico de la tecnología. En este libro eminentemente práctico, dedicado al arqueólogo de campo, sus autores proponen varias escalas para los diferentes procesos técnicos de la cadena operativa de un vaso. A partir de ese momento, surgieron

Tarea de producción	Característica	Atributos	Valor PTI
Preparación del barro	Textura	Indeterminada	0
		Laminada	1
		Áspera regular	2
		Irregular	3
		Fina	4
		Suave	5
Preparación inclusiones (desgrasantes)	Tamaño inclusiones	Muy gruesas (> 2mm)	1
		Gruesas (1-2 mm)	2
		Medias (0.5-1 mm)	3
		Finas (0.25-0.5 mm)	4
		Muy finas (0.12-0.25 mm)	5
		Finos (< 0.12 mm)	6
Preparación de la pasta	Orden	Muy poco	1
		Poco	2
		Suficiente	3
		Buena	4
		Muy buena	5
	Frecuencia de inclusiones	>30%	1
		20%	2
		10%	3
		<5%	4
		0%	5
Tratamiento del vaso	Tratamiento de superficies (interior y exterior)	Resonada	0
		Alisado	1
		Espatulado peinado	2
		Polido brillante	3

Tab. 3.1: Valoración del índice PTI. Adaptación y traducción propia a partir de la Tabla 7.3 de McClure, 2004:90. Se han eliminado los apartados de engobe y decoración del original, además de incluir las adaptaciones realizadas por nosotros.

numerosos estudios cerámicos, que intentaban definir mejor el aspecto tecnológico de las producciones prehistóricas, como el de McClure (2004) y McClure y Bernabeu (2011), que han sido la base para realizar las valoraciones tecnológicas de nuestras cerámicas. En dichos trabajos, se incluye una evaluación cuantitativa del tiempo y labor de trabajo que son necesarios para la confección de un vaso, el denominado “índice PTI” (*Production Task Index*). En dicho índice se contemplan varias fases técnicas de la cadena operativa de los vasos: preparación del barro, de inclusiones, de la pasta y tratamiento de superficies. Dentro de cada una de estas tareas de producción, se valoran diferentes características a través de la puntuación de cada atributo, con una justificación clara de porqué se valora así cada ítem relacionada con estudios etnográficos y antropológicos (Orton *et al.*, 1997; McClure, 2004). La Base de Datos incluye dicha valoración y los diferentes

ítems han sido recogidos siempre que ha sido posible, aunque por el enfoque particular elegido para esta Tesis, no se han utilizado los datos recogidos, que quedan en la Base de Datos para futuras aproximaciones.

Calcular el PTI de un vaso consiste en una valoración visual (con una lupa o un microscopio digital de pocos aumentos) del corte fresco y las superficies del vaso, por lo que es una operación sencilla y relativamente rápida, sobre todo una vez que se conoce el método. Esto resulta muy práctico para analizar multitud de muestras sin requerir aparatajes muy especiales, aunque el tiempo de valoración de cada fragmento se incrementa ligeramente. En el cálculo de dicho índice PTI, se puntúa con cifras más altas la mayor cantidad de tiempo o trabajo invertido en la elaboración de la cerámica, con lo que un mayor PTI implica mayor esfuerzo en la realización del vaso. Por

ejemplo, la preparación de la pasta mediante amasado tiene una relación directamente proporcional con la ordenación de las inclusiones; es decir, con mejor amasado, se observa una disposición más organizada de forma macroscópica (Gámiz *et al.*, 2013; Orton *et al.*, 1997) y algo similar ocurre con el tamaño de las inclusiones distribuidas por la matriz plástica, que redonda en la puntuación final del PTI.

El resultado de la valoración es una cifra que oscila entre 4 y 27 puntos (Tabla 3.1), siendo un PTI de 4 la cerámica con menor tiempo invertido en su realización y de 27 la que más tiempo ha requerido (Fig. 3.2). A partir de esta cuantificación, se pueden realizar diversos tratamientos estadísticos, agrupación en clústeres, etc. para definir diferentes producciones y ver tendencias tecnológicas, entre otros estudios.

Aun así, sabemos que a veces será imposible valorar alguna característica. En dicho caso, recomendamos puntuarla con 0 y solo utilizar el dato de este vaso de forma parcial, para análisis de ítems concretos que sí se hayan podido puntuar, pero se desecharía de los



Fig. 3.2: Ejemplos de dos vasos con puntuaciones extremas de PTI: el vaso 91 de Missena con un PTI de 7 a la izquierda y el vaso 510 del Mas d'Is con un PTI de 17 a la derecha.

conteos generales del PTI. Esta exigencia es necesaria para que los resultados no estén sesgados. En nuestra Base de Datos incluimos un campo denominado "PTI completo", que permite discriminar rápidamente las cerámicas que no se pueden valorar en conjunto.

Fig. 3.3: Pestaña de valoración tecnológica de nuestra Base de Datos (vaso 44 de Costamar).

Además de este índice y los parámetros de los que depende (recogidos en los cuadros amarillos de Superficies, Pasta y Desgrasante Fig. 3.3), se incluyen campos para valorar otros aspectos tecnológicos de la cadena operativa, como láminas delgadas, marcas, grietas, grosor de paredes y comentarios relacionados con la tecnología del vaso.

La recopilación de todos estos datos junto a los del índice PTI nos pueden informar sobre todas las facetas de la cadena operativa, perfilar el tipo de producción ante la que nos hallamos y completar la información aportada por el resto de características morfológicas y decorativas. Con este estudio macroscópico sencillo, rápido y económico no conseguiremos la precisión de la arqueometría para caracterizar las producciones, pero sí que nos aporta una primera clasificación de las diferentes formas de hacer y que a posteriori permite acotar y facilitar los estudios arqueométricos más específicos. En un futuro, deseamos incluir estos datos tecnológicos junto a los estudiados ahora, pero excede los objetivos de esta Tesis.

3.1.3. DECORACIÓN

Tradicionalmente, las decoraciones en las cerámicas neolíticas han sido uno de los principales marcadores culturales utilizados para atribuir una cronología relativa a los hallazgos arqueológicos. En fases como el Neolítico Antiguo, el grado de complejidad de las mismas es tan alto, que sistematizar su estudio ha resultado una tarea compleja y en constante mejora desde hace décadas.

Desde nuestro punto de vista, pensamos que las decoraciones son algo más que el capricho de un alfarero, puesto que manifiestan códigos culturales que nos pueden revelar informaciones clave de otros fenómenos sociales y fuerzas evolutivas subyacentes; por ello, la decoración en la cerámica es el principal indicador que hemos utilizado en esta Tesis, aunque sin dejar de lado el resto de variables comentadas (tipología, tecnología y otros datos del contexto arqueológico).

El análisis de las decoraciones se compone a su vez de varias partes:

- Técnicas decorativas y estilos.
- Niveles de organización y su descripción.

- Simetría, zonación y gestión del espacio en el vaso (esto se describirá extensamente en el apartado 3.2).

- Registro: en paralelo a la observación de estos parámetros, se va rellenando la Base de Datos con el criterio de número mínimo de vasos (NMV). Incluimos ejemplos de las diferentes pestañas a lo largo de la descripción de los puntos anteriores.

- El último paso es el tratamiento e interpretación de datos, que analizaremos en el capítulo 6.

3.1.3.1. Técnicas y estilos decorativos

La técnica consiste en un solo gesto realizado con un único instrumento, con el que la persona dedicada a la alfarería ha decorado el vaso. Los grandes grupos decorativos se han dividido en decoraciones incrustadas (A) y añadidas (B). Las incrustadas incluyen movimientos de impresión, pivotado, arrastre o incisión, impresión combinada con arrastre (conocido como boquique, *sillón d'impressions* o *sequenza* según diferentes tradiciones) y escisión. Las decoraciones añadidas se clasifican según el material agregado: arcilla y color. Los subtipos dependen de los diferentes instrumentos utilizados (instrumento general), maneras de proceder en la cadena operativa y formas realizadas (detalles concretos). Puede haber diversas técnicas decorativas combinadas en un mismo fragmento o vaso y a cada una de ellas le adjudicaremos un código que resumimos en la Tabla 3.2.

Con toda la diversidad de técnicas utilizadas en el mismo vaso, se puede definir un nivel superior de información o estilo decorativo general del vaso (Tabla 3.3) y que consta de varias categorías abiertas, de forma que si apareciera una nueva combinación de técnicas, se podría incluir en este listado. Es un sistema que ha sido utilizado para establecer fases culturales desde las décadas finales del siglo pasado en las comarcas valencianas y, desde entonces, ha demostrado su utilidad para la valoración del cambio cultural (Bernabeu, 1989; Bernabeu y Molina, 2009; Roser y Soler, 2016, etc.). Nosotros hemos fusionado algunos estilos más concretos que utilizamos en otros trabajos y retirado alguna de las categorías que posee el sistema, debido a que no aparecen en la muestra o porque no se iba a trabajar con ellas, como los vasos que solo están decorados en el labio. El esgrafiado se ha mantenido para caracterizar los periodos temporales y

Clase	Gesto	Instrumento: general	Instrumento: detalles concretos
A. Incrustada	A1. Incrustación simple	A1a. Concha Dentada	A1a1. Borde
			A1a2. Darse
			A1a3. Nats
		A1b. Concha Lisa	A1b1. Borde
			A1b2. Redondo
			A1b3. Vueltas
		A1c. Instrumento simple	A1c1. Simple
			A1c2. Simple
			A1c3. Simple
		A1d. Instrumento de mano	A1d1. Doble
			A1d2. Múltiple
			A1d3. Simple
		A1e. Dignación	A1e1. Simple
			A1e2. Doble
A1e3. Simple			
A2. Puntado	A2a. Concha dentada		
	A2b. Concha Lisa		
	A2c. Instrumento		
A3. Arrastre	A3a. Concha Dentada		
	A3b. Instrumento simple		
	A3c. Instrumento puntas múltiples (perce, gradinet)		
A4. Incrustación y arrastre			
B. Añadida	B1. Escisión	B1a. Arqueos	B1a1. Recta
			B1a2. Negros
	B2. Arqueos	B2a. Pictura	B2a1. Simple
			B2a2. Simple
	B3. Escisión	B3a. Recto	B3a1. Simple
			B3a2. Simple

Tab. 3.2: Técnicas decorativas y códigos utilizados para su registro. Elaboración propia a partir de la Tabla 14.1 de Bernabeu *et al.*, 2017:380.

realizar comparativas con otras zonas, aunque no estaba presente en la muestra, como se verá más adelante. La clasificación final podemos verla en la Tabla 3.3.

A la vista de esta tabla, hay que hacer unas puntualizaciones: la clase 0 se reserva para la cerámica lisa y, cuando, hay un instrumento de dos puntas, se clasifica como impreso (41); no es hasta la existencia de

Clase o decoración esencial	Estilo decorativo	Características
1 Cordón	11 Cordón simple	Hay una única técnica cordal, pero puede combinarse con apliques o cordones lisos o dentados.
	12 Cordón con marca	Combina varias técnicas cordales entre sí, incluyendo las de marca.
	13 Cordón Mexido	Cordales en combinación con otras técnicas excepto pernada, almagra y cordón.
2 Otras conchas	21 Concha dentada u otras	Impresiones típicamente de bocan de concha dentada no cordal.
	22 Concha no dentada	Impresiones de concha no dentada (no incluye gasteropoda).
3 Digración	31 Digración	Impresión con dedo (o gata) húmeda y digrificación desde la perla hacia el exterior.
4 Impresión	41 Impresa	Uso de los más útiles de punta o cara con marcas diferenciadas, que puede ir acompañado de digraciones e impresiones de concha no cordal y/o cordones.
5 Impresión y arrastre	51 Impresión y arrastre	Presencia de barro que se aplica a impresiones, esgrafiado, etc. al lado o junto a la impresa simple, al greda, conchas no cordales y/o cordones dentados.
6 Inciso	61 Inciso	Uso de esta técnica en el contorno profundo, si se realiza con el uso de un cantaro decorado.
	63 Esgrafiado	Esgrafiado en profundidad o con cordones.
7 Inciso-Impresa	71 Inciso-Impresa	Presencia mínima de una técnica incisa (61) junto a una impresión (41). Puede haber cordones lisos, también puede combinarse con 3 y/o 5. Las técnicas de las cerámicas aquí y más tarde (2) o más técnicas de 21 junto a cualquier otra técnica, excepto en día, otras conchas, gradina, pernada, puntiforme y engobe.
8 Cordón	81 Cordón simple	Uso de un cordón dentado (pernada o gradina) que puede ir acompañado de otra técnica en espejo (pernada, almagra y cordal).
9 Apliques	91 Apliques y cordones lisos	Solo hay estos elementos. Si aparecen juntos a otras decoraciones, no se tendrán en cuenta.
	93 Cordones decorados	Se da la única decoración del vaso.
10 Pernada	101 Pernada simple	Puede combinarse con cordón liso.
	102 Pernada mixta	Combinado con otra técnica, excepto cordal o cordón liso.
11 Color	111 Pintura y engobe	Presencia de cualquier tipo de engobe o almagra y puede ir con otras técnicas.

Tab. 3.3: Definición de códigos y estilos técnicos decorativos utilizados en este trabajo.

3 dientes cuando se considera realizado con gradina (estilo 81). No siempre se puede llegar al máximo nivel de caracterización en la decoración de un vaso, en esos casos, conviene ajustarse a la clasificación más concreta a la que podamos llegar de forma objetiva. En caso contrario, le daremos el código 200: decoración no definible, que no lo hemos considerado en la tabla, porque no nos proporciona la información que necesitamos en esta Tesis, pero es útil para distinguirlo de las cerámicas lisas, a las que clasificamos como estilo 0 en nuestra Base de Datos.

En la Fig. 3.4, veremos un ejemplo del uso de los códigos de los estilos técnicos y de la clasificación de decoración esencial con una cerámica estudiada por nosotros. Hay un cordón impreso bajo el cual se desarrolla una guirnalda inciso-impresa y otros motivos

indefinidos (esquina inferior izquierda de la imagen), pero realizados con las mismas técnicas. Los códigos serían: cordón B1b, impresión alargada de cordón A1c2, guirnalda acanalada A3b12 e impresiones puntiformes A1c11. Su código de estilo técnico sería el 71: inciso-impresa (de tipo mixto al presentar un cordón).

Esta recogida de información, en nuestra Base de Datos se realiza en la pestaña de "Decoración", que a su vez hemos dividido en 3: Técnicas, Zonación y Estructura decorativa. Las técnicas del vaso de la Fig. 3.4 se marcarían en la ficha como se ve en la Fig. 3.5, aunque en este caso, unimos los subestilos 71 y 73, formando un solo conjunto que denominamos 71. En la parte superior está la clasificación esencial que define al vaso a nivel decorativo (Tabla 3.3), a continuación el resto de técnicas que lo componen, agrupadas por

grandes tipos (cardial, otras conchas, instrumento de punta única y múltiple, digitaciones, colorantes, relieves y estampados) y en la parte inferior se calculan de forma automática los recuentos de técnicas que hay en la muestra seleccionada por tipo. En el ejemplo de la imagen, vemos que la técnica de la impresión puntiforme (código A1c11) aparece en 248 vasos de la muestra seleccionada para esta tesis (731 recipientes), mientras que los cordones (B1b) solo en 164 casos.

3.1.3.2. Niveles de organización

Para estudiar más fácilmente la decoración de un vaso, se puede descomponer en diferentes niveles jerarquizados desde lo más simple hasta el conjunto del vaso. Cada categoría de complejidad nos aportará diferentes informaciones complementarias. El nivel superior de organización es el tema del vaso, es decir, la totalidad de la decoración que posee. Las composiciones y composiciones subordinadas son el siguiente nivel y están formadas a su vez por motivos y elementos, que constituyen la unidad mínima decorativa posible. Seguidamente, se describirá esta jerarquía en orden de complejidad creciente.



Fig. 3.4: Vaso 60 de Costamar. Se aprecia un cordón impreso, bajo el cual se desarrolla una guirnalda inciso-impresa. A este vaso le corresponden los siguientes códigos de técnica: B1b, A1c2, A3b12 y A1c11. Su estilo técnico es el 71.

BASE DE DATOS CERÁMICA

731 / 5808 Encerados (Desord.)

Registro: Mostrar todos Nuevo registro Eliminar registro Buscar Ordenar Compartir

Presentación: Presentación nº 12 Ver como: Vista previa

Decoración Nº Vaso: 60 Decoración esencial: Impreso Nivel: GE 039-400 Categoría: Nivel Detalle? SI NO Adscripción cronológica del Nivel: Neolítico

Morfología/Tipología | **Decoración** | Tecnología | Datos estratigráficos | Comentarios/referencias

TÉCNICAS DECORATIVAS | ZONACIÓN | ESTRUCTURA DECORATIVA

Clase: 7 Impreso impresa | Estilo: 72 Sin tipo estilo | Subestilo:

DECORACIÓN ESENCIAL

CARDIAL A1a11 A1a12 A1a13 A3a1 A3a2 T1a1 | **DENTADA NO CARDIAL** A1a12 A1a13 A3a2 | **CONCHA NO DENTADA** A1b A3b

INSTRUMENTO DE PUNTA ÚNICA A1a11 A1a12 A1a13 A1a2 A1a3 A1a4 A1a5 T1a1 A3a1 A3a2 A3a3 A1 A3

INSTRUMENTO DENTADO A1a1 A1a2 A3a | **DIGITACIONES** A1e1 A1e2 | **COLORANTES** B1a1 B1a2 B1a3 B1a4 B1a5 B1a6 | **RELIEVES** B1a B1b

ESTAMPADO: A1f | Nº TOTAL TÉCNICAS DECORATIVAS DEL VASO (página 60): 4

RECIENTOS

A1a11	A1a12	A1a13	A1a2	A1a3	A1a4	A1a5	A1a11	A1a12	A1a13	A1a2	A1a3	A1a11	A1a12	A1a13
11	1	6	31	5	2	208	18	1	114	9	9	5		
A1a1	A1a2	A1e1	A1e2	A3a	A3a1	A3a2	A3a11	A3a12	A3a2	A3a	A3a	A3a	A3a	A3a
12	37	54	5	4	0	7	1	81	240	0	10			
A1b	A1b	A3b	B1a	B1b	B1a1	B1a2	B1a3	B1a4	B1a5	B1a6	B1a	B1a	B1a	B1a
0	0	0	11	104	0	2	0	5	1	2				

TEMATICA DECORATIVA

Superficie exterior: ¿Decorada? Sí No Campos compositivos: 1 Unos

Zonas horizontales	Zonas verticales			Elementos geométricos		Nº de motivos
A11 A12	A21 A22	A31 A32	A41 A42	A51 A52	A61 A62	B1
A11 A12	A21 A22	A31 A32	A41 A42	A51 A52	A61 A62	B1

Decoración localizada: Lado: Anverso Base Interior

Fig. 3.5: Ejemplo de pestaña de decoración (técnicas decorativas). Vaso 60 de Costamar.

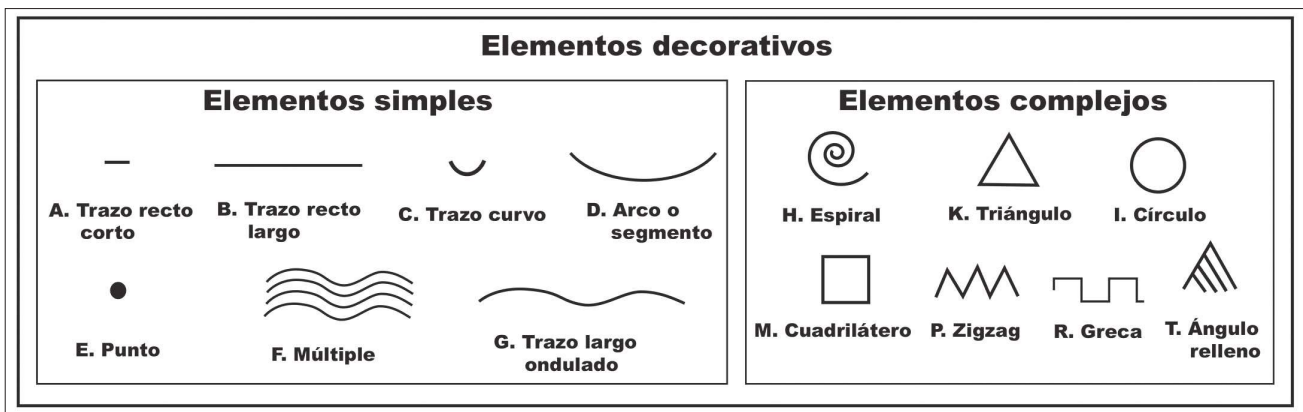


Fig. 3.6: Elementos decorativos simples y complejos con sus códigos. Elaboración propia a partir del Apéndice 4 de Bernabeu *et al.*, 2009.

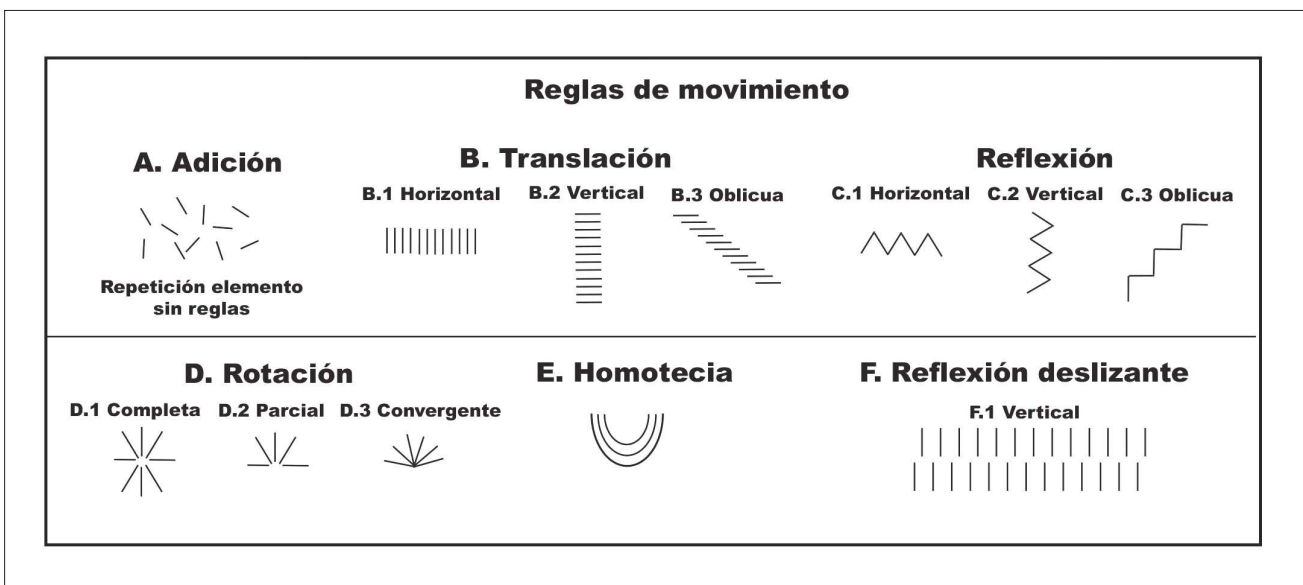


Fig. 3.7: Reglas de movimiento que componen las decoraciones cerámicas y sus códigos. Elaboración propia a partir del Apéndice 4 de Bernabeu *et al.*, 2009.

Consideramos elemento (o elemento simple) al dibujo que produce un gesto técnico realizado con un instrumento. Constituye la mínima expresión de cualquier decoración. El modo de representar cada elemento es una mera abstracción de los que se han hallado en el material arqueológico que conocemos, pero pensamos que es práctico para clasificar la decoración, así como para realizar los esquemas decorativos de los vasos de nuestra Base de Datos. Sus formas y códigos de clasificación aparecen en la Fig. 3.6.

Dentro de nuestra definición de elemento hay algunas consideraciones: además de los elementos simples, existen los complejos, que son aquellos diseños realizados con un instrumento, pero más de un gesto; aunque su realización o utilización responde a las mismas reglas observadas para los elementos simples (Molina *et al.*, 2007:67). Sin embargo, hay elementos que parecen complejos, pero no lo son. El caso

típico son los trazos múltiples (codificado como F en nuestro sistema), que están realizados con un solo instrumento de múltiples puntas (puede ser un peine o gradina, incluso alguna concha arrastrada); pero se consideran un solo elemento, porque se realizan con un único gesto técnico. En cambio, el ángulo será considerado como un elemento complejo cuando limite una decoración interior; en caso contrario, se descompondrá en las dos líneas que lo forman y será tratado de forma distinta. El hecho de que delimite un relleno hace que, conceptualmente, las dos líneas que forman un ángulo se conviertan en una unidad. En la imagen de la Fig. 3.6, hemos puesto un ejemplo de ángulo relleno con líneas oblicuas, pero hay de diferentes tipos, sea con líneas cortas en otra posición o puntos.

Estos elementos, cuando se trasladan en el espacio disponible del vaso, utilizan una serie de reglas de movimiento, que son las 4 reglas de la simetría básicas

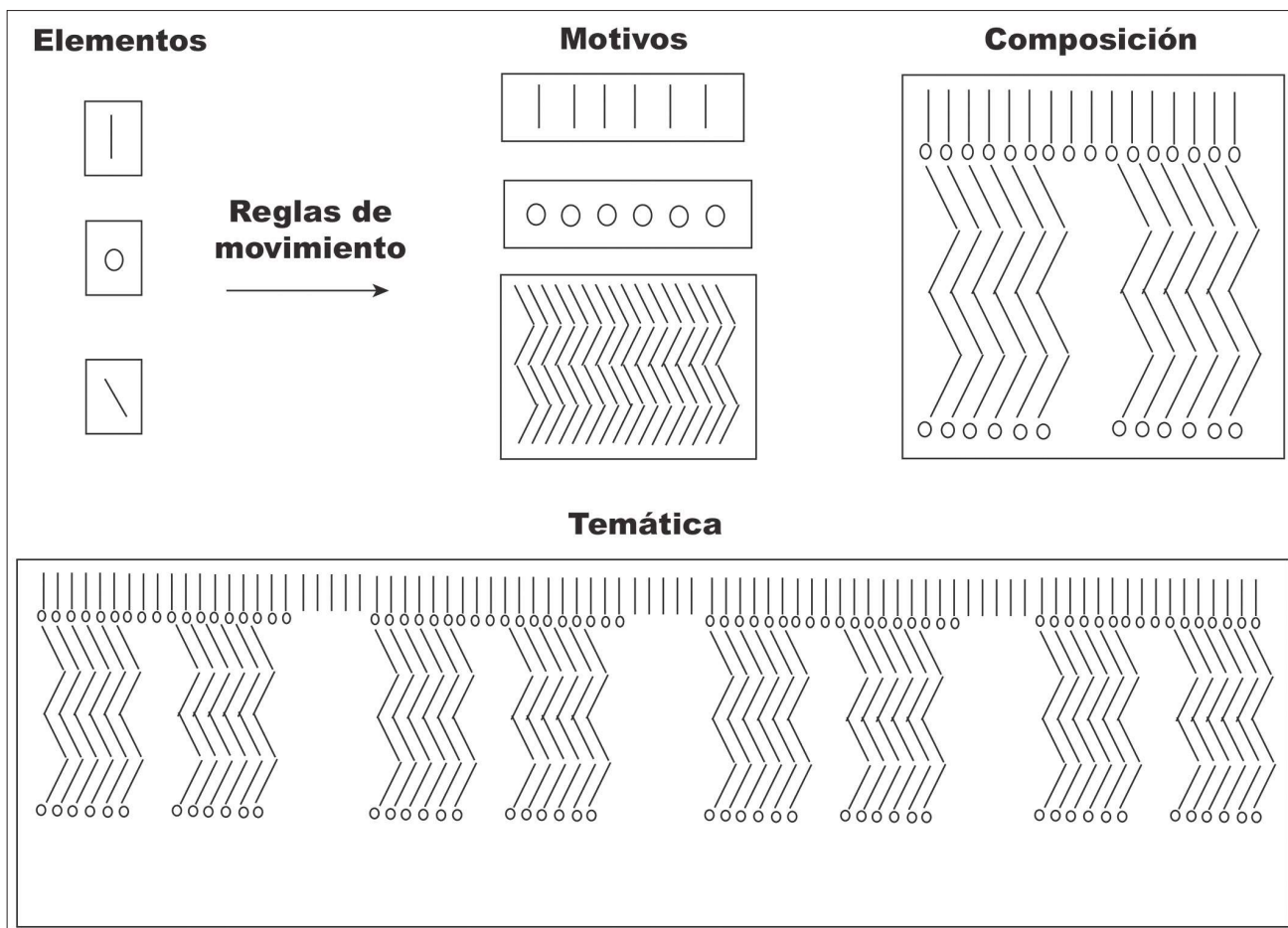


Fig. 3.8: Jerarquía de la organización decorativa. Los elementos se mueven en el plano con diferentes reglas para formar motivos, que a su vez se unen en composiciones. El conjunto de toda la decoración del vaso es la temática, en donde se pueden agrupar varias composiciones, motivos o elementos.

(traslación, rotación, reflexión y reflexión deslizante) y otros movimientos no simétricos, como son la homotecia o la adición (vide apartado 3.2). En la Fig. 3.7, se incluye un resumen con los códigos y ejemplos de cada regla de movimiento, aunque se analizarán con mayor detalle en el apartado de simetría. Estas reglas son claves para transformar el nivel inferior decorativo en un orden superior: de elemento a motivo, de motivo a composición, etc. En el ejemplo de la Fig. 3.7 hemos utilizado el elemento “línea corta”, pero es aplicable a cualquier otro; aunque algunos de ellos se comportan de forma especial, como es el caso del punto, que carece de orientación.

En el caso de la reflexión, cuando decimos en la Base de Datos que es horizontal es porque el friso o motivo que forma se traslada en el vaso de esa forma, pero el plano de reflexión está en posición vertical. A la inversa ocurre con la traslación vertical respecto al vaso, pero cuyo plano de reflexión es horizontal. Como se vio que este concepto era complicado, aunque en la Base de Datos se sigue aplicando esta norma, a lo largo de esta Tesis se

considerará que la reflexión horizontal es aquella en la que el elemento se mueve a partir de un plano en esta posición espacial (y forma figuras como zigzags) y de la misma forma con la vertical (que desarrolla motivos triangulares habitualmente). En cuanto a la reflexión deslizante, solo se conocen ejemplos de reflexión vertical (a partir de un plano horizontal), en donde primero se refleja el elemento y luego se desliza; pero si aparecen otras formas, nuestro sistema abierto permitiría dar nuevos códigos, por ejemplo, F.2, F.3, etc.

Un elemento que se desplaza por el vaso con una sola regla de movimiento es un motivo (Fig. 3.8). Los motivos tienen tres características principales: a) la orientación del elemento; b) la repetición: marcada por la dirección del vector de movimiento (vertical, horizontal, diagonal) y su desarrollo, que puede ser limitado o continuo; c) la asociación con otros elementos, motivos o composiciones hacen que se ascienda en el orden de complejidad de la estructuración del vaso hasta llegar al tema general del mismo.

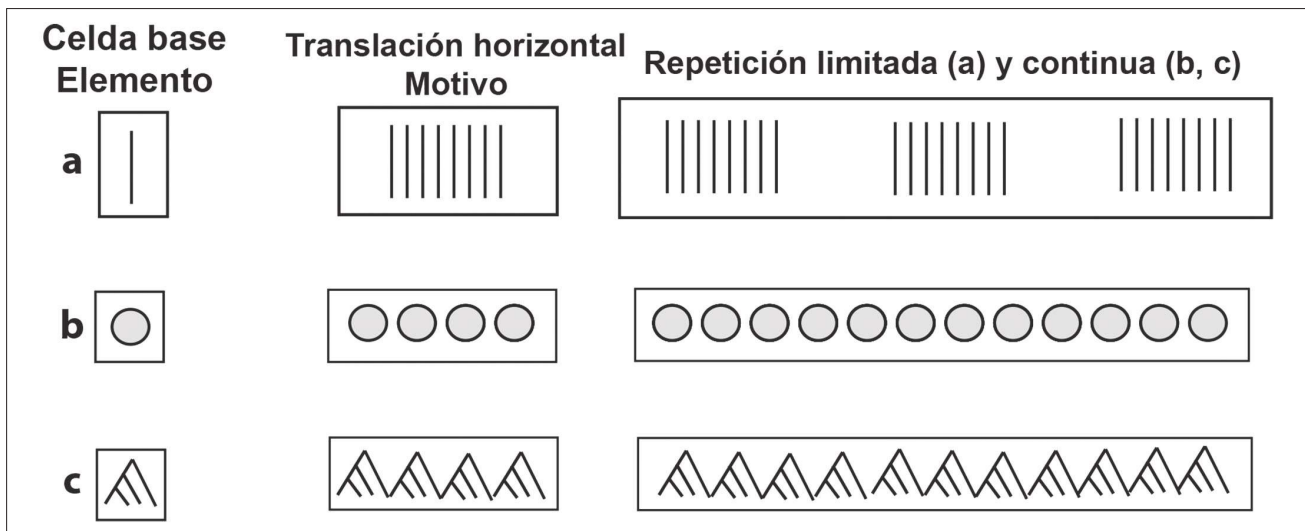


Fig. 3.9: Formación de motivos por traducción limitada (a) y continua (b y c) de elementos decorativos.

En la Fig. 3.9 apreciamos de arriba abajo tres elementos: la línea (orientada en vertical), el punto (carece de sentido orientarlo) y el ángulo (al estar relleno de líneas, se tratará como una unidad). Los dos primeros pertenecen al grupo de los elementos simples y el último es complejo. Estos elementos o celdas bases se desplazan, con traducción horizontal en nuestro ejemplo, para formar motivos en la segunda columna y, según su desarrollo, los podemos clasificar en limitados (el friso superior de líneas a) o continuos (los dos inferiores b y c).

En nuestra Base de Datos contamos actualmente con más de 200 motivos diferentes registrados, analizados y dibujados que compilan todas estas características comentadas. Aún así es inevitable que, casi con cada colección, salgan más motivos nuevos. Siendo conscientes de esta gran variedad, se adjuntarán simplemente algunos ejemplos, como en las Fig. 3.8 y 3.9.

Una composición se define como aquel motivo o motivos ligados que o están espacialmente delimitados (aislados) de otros motivos o poseen un desarrollo diferenciado. Distinguimos varios niveles de complejidad en las composiciones. Básicamente, cada orden o nivel de composición equivale al número de motivos que posee. Si la composición es de primer nivel equivale al concepto motivo, mientras que una composición de segundo nivel implica que tiene dos motivos que la componen. Esta jerarquización es práctica, para saber de forma rápida e intuitiva la complejidad de la composición de la que hablamos y nos permite poder organizar nuestros vasos de esta forma durante el tratamiento de datos. Lo veremos con un ejemplo.

En la Fig. 3.10 hay varios niveles de composiciones: en la columna de la izquierda, vemos tres motivos diferentes, formados por la traducción horizontal del elemento punto (a), la línea corta recta (b) y la traducción vertical de la línea larga (c). Son tres composiciones de primer nivel o, simplemente, tres motivos. En la segunda columna, se ha unido los puntos con las líneas cortas rectas para formar con estos dos motivos una composición de segundo nivel (a + b); igual que en la parte inferior se ha hecho con las líneas cortas, enmarcadas por las largas (b + c). En la tercera columna tenemos las composiciones más complejas, formadas a partir de tres motivos a + b + c (arriba) o cuatro motivos b + c + b + a (abajo). Esta última la hemos dibujado uniendo las dos composiciones de segundo nivel del ejemplo, por eso a veces podemos hablar de composiciones subordinadas, como aquellas de bajo orden que a su vez forman composiciones más complejas, que en este ejemplo serían (b + c) y (b + a).

Además del nivel de complejidad, hay otras características definitorias de las composiciones y que reflejamos en nuestra Base de Datos:

- El sentido de lectura se refiere al desarrollo de la composición en el vaso. Los frisos se caracterizan por la lectura horizontal y son las composiciones más habituales, pero también hay verticales (que pueden estar formadas por la superposición de motivos horizontales asociados verticalmente) y mixtas que combinan ambas lecturas. Si no es posible determinar la lectura de una composición, se clasificará como indeterminada.

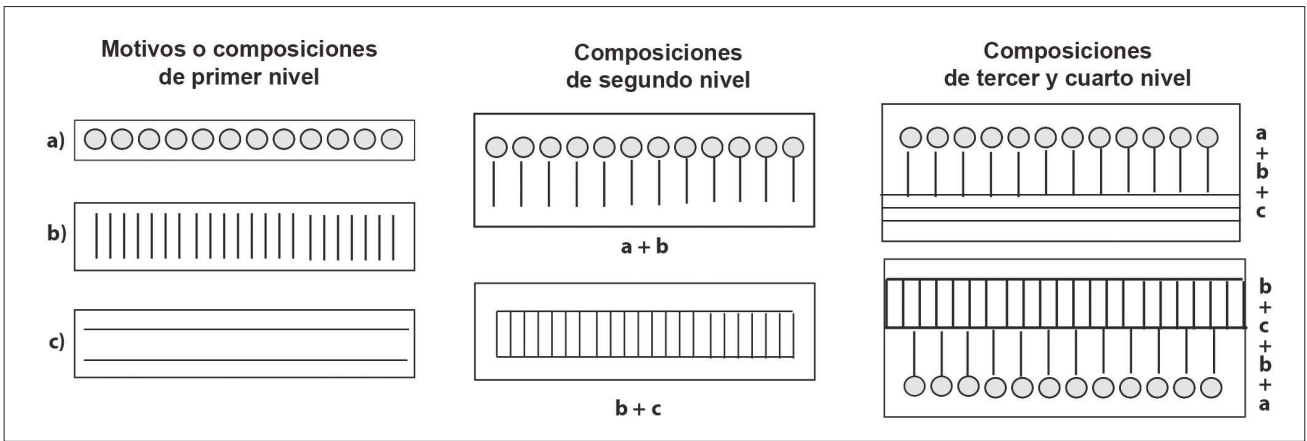


Fig. 3.10: Composiciones de primer a cuarto nivel de complejidad. Las letras indican los motivos (a, b y c) implicados en su elaboración.

- El recorrido describe la continuidad de la composición a lo largo de su desarrollo en el vaso y puede ser continuo o discontinuo (este último consistiría en una seriación de motivos repetidos). En la imagen que describía algunos motivos, se han proporcionado ejemplos de lectura horizontal y recorridos continuos y discontinuos o limitados (Fig. 3.9).

Por último, la temática de un vaso es el conjunto de todas las decoraciones que hay en el mismo y que pueden abarcar temas generales o específicos con motivos o composiciones de diferente complejidad, lectura y recorrido. La temática es el nivel más alto en la jerarquía de la organización de la decoración de un vaso. Hay dos tipos de temas (no excluyentes entre sí): el tema general, que discurre por todo el

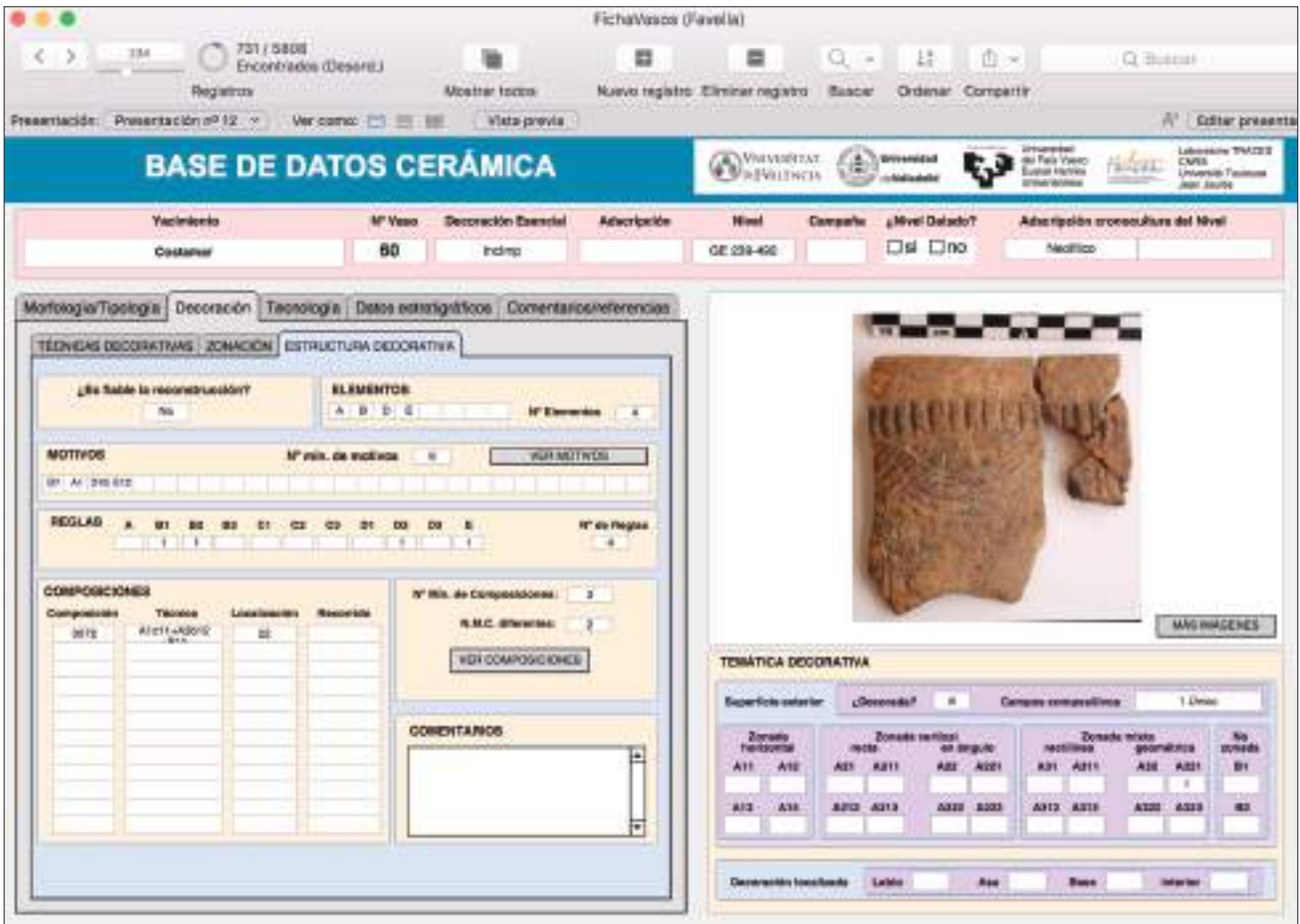


Fig. 3.11: Pestaña de estructura decorativa de nuestra Base de Datos, que recoge los diferentes niveles de organización de la decoración de un vaso: elementos, motivos, composiciones y las reglas de movimiento con las que se forman. Vaso 60 de Costamar.

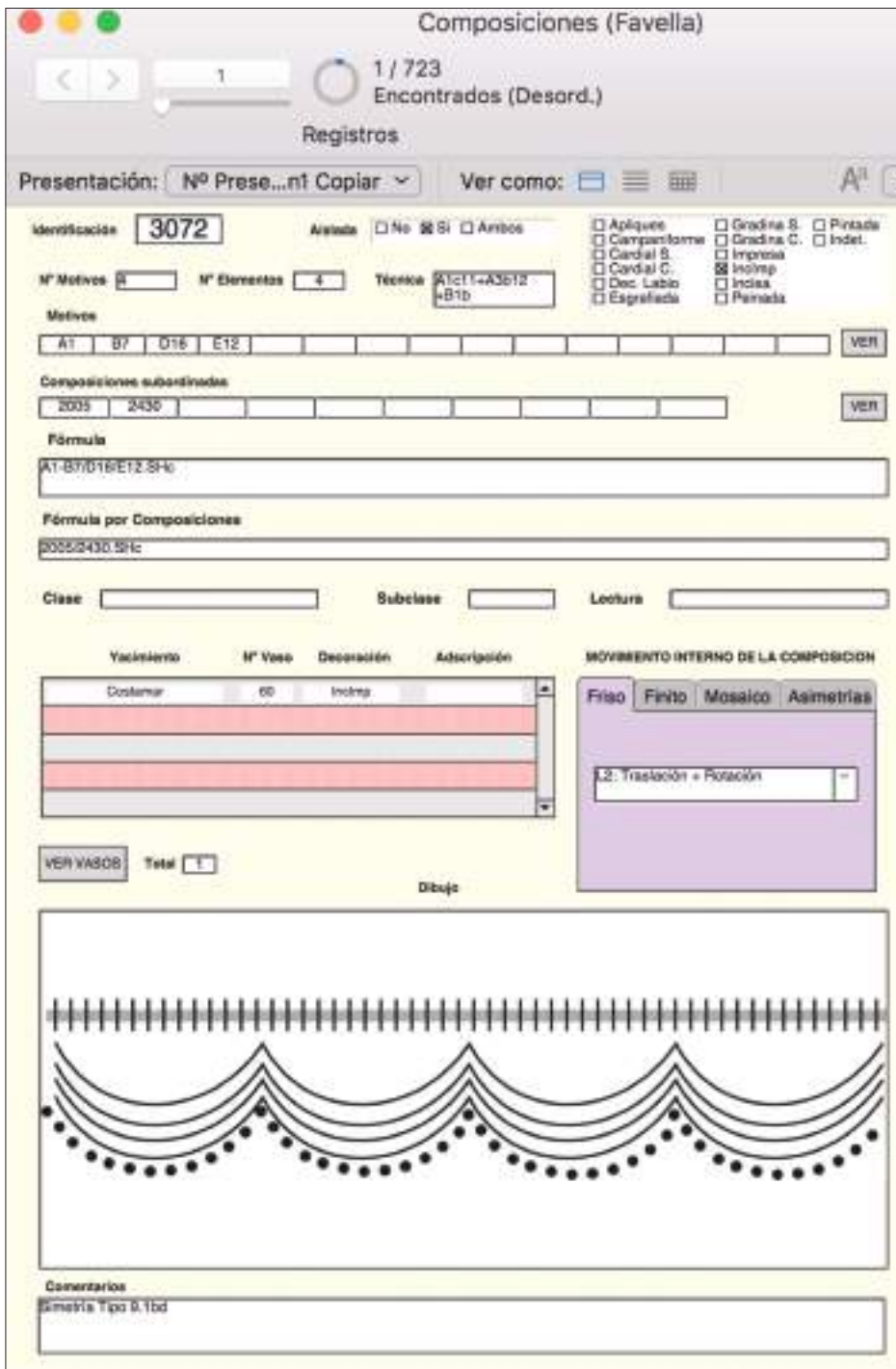


Fig. 3.12: Ejemplo de la composición concreta de la decoración del vaso 60 de Costamar del ejemplo anterior (Fig. 3.11). Como se puede observar, el dibujo de la composición es una abstracción de la realidad.

vaso y el tema específico, que es aquel localizado en lugares particulares, como el labio, los elementos de prensión, la base o en el interior del recipiente.

Para recoger todas estas características referidas a los diferentes niveles de organización de la decoración del vaso, se utiliza la pestaña de Estructura decorativa (Fig. 3.11).

En primer lugar, decidimos si la reconstrucción del diseño y temática se puede reconstruir con seguridad y lo marcamos arriba a la izquierda (Fig. 3.11).

Tras ello, seleccionamos aquellos elementos que pueden verse, en este caso: punto, arco, línea larga y corta (E, D, B y A) y su cantidad. En el cuadro inferior, registramos los motivos y su número mínimo siempre que sea posible. Pulsando en “ver motivos” accederemos a los que tenemos definidos hasta el momento, pero siempre se pueden crear nuevos. El siguiente cuadro considera las reglas de movimiento que se han necesitado para realizar motivos y composiciones, así como su número. En nuestro ejemplo ha habido translación (horizontal y vertical), homotecia y giro (B1, B2, E y D2). En la parte

de abajo anotamos las composiciones, con qué técnicas han sido realizadas, su localización y el recorrido a lo largo del vaso. A la derecha, incluimos el número mínimo de composiciones y cuáles son diferentes. Igual que en motivos, podemos consultar las composiciones definidas hasta el momento pulsando en “ver composiciones” (Fig. 3.12) y decidir si se ajusta a alguna de ellas o hay que crear una nueva. Para terminar, hay un cuadro de comentarios.

Con toda esta clasificación decorativa, tecnológica y morfo-tipológica, descomponemos la información que nos proporciona cada vaso en partes cuantificables y más manejables a la hora del estudio cerámico, pasando de la temática general de un vaso completo hasta el gesto más básico. Todo ello se registra mediante códigos alfanuméricos que definen sus características cualitativas de forma escueta y normativizada. Ello permite tratar los datos de forma global, parcial o incluso individualizar un rasgo concreto. El objetivo de esta recogida, compartimentación y codificación de la información es disponer de datos de calidad suficientes, para realizar comparativas dentro de una colección arqueológica o entre diferentes conjuntos, con la intención de registrar dinámicas evolutivas, variabilidad, diacronías, sincronías y otras fuerzas de cambio, que nos sirvan para establecer interpretaciones sociales a través del material cerámico y su estilo.

3.2. LA SIMETRÍA COMO MÉTODO ARQUEOLÓGICO PARA EL ESTUDIO DE LAS DECORACIONES CERÁMICAS

3.2.1. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE SIMETRÍA

¿Qué entendemos por simetría? Cuando pensamos en este término, inmediatamente nos imaginamos una figura geométrica, con un eje central, sea horizontal o vertical, y las partes que están a ambos lados de este eje son exactamente iguales, aunque enfrentadas (Fig. 3.13).

Esta definición matemática de la simetría axial es bastante restrictiva: a este tipo de movimiento en el espacio se denomina “reflexión” (Washburn y Crowe, 2004) y solo es una de las formas en las que la simetría se manifiesta. Nuestra concepción de la simetría difiere también del otro uso coloquial, que le atribuimos cuando pensamos en dicha propiedad como algo cercano al concepto de equilibrio o armonía (Darvas, 2007).

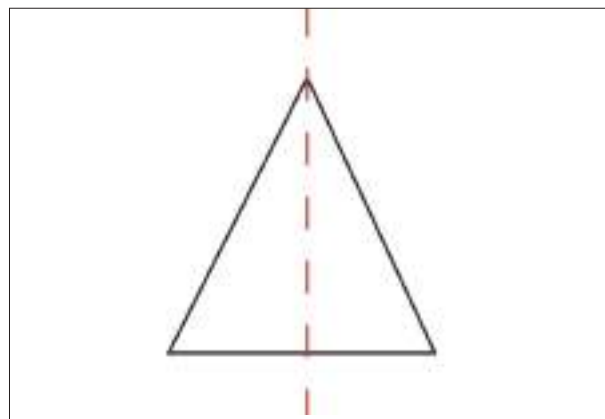


Fig. 3.13: Simetría axial o reflexión (la línea discontinua marca el eje de reflexión vertical).

Cuando hablamos de simetría nos referimos a aquello que se comporta con las reglas geométricas de la isometría, que consiste en la transformación de una figura a través del plano manteniendo la misma distancia y tamaño. El diseño formado por el movimiento de dicha figura en el plano es simétrico, cuando hay vectores isométricos y equipolentes, que mueven todos los puntos de un objeto, pero dejando invariable su forma (Bodner, 2013); lo que implica que su tamaño es el mismo que el de la figura inicial (sea un elemento, motivo composición o varios de ellos). La parte mínima considerada del dibujo, que se traslada en el espacio para la construcción total de la decoración considerada, se denomina “celda base” y puede estar formada por uno o varios elementos decorativos, motivos o composiciones (habitualmente de bajo nivel); aunque en los ejemplos utilizaremos figuras sencillas, puesto que para conseguir la abstracción geométrica, hay una necesidad previa de entrenar la “visión espacial”. Los principales conceptos asociados a la simetría están definidos en el glosario del Apéndice IB.

Como podemos ver en la Fig. 3.14, el diseño de la parte de abajo (rodeado por el rectángulo) se rige por las reglas de la simetría, puesto que a partir de la gota de agua que es nuestra celda base o elemento (f1), se compone un motivo de friso a partir de movimientos por traslación horizontal de f1, con un vector equipolente ($v1=v_n$). Su orientación también es importante: si la gota de agua tuviera la parte más estrecha hacia abajo o el movimiento de construcción del friso no fuera la traslación horizontal, el motivo formado sería otro y recibiría una codificación diferente en nuestra Base de Datos.

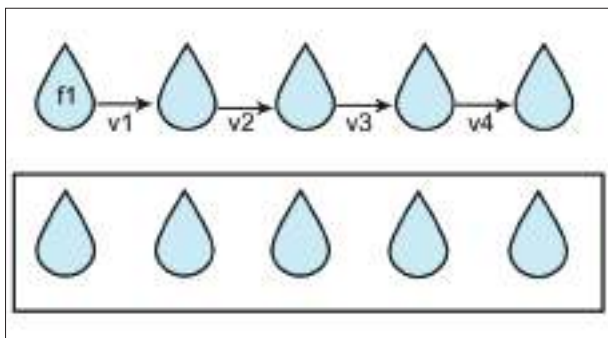


Fig. 3.14: Celda base (f1) que se traslada con vectores iguales (arriba) para construir un motivo simétrico (friso simple).

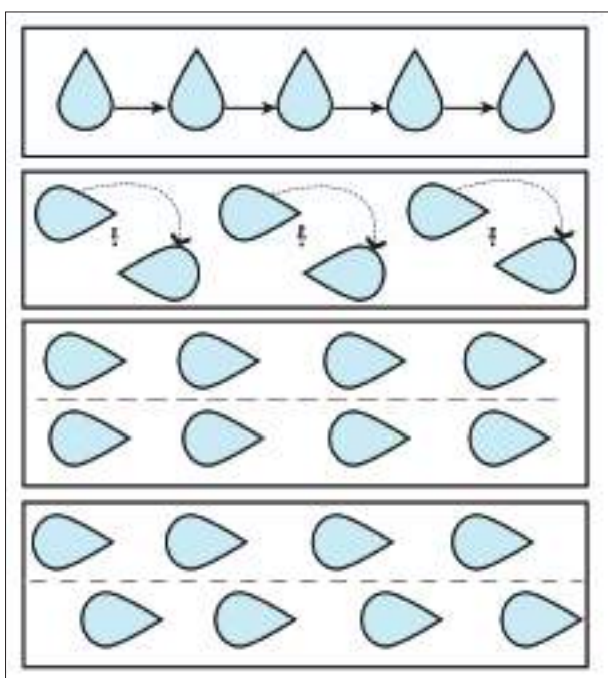


Fig. 3.15: Los 4 únicos movimientos que producen frisos simétricos (de arriba a abajo): translación, rotación, reflexión y reflexión deslizante.

En el apartado de “Estructura decorativa” se vieron las reglas de movimiento usadas antes de este trabajo, pero a lo largo de esta Tesis, se han clasificado de forma diferente según la simetría. Solo hay 4 movimientos simétricos rígidos en el plano

(2 dimensiones) y son: translación, rotación, reflexión y reflexión deslizante (de arriba abajo en la Fig. 3.15).

La translación es el movimiento más simple, en este caso la hemos representado en horizontal, pero podría ser vertical u oblicua (Fig. 3.7), dando lugar a motivos diferentes. Casi todas las composiciones incluyen este tipo de simetría.

La rotación es un movimiento de giro de la celda base, que se da a partir de un punto fijo o centro, marcado con una chincheta en nuestra representación y que sigue la trayectoria marcada con línea discontinua (Fig. 3.15 y 3.16). También puede denominarse “giro”. La rotación producirá diferentes diseños según los grados del ángulo de rotación α , que realice la celda base desde la posición de partida. Se ha elegido para el primer ejemplo de la imagen que la celda base solo rote una vez en ángulo de 180° , lo que deja la figura más simple posible realizada con este movimiento. Si el ángulo de giro fuera menor, la celda base se repetiría más veces y es importante para definir el tipo de diseño que forma y el uso del algoritmo que nos ayudará a la clasificación del tipo de friso.

En los ejemplos de la Fig. 3.16 apreciamos las 4 rotaciones simétricas que se pueden dar en Cristalografía (moviendo la celda base con un ángulo $\alpha = 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ y 180°). Nosotros tenemos algunas variantes de este movimiento en la cerámica neolítica, como son los soliformes, en donde la celda base (compuesta habitualmente por una línea corta o punto) se repite muchas más veces, pero la regla es la misma. Este tipo de movimiento suele formar motivos finitos o rosetas.

La reflexión es un movimiento especular, realizado a partir de un eje horizontal (como en la Fig. 3.15) o vertical (Fig. 3.13). Y la reflexión deslizante consiste

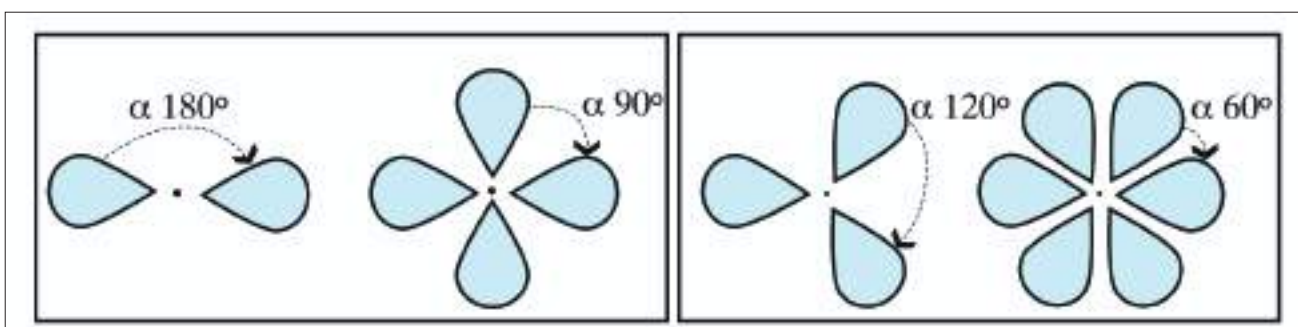


Fig. 3.16: Construcción de motivos por rotación de la celda base $180^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ y 60° .

Tab. 3.4: Notación y equivalencias en Cristalografía de los 7 tipos de frisos monodireccionales y los movimientos utilizados para su construcción.

Notación simplificada	Notación IUC	Notación IUC abreviada	Movimientos realizados
L1	p111	p1	T
L2	p2	p2	T + Ro
L3	p1m1	p1'	T + RH
L4	p2mm	pm1	T + Ro + RH
L5	pm11	pm1	T + RV
L6	p2mg	pmg	Ro + RD
L7	p11g	pg	T + RD
L8	-	-	Líneas
L9	-	-	Irregular asimétrico

en que la celda base se ha reflejado y posteriormente deslizado, con un movimiento estructurado a partir de un eje de simetría (eje axial). Aparentemente, parecen dos movimientos, pero en realidad es un vector diagonal de movimiento único.

La translación acompaña casi siempre a los otros tres movimientos, de forma que, en primer lugar la celda base se desplaza por rotación, reflexión o reflexión con deslizamiento y después se suele trasladar en el espacio, formando el diseño decorativo. En ocasiones no hay translación tras su formación, por ejemplo, si solo hay un finito soliforme en el vaso.

A partir de estos 4 movimientos, se desarrollarán todos los tipos de composiciones monodireccionales (frisos) con simetría, que son únicamente 7 tipos, y todos los diseños bidireccionales (mosaicos), que se forman cuando la celda base se traslada en dos direcciones del plano a la vez y que forman hasta 17 composiciones diferentes. El resto de decoraciones se compondrán a partir de movimientos no isométricos, que analizaremos más adelante.

Los siete tipos de frisos que hay se definen en base a cuáles de estos 4 movimientos usan; dichas combinaciones de movimiento han sido nombradas de diferentes formas en la notación cristalográfica. Las notaciones de Coxeter, Conway's/Orbifold, etc. son más complicadas a causa de su uso relacionado con los estudios cristalográficos y no las usaremos. En este trabajo, incluimos un cuadro revisado de las equivalencias de la notación que hemos seleccionado junto a las de la Unión Internacional de Cristalografía (IUC), para facilitar la comparación con trabajos que la utilicen.

El sistema de notación de la IUC se compone de 4 símbolos alfanuméricos estrictamente ordenados que describen cada composición:

1º.- letra p = indica translación horizontal. Siempre está presente en todas las codificaciones de frisos y mosaicos.

2º y 3º.- indica si hay reflexión vertical (2º carácter) u horizontal (3º carácter): p1m1 = solo reflexión horizontal (a partir de ahora RH) y pm11 = solo reflexión vertical (RV). La reflexión deslizante (RD) se indica con una letra a en el tercer lugar. Ej. p1a1.

4º.-Número de rotaciones realizado. Ej. pmm2 = 2 rotaciones.

Notación utilizada y abreviaturas del tipo de movimiento externo del vaso (Tabla 3.4 y Fig. 3.17):

- L1: translación horizontal (T)
- L2: translación y rotación (Ro)
- L3: translación y reflexión horizontal (RH)
- L4: translación, rotación y reflexión horizontal
- L5: translación y reflexión vertical (RV)
- L6: rotación y reflexión deslizante (RD)
- L7: translación y reflexión deslizante

Por las especiales características de nuestro registro, se han añadido los siguientes apartados:

- L8: solo líneas (es una forma especial de un friso L1).
- L9: irregular. Incluye frisos compuestos por diferentes motivos, en donde alguno posee simetría y otros no. También son aquellos frisos que no puedan ser clasificados en ninguna de las categorías anteriores, sea porque el diseño es poco regular, sea por su escaso tamaño o erosión del fragmento cerámico. Los diseños que solo tengan diseños realizados mediante asimetrías, se considerarán aparte.

A diferencia de los frisos, los mosaicos son decoraciones formadas por el movimiento bidireccional de un motivo o celda base a través del plano. Es decir,


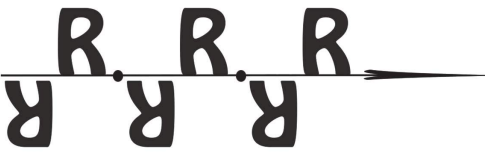
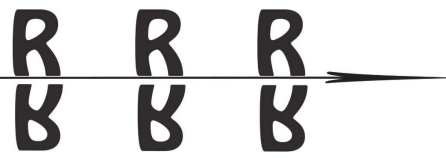



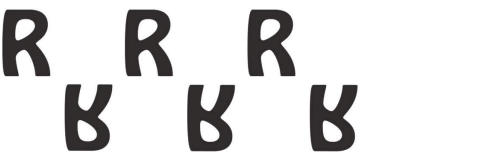
	L1 - p111 - T
	L2 - p2 - T + Ro
	L3 - p11m - T + RH
	L4 - p2mm - T + RH + Ro
	L5 - p1m1 - T + RV
	L6 - p2mg - Ro + RD
	L7 - p11g - RD

Fig. 3.17: Resumen de notaciones, movimientos y ejemplos de diseños de los 7 tipos de frisos simétricos.

si un friso tenía exclusivamente un movimiento de traslación horizontal (p111) y formaba una banda, un mosaico mueve su celda base por traslación vertical y horizontal a la vez (p1), siempre en dos direcciones. La Cristalografía también definió estos grupos de simetría a finales del siglo XIX de manos de Fedorov y recibirían también su correspondiente notación a mediados del siglo XX. Pero a diferencia de otros momentos históricos y culturales, como los estudiados mosaicos nazaríes de la Alhambra de Granada, en el Neolítico apenas encontramos este tipo de diseños en la cerámica, a excepción del mosaico p1 o de las traslaciones, por tanto, no insistiremos tanto en este aspecto. Lo mismo ocurre con la infinita variedad que da el color a estos patrones: como nuestras cerámicas no suelen tener esta cualidad de policromía, no se tendrá en consideración.

Además de estos grupos simétricos, hay otras figuras también consideradas por la Cristalografía,

denominadas “grupos puntuales” y se que se caracterizan por ser un grupo de simetrías geométricas o isometrías, que poseen un punto fijado al plano, como se vio al examinar la rotación. Además, habitualmente son motivos aislados espacialmente del resto, es decir, su recorrido está limitado en todas direcciones y, por ello, también son denominados “diseños finitos”. Aunque no estén separados espacialmente de otras composiciones, se les puede distinguir por su desarrollo diferencial: usan un movimiento isométrico con un punto fijado al plano y eso los define respecto a otros motivos (aunque estén adosados). Se agrupan en 2 tipos básicos:

- Los cíclicos: del tipo apodado “rosetas”, en donde una celda base rota n veces en torno a un punto central. Su notación en el Sistema Internacional es la letra c junto al número de rotaciones que ha realizado la celda base (c1) y que equivale a las veces que vemos ese dibujo en la roseta. En la imagen

(Fig. 3.19), vemos como celda base un triángulo, que va rotando n veces con un punto central fijado (eje de rotación). Se ha incluido hasta el sexto orden de giro ($c6$).

- Los diedros: formados por reflexiones alrededor de un punto central fijo (a veces, puede haber también rotaciones, pero siempre además del requisito básico, que es la reflexión). Su notación es la letra d junto al número n de rotaciones y/o reflexiones realizadas menos 1. En ese caso, $d1$ corresponde a un diedro sin ningún movimiento, lo que sería la celda base de otro de orden mayor ($d2, d3$, etc.).

En la Fig. 3.19 se ha querido desdoblar el movimiento realizado en la construcción de $d3$, como ejemplo de la forma de construcción de los finitos diédricos: la celda base ($d1$) se va reflejando para construir diedros de mayor orden ($d2, d3$, etc.).

Con estas informaciones sobre simetría, hemos ampliado nuestra Base de Datos. Dentro de la pestaña general de decoración, incluimos un apartado para la zonación, en donde se recogen las relaciones básicas de simetría externa del vaso. Además, se incluyeron estos datos de geometría en las referencias de motivos y composiciones decorativas. Vemos un ejemplo de la pestaña de composición a continuación.

En el desplegable de composiciones decorativas se ha indicado la clasificación geométrica en forma de un cuadro violeta con cuatro pestañas. En la Fig. 3.20 se muestra un ejemplo de la composición 3074

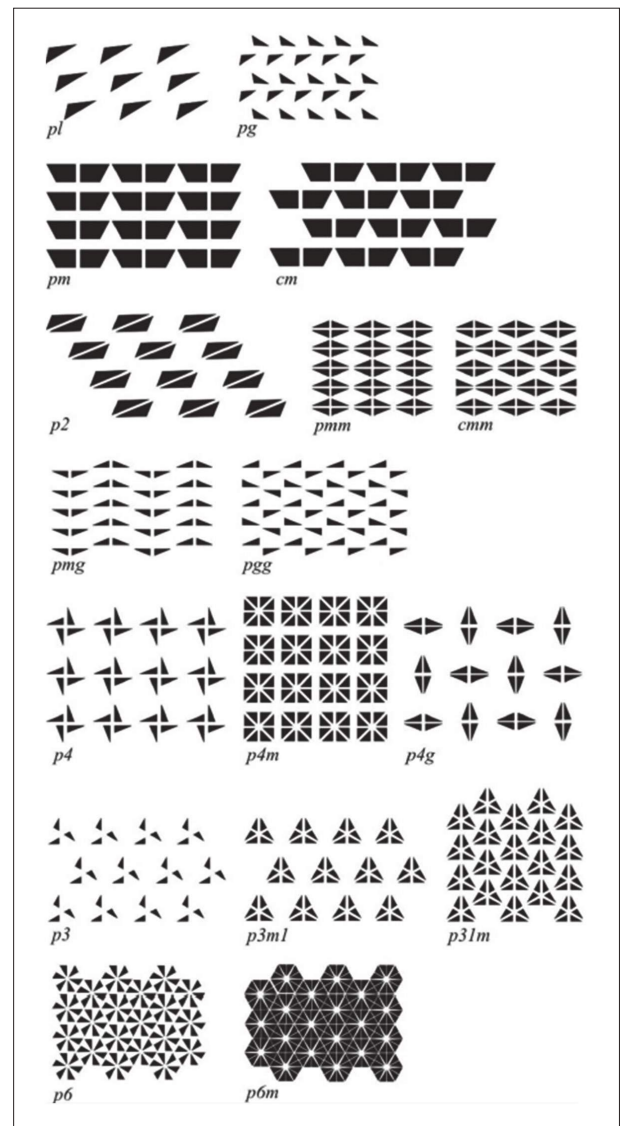


Fig. 3.18: Los 17 motivos bidireccionales o mosaicos simétricos posibles en el plano (Washburn y Crowe, 1988:61. Fig. 2.28).

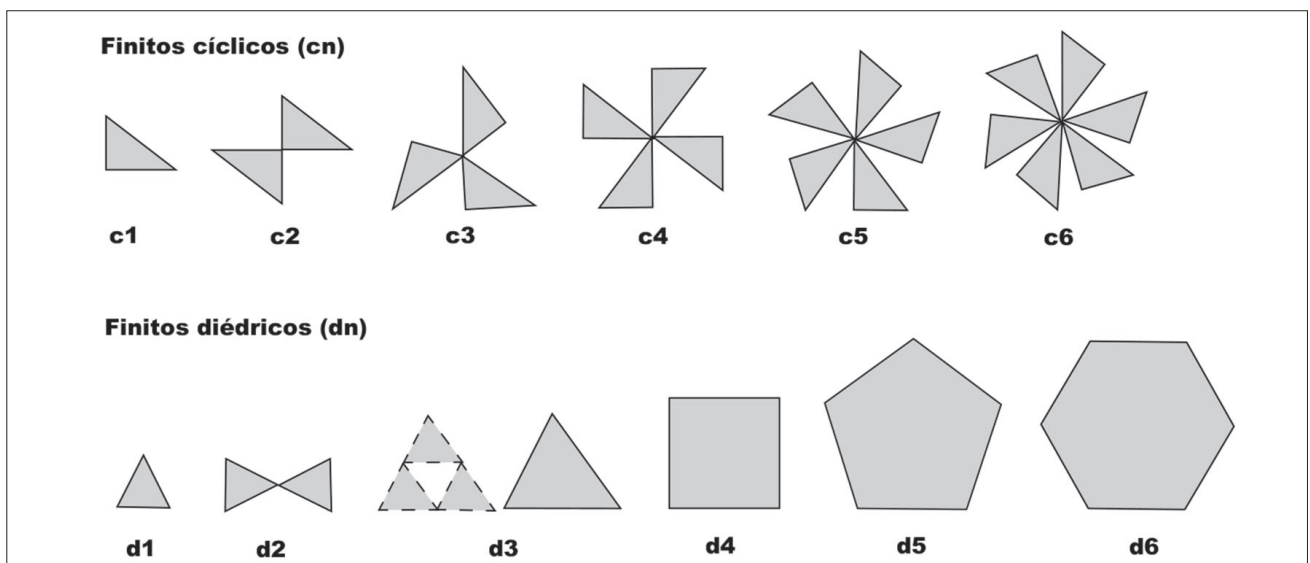


Fig. 3.19: Motivos finitos construidos por rotación o cíclicos (cn) y diédricos (dn). Elaboración propia a partir de la Fig. 21 de Washburn, 2018.

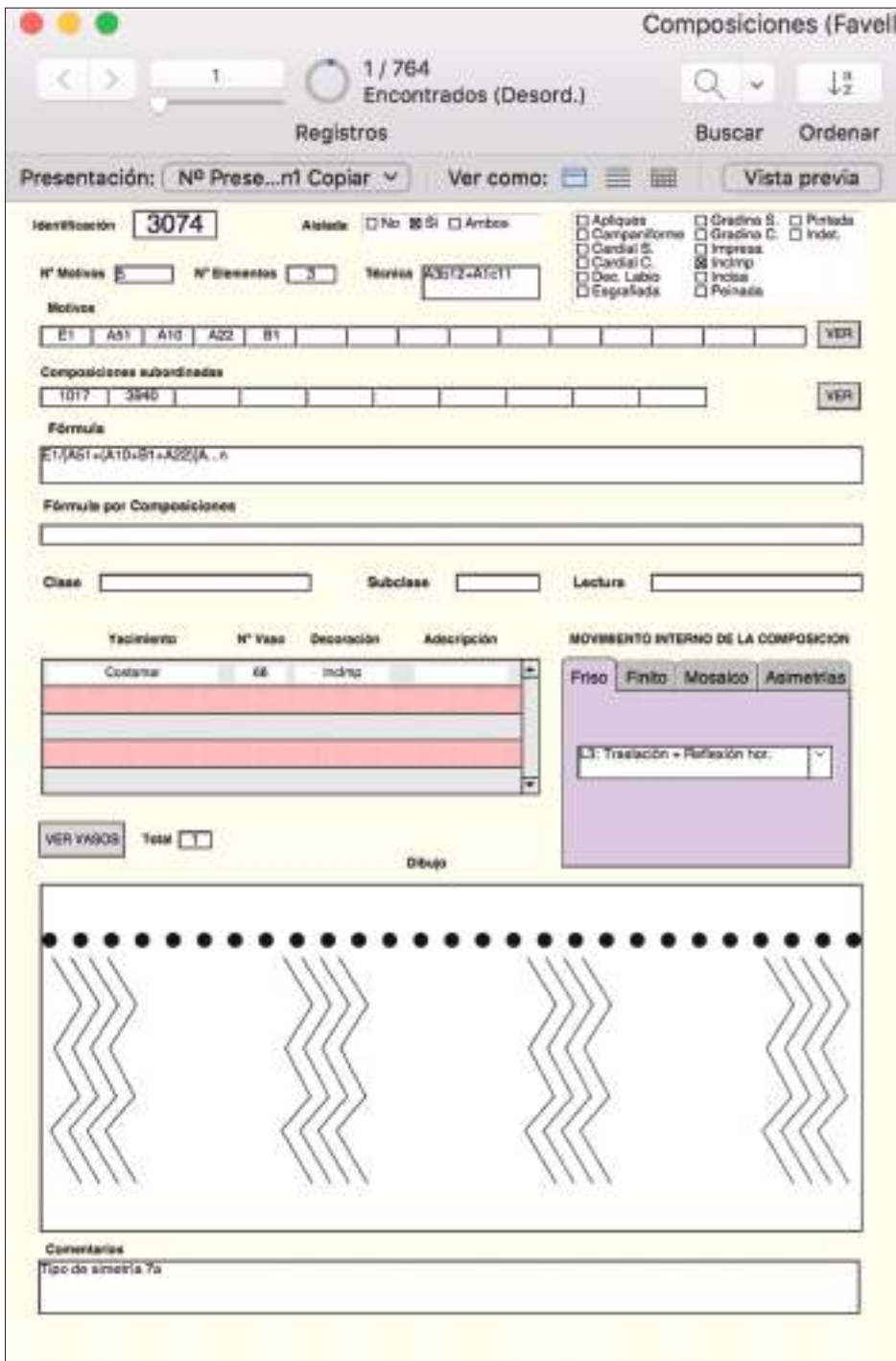


Fig. 3.20: Ejemplo del registro de datos de simetría del vaso 68 de Costamar en la pestaña de composiciones decorativas de la Base de Datos.

del vaso 68 de Costamar. En la parte superior tenemos la técnica en la que se conoce dicha composición y datos generales de la misma: número y tipo de elementos y motivos, composiciones subordinadas, etc. Los datos de simetría están en color violeta a la derecha de la pestaña y registra cómo se ha construido internamente la composición. En el ejemplo utilizado, el friso está realizado a partir del tipo L3 de translación y reflexión de plano horizontal. Además de la pestaña de friso, hay una específica para finitos, otra para mosaicos y la última contempla las asimetrías, como la homotecia

o la adición. A la izquierda de este cuadro, vemos un listado con los vasos que comparten esta misma composición (en este caso, solo se ha registrado el vaso citado) y si pulsamos en “ver vasos”, la Base de Datos nos mostrará una selección con los que se comparte composición y que aparecen en dicho listado. En la parte inferior está el diseño decorativo en dos dimensiones y un espacio para comentarios.

Además de dicha modificación en el registro de las composiciones, se ha incluido *ad hoc* una nueva pestaña en el apartado de decoración, llamada

The screenshot shows a web browser window with the title 'Ficha Vasos (Javela)'. The main heading is 'BASE DE DATOS CERÁMICA'. Below the heading, there are several tabs: 'Morfología/Tipología', 'Decoración', 'Tecnología', 'Datos estadísticos', and 'Comentarios/Información'. The 'Decoración' tab is active, and within it, the 'ZONACIÓN' sub-tab is selected. The form contains various input fields and checkboxes for recording symmetry data. A photograph of a ceramic vessel is displayed on the right side of the form.

Fig. 3.21: Ejemplo con el vaso 68 de Costamar del registro de datos de simetría en el apartado de zonación, dentro de la pestaña de decoración.

“zonación”, con la misma estructura que el resto (Fig. 3.21): datos generales en la parte superior, foto a la derecha y la información específica en la parte izquierda y dividida por cuadros. En esta pestaña se registra en primer lugar la información de simetría general de la superficie exterior del vaso: organización, componentes, ocupación del espacio y fiabilidad de estos datos. A continuación, se incluyen tres cuadros violeta que definen si la decoración es un friso, un finito o la mezcla de ambos, un grupo de finitos o un mosaico. En el ejemplo, vemos el mismo vaso de antes clasificado como un vaso zonado, decorado con un friso complejo de recorrido limitado y ocupando un espacio único. Sus datos de simetría son fiables.

En la parte inferior de esta pestaña, se incluye la simetría de la decoración localizada fuera del galbo: en labio, asa, base o interior (las tres últimas con su propia pestaña de recogida de información).

Al final de estos datos, se incluye un cuadro de comentarios, en donde se registrará el tipo de simetría general utilizado en el conjunto del vaso,

que veremos en el siguiente apartado. Este dato recoge las informaciones parciales anotadas y las unifica en un estilo de simetría característico y con el que se trabajará este tema. Para evitar confusiones con el estilo técnico, le denominaremos “tipo de simetría”.

3.2.2. SIMETRÍA ADAPTADA A LA ARQUEOLOGÍA Y AL ANÁLISIS DE LA CERÁMICA PREHISTÓRICA

El estudio de la simetría en Arqueología (concretamente en cerámica) consiste en analizar las estructuras subyacentes a la decoración, es decir, la manera en la que las partes de las que se compone dicha decoración (elementos, motivos, composiciones, etc.), se organizan en el diseño completo de un vaso en base a simetrías que se repiten (Washburn y Crowe, 1988; 2004) y otros movimientos. El énfasis está en cómo esas decoraciones se han repetido a lo largo del vaso, más que en las figuras en sí (Pluckhahn, 2007), aunque nosotros sí lo tendremos en cuenta en determinados casos.

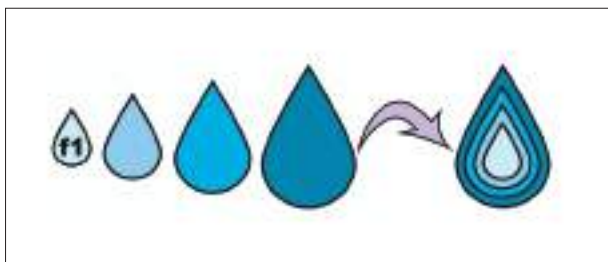


Fig. 3.22: Homotecia: a partir de f1 (celda base) se va aumentando la escala proporcionalmente hasta conseguir el diseño no simétrico, aunque similar en forma.

La cerámica neolítica no se caracteriza en sus diseños de forma tan estructurada como otras producciones posteriores: ibéricas, griegas, romanas, medievales, etc. Es por ello que no solo hay simetrías en los diseños decorativos del Neolítico, pero creemos que es interesante su estudio desde un punto de vista geométrico; porque la ausencia de dicha simetría, también nos aporta información cultural. Es preciso una adaptación de las notaciones y conceptos a nuestro campo, igual que en su día lo hizo Woods con la Cristalografía para sistematizar el diseño textil (Washburn y Crowe, 1988; Woods, 1935). Por tanto, es necesario considerar dentro del estudio de la geometría decorativa otros diseños especiales o no simétricos, por ejemplo, las figuras finitas que tienen una consideración especial en el Sistema Internacional de Notación Cristalográfica (Fig. 3.16). Los elementos estáticos como las líneas (o cualquier otro diseño que no se desplace por el vaso) también se tendrán en cuenta en el estudio general del vaso, como se vio anteriormente (Tabla 3.4).

Un ejemplo de movimiento no simétrico, pero que necesitamos conocer puesto que aparece repetidamente en nuestras decoraciones cerámicas, es la homotecia. Consiste en una transformación en el plano en donde se mantiene la forma (propiedad denominada “similaridad” en geometría) y la transformación consiste en un escalado proporcional de la figura origen. Estas figuras son similares (en su forma), pero no simétricas (por el cambio de tamaño). En este caso, la distancia entre las celdas base (su vector de movimiento) puede ser igual, pero el tamaño de la celda se altera, con lo que ya no hay isometría.

En el ejemplo de la Fig. 3.22, podemos ver que la gota original (f1) se ha aumentado de tamaño produciendo una transformación concéntrica, pero asimétrica según nuestra concepción; puesto que aunque el vector de distancia sigue siendo el mismo, la celda base trasladada ha cambiado en tamaño. Si descomponemos la figura compuesta por homotecia, veremos las 4 celdas base (gotas en este caso) que han alterado su tamaño de forma proporcional, aunque la separación entre ellas sea equidistante. Se muestra a la derecha el resultado final del diseño no simétrico y para apreciar mejor la superposición de celdas base, se ha aplicado un tono de azul diferente en cada tamaño de celda.

Una decoración recurrente en la que encontramos la homotecia son las guirnaldas, en donde su construcción está basada en un segmento de círculo que va aumentando su tamaño de forma proporcional, para

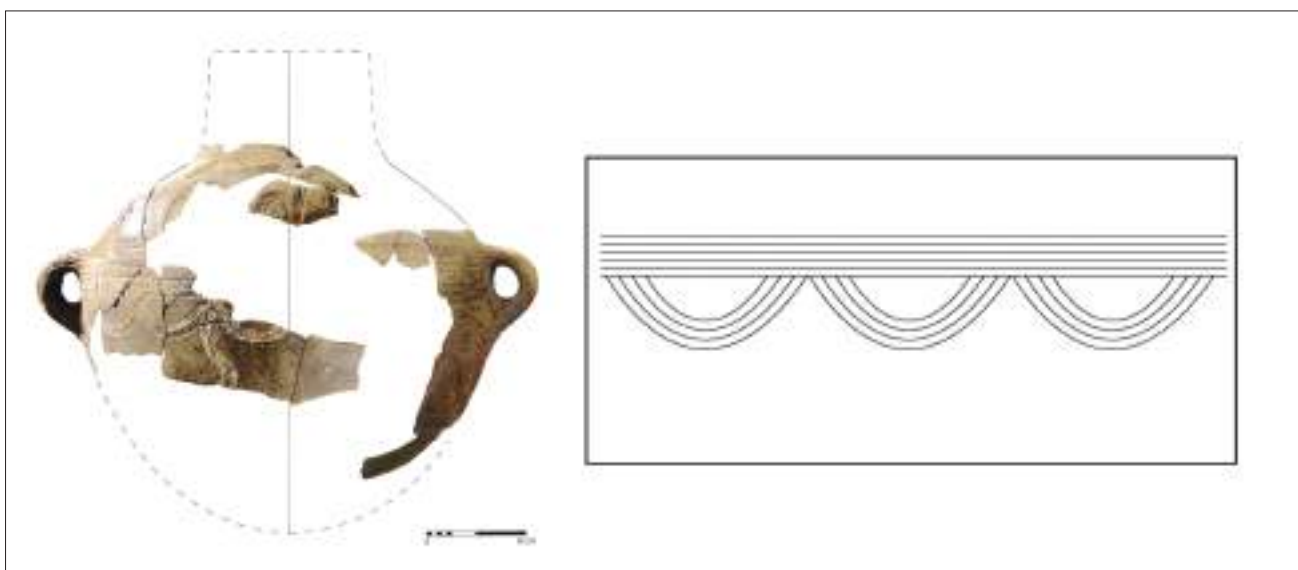


Fig. 3.23: Vaso 1 de la Cova dels Diablets con una guirnalda compuesta por homotecia a partir de segmentos de círculo (Foto: Fig. 2.2 de Aguilera *et al.*, 2014:19).

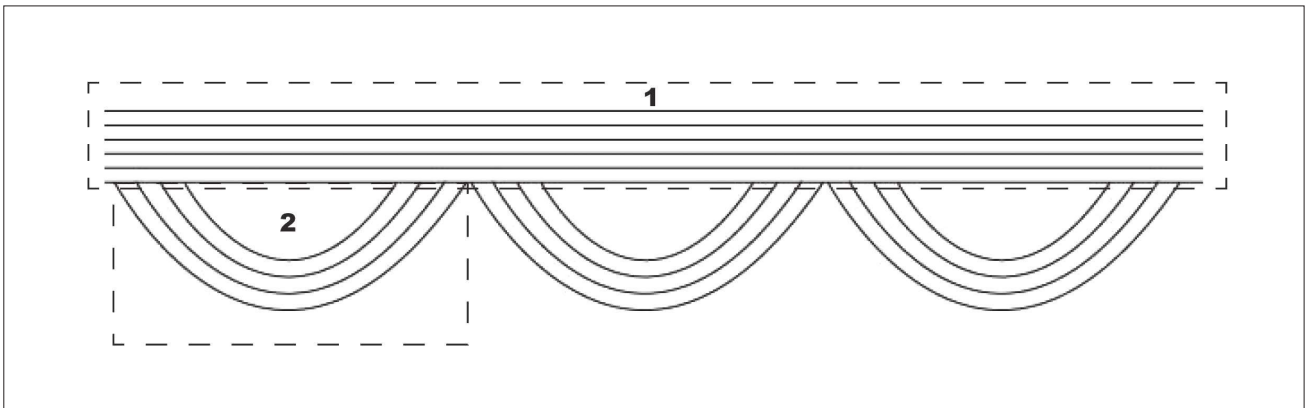


Fig. 3.24: Vaso 1 de la Cova dels Diablets y su movimiento interno. 1: translación vertical de elemento “línea larga” (simétrico). 2: homotecia del elemento “segmentos de círculo” (asimétrico).

quedar colgando de un friso horizontal habitualmente, como vemos en la Fig. 3.23, que muestra el vaso 1 de la Cova dels Diablets y su esquema de la composición 2451 de nuestra Base de Datos con una guirnalda compuesta por homotecia de segmentos de círculo.

Otra consideración a tener en cuenta es que trabajamos la simetría en dos grandes niveles:

- Nivel interno o particular: La construcción de cada motivo o composición. Decíamos que un motivo es un elemento que se desplaza usando una sola regla de movimiento, hasta realizar una decoración, y que una composición era un conjunto de motivos. Esas reglas de movimiento que los forman pueden ser simétricas o no, pero en cualquier caso nos hablan de lo que hay dentro de un motivo, friso, decoración y por ello lo denominamos también “movimiento interno”.

- Nivel externo: consiste en estudiar la simetría de las decoraciones presentes respecto a su movimiento respecto al vaso y no a su construcción interna, por lo que lo denominamos “movimiento externo” o “zonación” del vaso.

En la elaboración de los tipos de simetría de los vasos cerámicos hemos abarcado ambos niveles en un estadio superior o general y que será el que se utilizará en nuestros estudios.

Para ver un ejemplo de un vaso real que es simétrico a un nivel y asimétrico a otro, seguiremos con la guirnalda del ejemplo anterior (Fig. 3.23). En las siguientes imágenes hemos descompuesto el movimiento interno y el externo (Fig. 3.24 y 3.25). También se ha adjuntado una decoración completamente diferente para distinguir entre simetría interna y externa (Fig. 3.26).

La composición de la Fig. 3.24 está formada por 2 motivos: 1) El friso horizontal desarrollado a partir de la translación vertical del elemento “línea larga” (B en nuestra codificación) y 2) la serie de guirnalda formada a partir del elemento arco o segmento (codificado como D) con movimiento de homotecia (que, posteriormente, se traslada horizontalmente por el vaso para completar el friso). Respecto al movimiento interno, 1 es una translación y por tanto simétrico, mientras que 2 es homotecia y será asimétrico.

En cambio, si miramos el desarrollo de la decoración en el total del vaso es simétrica. Veamos la causa: la celda base se considera lo marcado con línea intermitente en la Fig. 3.25, puesto que es la parte más pequeña del diseño que permite reproducir la decoración en su totalidad; la guirnalda será construida a partir de reflexión de eje

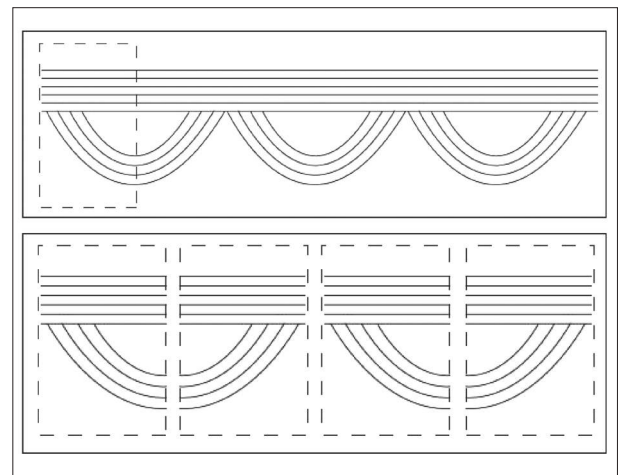


Fig. 3.25: Arriba: Movimiento externo con temática simétrica por reflexión de plano vertical de la celda base (destacada en línea discontinua). Abajo: separación en 4 de las celdas base que forman el diseño.

vertical de la celda base (línea intermitente), por tanto, la temática general del vaso será simétrica y la composición de tipo L5 según la nomenclatura propuesta (Tabla 3.4).

En la imagen superior de la Fig. 3.25, vemos la temática completa del vaso de la que hemos destacado con línea intermitente la celda base. En la parte inferior, se ha descompuesto la guirnalda en sus celdas base y se aprecia mejor el movimiento de reflexión a través de un eje vertical, que ha desarrollado un friso L5 a partir de movimientos simétricos.

En este paso de un protocolo geométrico desde el campo de la Cristalografía hasta el uso en Arqueología, hay que hacer varias consideraciones y adaptaciones, puesto que, como hemos visto, la decoración en la cerámica no siempre es isométrica y tiene varios problemas en su estudio, que planteamos a continuación.



Fig. 3.26: Composición a partir de diversos mosaicos pompeyanos. Es innegable que hay simetría en algunas composiciones subordinadas, pero el conjunto no es simétrico en su totalidad según nuestra definición. Jones, 1856. Plate XXV.

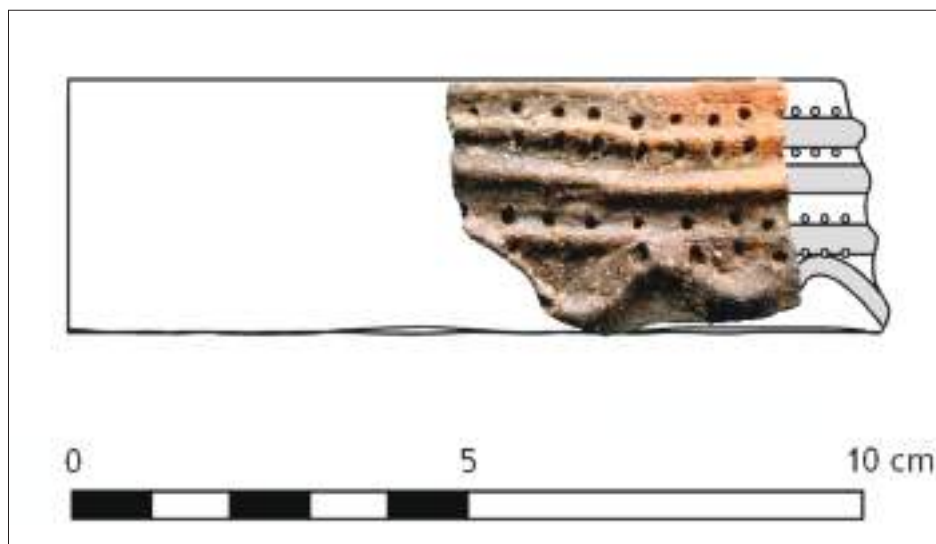
- Es poco habitual encontrar vasos enteros en las excavaciones. En la mayoría de los casos hay que extrapolar el diseño de la decoración a partir de fragmentos, no pudiendo llegar siempre a obtener el patrón completo de lo diseñado. En dicho caso, nosotros hablaremos exclusivamente de los datos presentes a nivel del fragmento/os hallado/s, cuando no sea posible llegar a la extrapolación de la temática general del vaso. Incluso, se puede utilizar este sesgo para eliminar de la muestra aquellas cerámicas que no sean representativas o puedan fomentar errores y/o dudas. Pero siempre que sea posible, se extrapolarán los diseños del vaso completo siguiendo el siguiente criterio: debe de haber un tamaño de fragmento/os suficiente como para reproducir la decoración, ya sea porque se aprecie cierta regularidad que permita un desarrollo coherente o porque presente parecido con otros vasos similares más completos.

- A veces, no hay simetría, sea porque las figuras no se desplazan en el plano, sea porque no lo hacen de forma isométrica. Aún así, la ausencia de ciertas reglas como las que hemos descrito también indica una forma de hacer particular y nos aporta información valiosa sobre la estructura decorativa; por tanto, registraremos estas composiciones tal y como se ha indicado en la metodología cuando hablamos de movimientos no simétricos.

- La isometría, cuando está presente, no siempre es perfecta. La cerámica a mano, llena de relieves y superficies irregulares, tiene una variabilidad natural, como artesanía manual que es. Hay que aceptar un grado de tolerancia de las desviaciones de ciertas trayectorias. Además, hay decoraciones con tendencia a la simetría, pero interrumpidas por ciertos objetos que rompen con la exactitud del movimiento general del vaso o con las formas presentes. Seremos tolerantes con aquellos diseños que tiendan a la simetría, utilizando el mismo criterio que en el punto anterior. Es decir, si una banda de líneas largas no es perfecta, se decidirá si el alfarero se quería acercar a la simetría o no. El realizar un dibujo de dicha abstracción en dos dimensiones será muy útil para examinar esta serie de problemas (Fig. 3.27).

- Como acabamos de ver, es necesario abstraer un diseño del plano (2D) para nuestros estudios, mientras que la superficie que decora quien se dedica a la alfarería es tridimensional, curvada y con escollos e irregularidades en la forma. Ello puede provocar alteraciones y simplificaciones en

Fig. 3.27: Vaso 105 de Costamar (modificación a partir de Flors, 2009. Material complementario). La foto refleja la realidad del vaso, mientras que el dibujo del diseño es una abstracción del esquema en 2D, que se realiza para el estudio cerámico, en donde las líneas dibujadas son más rectas que las reales.



las figuras que se desea representar y hay que ser consciente de ello y utilizar convencionalismos conocidos y comprensibles para la representación de la decoración y sus particularidades (Shepard, 1956). Nosotros utilizaremos el color rojo en caso de desconocer partes del diseño y las líneas intermitentes, si no poseemos los bordes del recipiente.

- No siempre es posible reconocer todos los motivos decorativos, pero la repetición de la ordenación de los mismos en el vaso y la aparición en otros conjuntos puede ser más sencilla de identificar e igualmente significativa (ibidem). Pensemos en las 7 notas musicales como nuestros tipos de frisos y las miles de melodías diferentes, que se pueden construir solo con esas 7. Análogamente, si disponemos de un par de compases musicales de una canción, quizá podamos reconocer que es un vals, pero es posible que no logremos identificar la obra concreta. Este hecho provoca un sesgo positivo ante las decoraciones sencillas y regulares, que son más fácilmente reconocibles, frente a aquellas más complejas e irregulares. Aún así, la información obtenida ya es relevante y representativa. En el fragmentado registro arqueológico, podemos realizar un proceso de acercamiento parecido, extrayendo los máximos datos fiables posibles y al nivel más concreto que el material arqueológico nos permita.

Todos estos problemas, derivados del sistema utilizado para la valoración de la decoración cerámica, reducen mucho la muestra. Es sabida la necesidad de una muestra representativa ante los cálculos estadísticos. Por ello, en ocasiones se ha recurrido al uso de los estilos técnicos decorativos como complemento necesario de este trabajo.

3.2.3. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE SIMETRÍA DESARROLLADO

Con todas estas consideraciones, describimos a continuación la clasificación de la cerámica según la simetría usada en la construcción del diseño que hemos desarrollado en esta Tesis.

La simetría de un vaso a nivel externo o zonación se valora en la pestaña homónima de nuestra Base de Datos, como ya se ha visto (Fig. 3.21). Esta primera clasificación, nos informa del plan general que ha diseñado el artesano para el conjunto del vaso, pero para establecer la simetría a nivel interno o cómo se han movido los elementos y motivos para formar las composiciones finales, se ha recurrido a un sistema algo más complejo, recogido tanto en la pestaña de estructura decorativa como en las que definen las propias composiciones (Fig. 3.11 y 3.20).

En este trabajo, queríamos incluir en nuestra tipología de simetrías varias características englobadas en una sola escala. Por ello, tras clasificar los vasos por su simetría interna y externa de la forma indicada, reunimos todos los diseños conocidos, para incluir en nuestra codificación los datos de las cerámicas decoradas con asimetrías e incluso los mosaicos. Así, tendríamos estilos de simetría o tipos, como se le ha denominado aquí, que incluyeran diferentes características geométricas en un solo ítem.

Para realizar estas agrupaciones por tipo de simetría, nos hemos basado en una primera división por el tipo de movimiento realizado para construir el diseño, dividiendo translación y reflexión en sus

componentes horizontal y vertical. El siguiente nivel se organiza en base al número de reglas de movimiento usadas, como primer marcador de la complejidad decorativa. El último escalafón se refiere a las variantes existentes según el uso diferencial de elementos (punto, raya corta, línea larga, arco, etc.), aunque no se han añadido todos los posibles, sino los existentes en nuestra muestra; dejando el sistema abierto para añadir más según se requiera, en caso de la aparición de nuevas combinaciones de simetría en otras muestras y, así, poder utilizarse en otros contextos. A modo de ejemplo de esta posible ampliación del código, se ha colocado uno de los tipos que podrían darse, aunque no estén en nuestra muestra, como el subtipo 5.2, que incluiría aquellas decoraciones realizadas mediante RH y TV. Respecto al tercer nivel de la clasificación (por elemento o motivo), al aumentar mucho las posibilidades, hemos incluido solo las de la muestra, añadiendo letras según el elemento o motivo clave utilizado. Por ejemplo, en un friso de translaciones horizontales tipo 1.2, si está realizado con el elemento línea corta, esa variante se denominará 1.2a, mientras que si está realizado con otro, se añadirá la letra que lo define en nuestro sistema (Fig. 3.6). Si hay más de un elemento, se pondrán las letras correspondientes o la del elemento más definitorio de la variante. En ocasiones, la muestra de alguna variante es muy escasa o única incluso, por ello, hemos agrupado estos casos de forma genérica con la letra “o” de “otros”; pero podrían llegar a individualizarse, si surgiera la necesidad, ya que si se registran de la forma más concreta, luego se pueden agrupar (o no) en jerarquías superiores del sistema de clasificación, pero a la inversa es más complicado.

Otra característica importante es la que afecta al recorrido del motivo, cuando es relevante, se adjunta la variante cont. (continuo) o disct. (discontinuo). La única excepción en cuanto a la nomenclatura de este nivel es el tipo 2, en donde tras el número de tipo se incluye el número de elementos (líneas largas) que se trasladan en el vaso, puesto que no hay otro tipo de variables. Por ejemplo, el subtipo 2.2 tendría 2 líneas, mientras que en el 2.3 serían tres y así sucesivamente. La interpretación de los movimientos que configuran los diseños se ha hecho siguiendo el principio de la navaja de Ockham, en donde se asume por defecto la forma más sencilla de mover los elementos, es decir, si un motivo puede construirse por translación o reflexión (en algunos casos puede surgir la duda), se asume que es por translación.

Una vez enumerados todos los movimientos de un diseño de un vaso, pasamos a la clasificación; que se realiza con una jerarquía de movimientos que comienza por los bidireccionales, otras asimetrías, homotecia, luego giro/rotación, reflexión y, por último, translación; de forma que si un vaso tiene un movimiento por encima jerárquicamente de otro será el que prime a la hora de clasificar. Por ejemplo, si un diseño está compuesto por homotecia y reflexión, pertenecerá al grupo de homotecias, en alguna de sus variantes.

Se ha discutido largamente sobre la inclusión del peinado entre las técnicas decorativas (ej. Bernabeu *et al.*, 2011:156; Carrasco *et al.*, 2012; Martí *et al.*, 1980. Vol II); nosotros consideramos que es un tratamiento de superficie más que una decoración en sí misma. Aún así, el hecho de sea útil como marcador de diferencia cultural, justifica su inclusión en algunos análisis cerámicos. Por otra parte, las almagras y la mayoría de pinturas son inclasificables en cuanto a sus movimientos, a excepción de que representen ideogramas (hecho que no sucede en la muestra seleccionada). A consecuencia de dichas particularidades, ambas producciones se comentarán al analizar las técnicas, pero no serán consideradas en esta clasificación por simetría y movimientos.

A continuación, se resume los tipos de simetría general utilizados, que engloban los datos vistos anteriormente. Las abreviaturas utilizadas en la Tabla 3.5 (y a lo largo de este trabajo) son: Mov (movimientos), T (translación), R (reflexión), G (giro o rotación), D (deslizante), H (horizontal), V (vertical), cont. (continuo) y disct. (discontinuo). Al poner en práctica el sistema y realizar los conteos de vasos, se ha visto que la muestra era escasa si considerábamos el tipo específico (o subtipo), por lo que se decidió agrupar por tipos de simetría más genéricos en algunos casos, retrocediendo al nivel superior o tipo de simetría general (Tabla 3.5 columna izquierda), excepto en el caso de la translación horizontal y los subtipos 1.1 y 1.2, que se mantuvieron separados por su diferente sintaxis y comportamiento. En este grupo general, se retiraron los puntos que separaban los dígitos de subtipos, para facilitar los cálculos con los diferentes programas informáticos y se añadió un cero a los dos últimos tipos generales, para no confundirlos con los dos primeros. Siempre que nos refiramos a tipos de simetría, se hará alusión al grupo más general (primera columna de la Tabla 3.5) y los subtipos a los más concretos (segunda columna de la Tabla 3.5). A continuación

Tipo Simetría General	Tipo Específico o subtipo de Simetría	Tipo Mov	Nº Mov	Variantes (elemento/motivo)	Características principales del tipo
11	1.1	TH	1	-	1. Línea o línea única curva
12	1.2	TH	1	1.2a. línea curva 1.2b. línea larga + otros motivos	Frisos simple
2	2	TV	1	2.1. N° líneas 2a. línea curva	Varios motivos o motivos finos
3	3	TH+TV	2	3b. otro elemento 3c. punto	Más de 1 friso simple (líneas o líneas)
4	4	RD	1	-	Friso simple con RD
5	5.1	RD+TH	2	5.1a. espigas	2 espigas, zigzags verticales y otros
				5.1b. friso simple	Frisos simples de línea larga (empicada por línea curva o punto)
	5.2	RD+TV	2	5.2a. zigzag cont.	
				5.2b. zigzag disct.	
				5.2c. otros	No presente en muestra
5.3	RD+TH+TV	3	5.3a. espigas 5.3b. zigzag disct.	Varios frisos simples de espigas o complejos de zigzags verticales	
5.4	RD+otros 2 Mov	3	-	Frisos superpuestos con motivos desfilzados	
6	6	RV+TH+TV	3	6a. triángulos 6b. zigzag H	Triángulos y zigzags horizontales
7	7	RV+RD+TH+TV	3	7a	Muy diversas
				7b. otros	
8	8.1	G+TH	2	8.1a	Frisos complejos de líneas con G
	8.2	G+TH+TV+RV	3	8.2a 8.2b	Frisos complejos de motivos con G
	8.3	Hemotexia+TH+TV y sG	3	8.3a 8.3b	Gémetras y líneas
9	9.2	Hemotexia+RV+TH+TV	3	9.2a. zigzag	Frisos con zigzags
				9.2b. triángulos y puntos	Triángulos y otros motivos
10	10	Otras asimetrías	Ind	-	Diseñaciones construidas por adición asimetría no simétrica
110	11	Todos los movimientos	3	-	Varios caracteres, grupos de frisos
120	12	Indiferencial	-	-	Motivos regulares

Tab. 3.5: Tipos de simetría generales y específicos (subtipos) con sus variantes principales (indicadas con letras) y características. Las abreviaturas utilizadas son: Mov (movimientos), T (translación), R (reflexión), G (giro o rotación), D (deslizante), H (horizontal), V (vertical), cont. (continuo) y disct. (discontinuo).

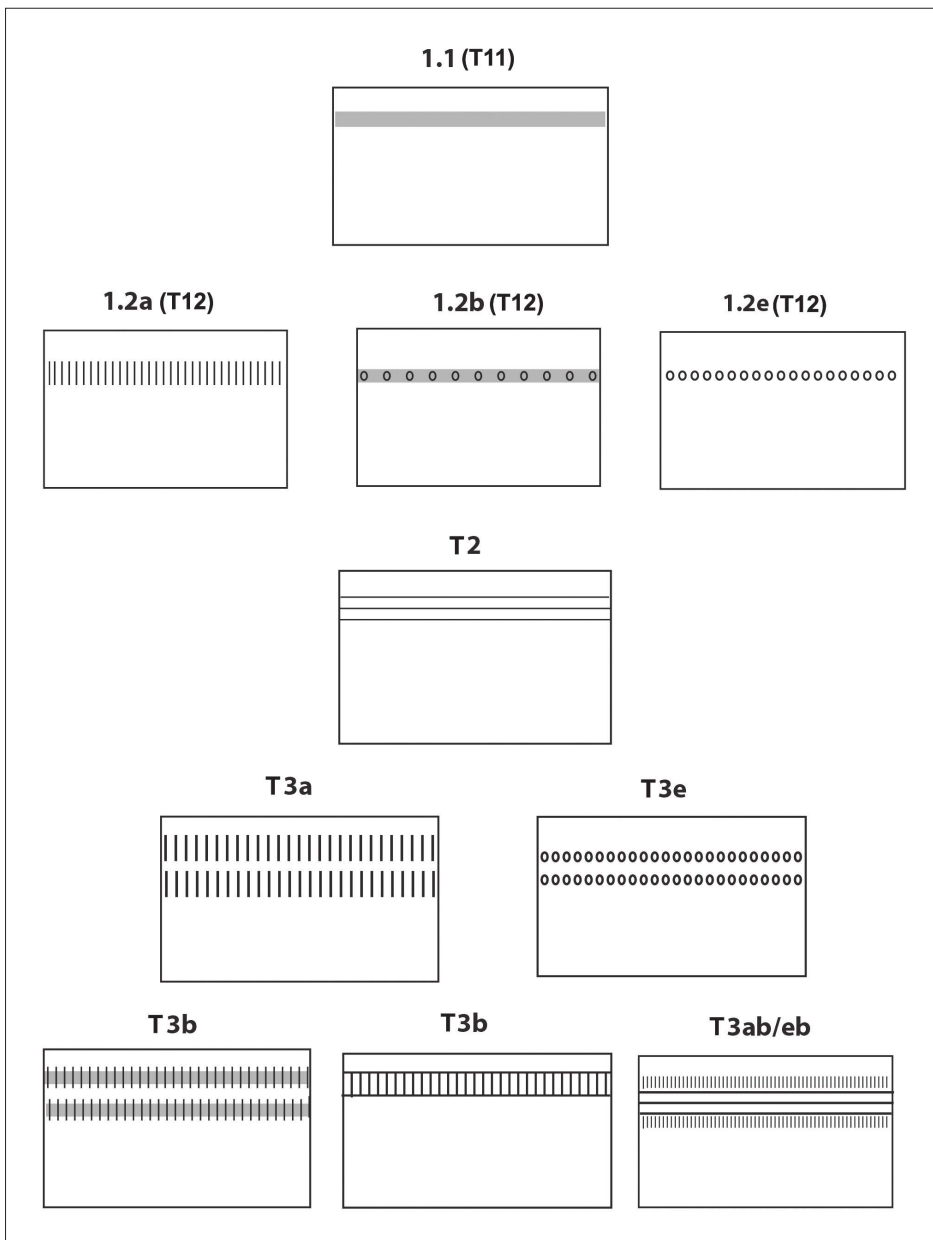


Fig. 3.28: Tipo de simetría (T): por translación. Ejemplos representativos de diseños de la muestra (tipos T11, T12, T2 y T3 o subtipos 1.1, 1.2, 2 y 3). Las variantes se rigen por el elemento usado y se marcan con una letra según la nomenclatura vista (Fig. 3.6: a es la línea corta, e el punto, etc.).

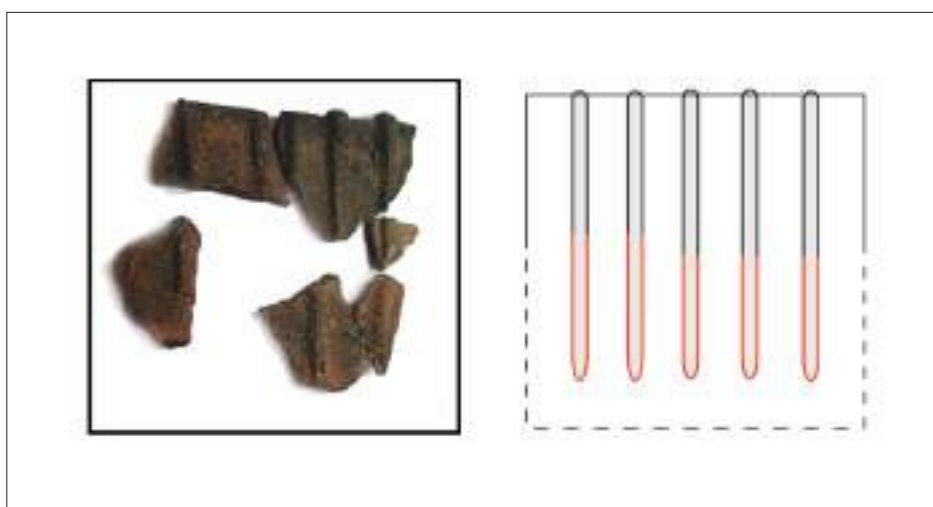
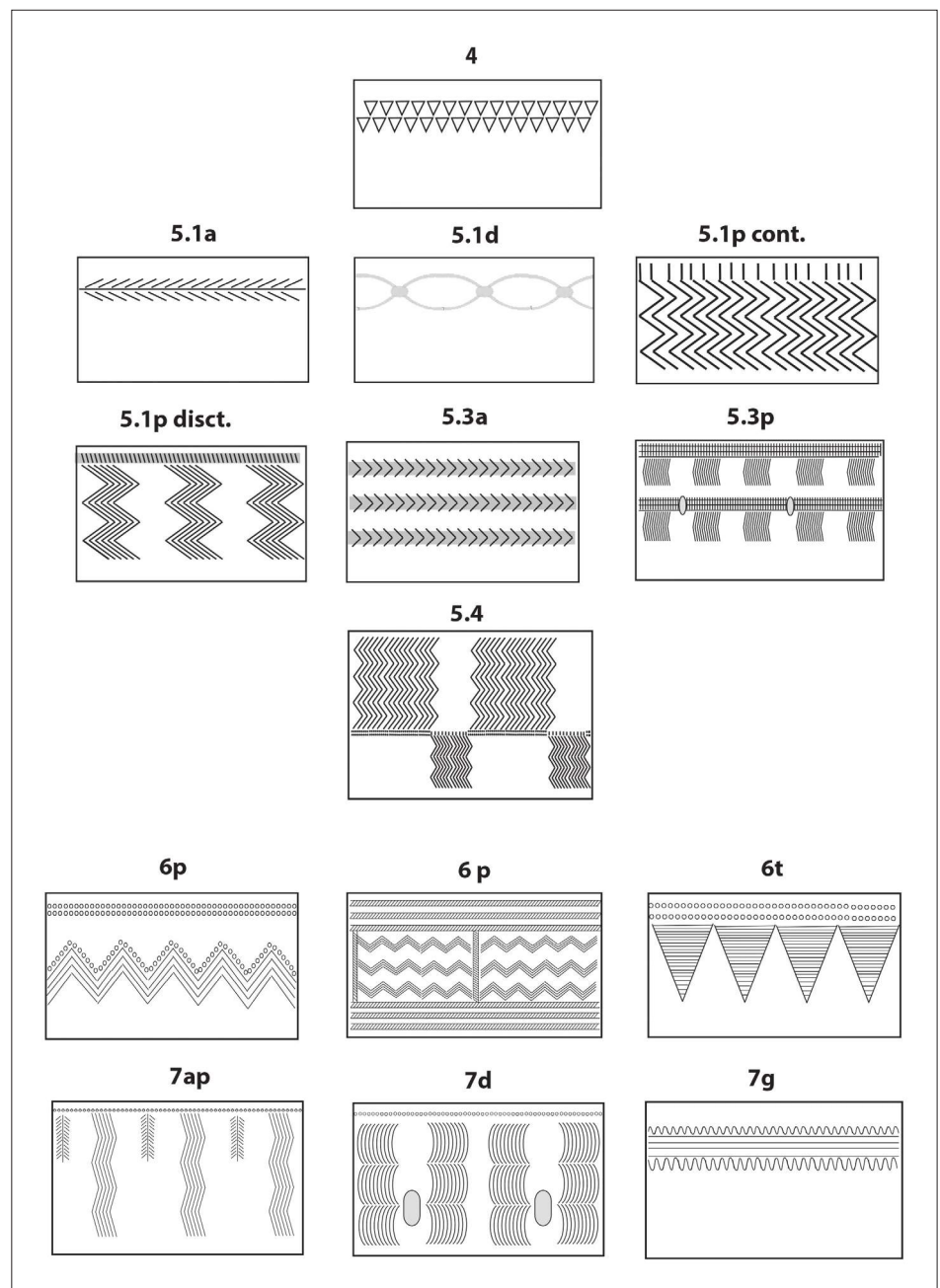


Fig. 3.29: Ejemplo de variante del tipo T12 de translación horizontal del elemento B (línea larga). Vaso 2 de la Cova del Petrolí.

Fig. 3.30: Tipo de simetría: por reflexión. Ejemplos representativos de diseños de la muestra (tipos T4 a T7 o subtipos 4, 5.1, 5.3, 5.4, 6 y 7). Las variantes se rigen por el elemento usado y se marcan con una letra según la nomenclatura vista (Fig. 3.6: a es la línea corta, e el punto, etc.).



se indica el movimiento realizado, su cantidad y los elementos trasladados. En la última columna se describen las principales características, junto con los diseños más habituales que se desarrollan según el tipo de simetría.

A continuación, se incluyen ejemplos gráficos de cada tipo de simetría en diseños de vasos reales de la muestra, de los que se han tomado los más representativos y sus principales variantes. Las diferentes técnicas no se consideran una variante, puesto que se analiza de otra forma (estilo técnico).

Las translaciones se reparten entre los tipos 1 a 3 (11 y 12 son equivalentes a 1.1 y 1.2). En la Fig. 3.28, el

tipo 1 es el de las translaciones horizontales (TH): el subtipo 1.1 también se considera de movimiento 1, puesto que una sola línea es una sucesión continua de puntos, aunque se ha separado en el subtipo 1.1 TH* por dicha peculiaridad, y sus variantes habituales son por diferente técnica: apliques (un cordón único) o incisa generalmente, aunque no se les ha adjudicado ninguna identificación en el sistema al ser igual su movimiento, pero podría hacerse si interesa. El tipo 1.2 (o 12) incluye otras translaciones horizontales (TH) de forma exclusiva, que componen frisos simples, con variantes marcadas por los diferentes elementos decorativos trasladados e incluyen el trazo corto en diferentes orientaciones (elemento A), el punto (E) y, en

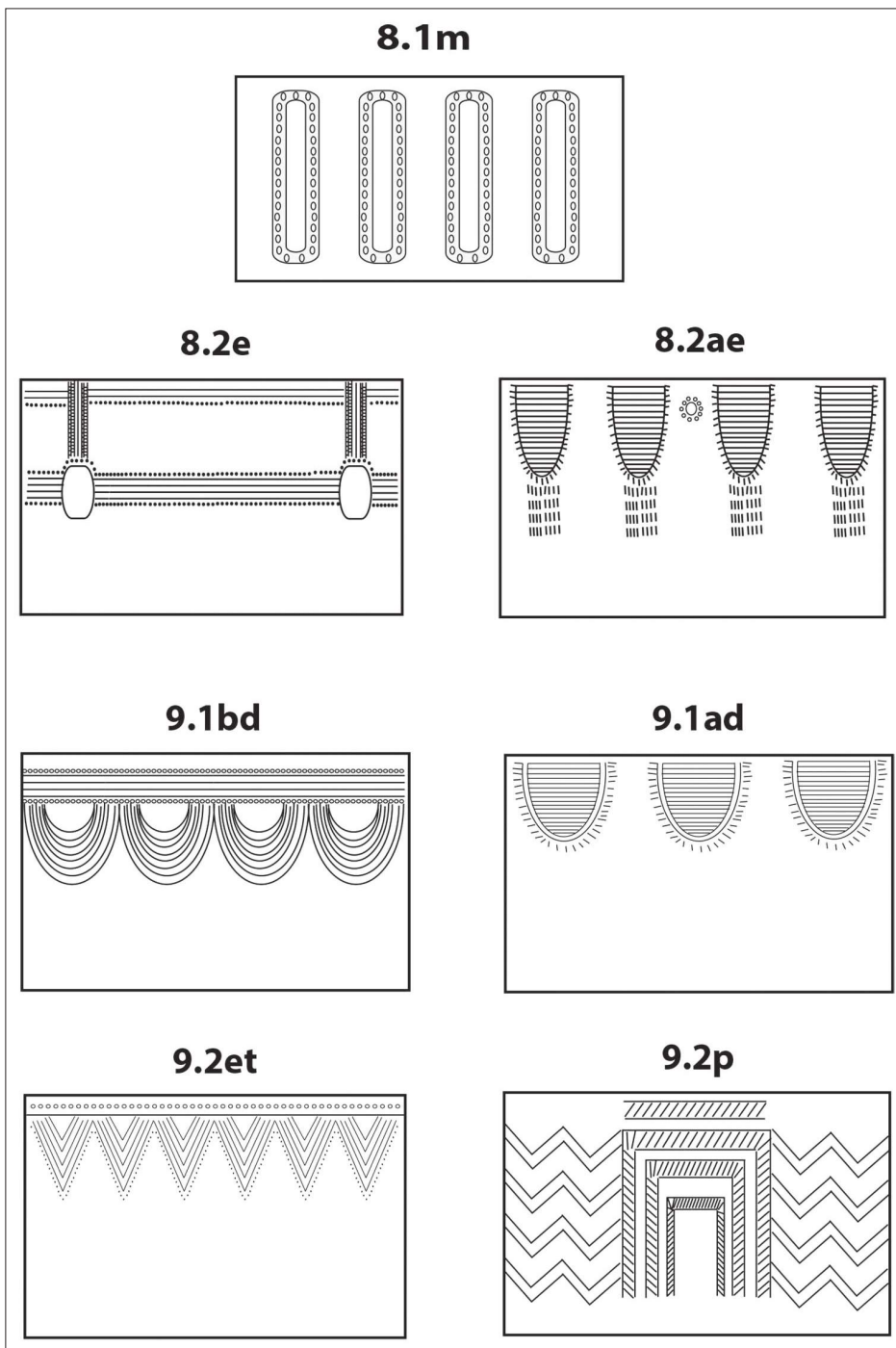


Fig. 3.31: Tipo de simetría: T8 por giro (rotación) y asimetría por homotecia (T9). Ejemplos representativos de diseños de la muestra (tipos 8 y 9 o subtipos 8.1, 8.2, 9.1 y 9.2). Las variantes se rigen por el elemento usado y se marcan con una letra según la nomenclatura vista (Fig. 3.6: a es la línea corta, e el punto, etc.).

algunos casos, estos se presentan sobre apliques, como vemos en la imagen. En raros casos, el elemento trasladado en horizontal es diferente (por ej. la línea larga B de la Fig. 3.29). El tipo 2 es el de la translación vertical (TV) con variantes por número de líneas trasladadas en vertical (desde 2 hasta 10 en nuestra muestra). El tipo 3 incluye los dos movimientos posibles de translación (TH+TV) y las variantes son similares al tipo 1.2, pero construyendo más de un friso; a excepción del subtipo 3b, que presenta variantes con un solo friso simple (muy escasas en la muestra). Un ejemplo que aparece mucho en la muestra es el 3ab/eb, friso

único formado habitualmente por líneas largas (B) y que está rodeado de líneas cortas o puntos (es típico de las decoraciones denominadas “Epicardiales”).

Las reflexiones se reparten entre los tipos 4 a 7 (Fig. 3.30). El tipo 4 incluye aquellos recipientes con un solo movimiento por reflexión deslizante (RD), que en nuestros vasos compone frisos simples como en la imagen. Si se combinara con otros movimientos (en la seleccionada no se da el caso), se podrían añadir los subtipos correspondientes. El tipo 5 agrupa las reflexiones horizontales (RH), el subtipo 5.1 con

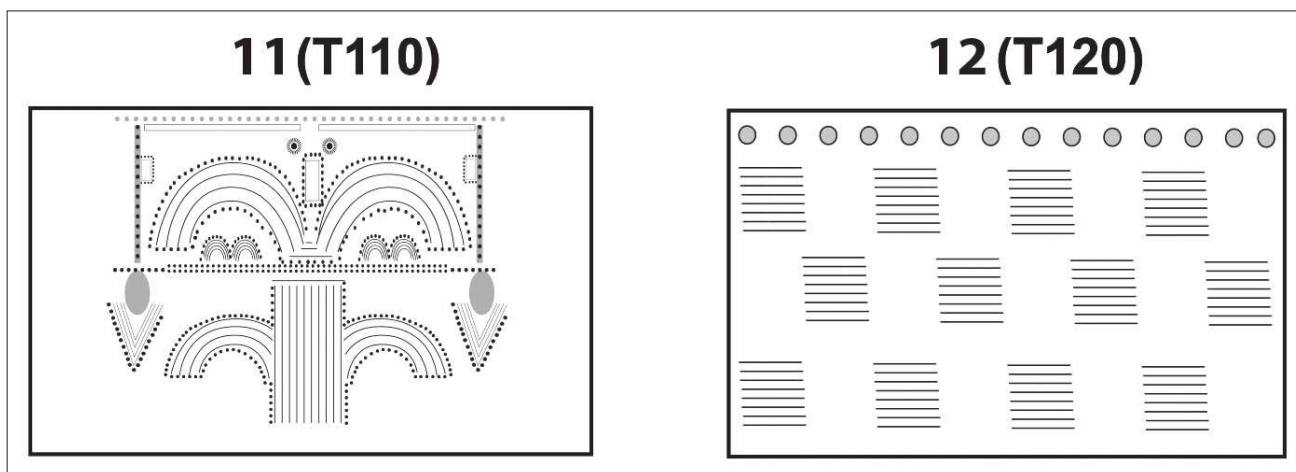


Fig. 3.32: Tipo de simetría con todos los movimientos (11 o T110) y bidireccional (12 o T120 mosaico). Ejemplos representativos de este clase de diseños de la muestra. En estos casos, no se ha encontrado variantes de relevancia.

dos movimientos (RH+TH), cuyas variantes se distribuyen en espigas (5.1a), zigzags verticales (5.1p en su versión continua o discontinua) y arcos (5.1d). El 5.2 con RH+TV no aparece en nuestra muestra, aunque lo añadimos en la Tabla 3.5 como ejemplo de una posible ampliación de este sistema abierto de simetría. El 5.3 con tres movimientos (RH+TH+TV) es similar en variantes al grupo 5.1, pero con varias series de los motivos citados (espigas 5.3a, zigzags 5.3p). Por último, el tipo 5.4 agrupa la RH con otros posibles movimientos, en nuestra muestra solo aparece combinada con la RD en dos vasos: el 70 y el 192 de Costamar. Las reflexiones verticales (RV) se distribuyen en el tipo 6 con las variantes 6.1p de zigzags horizontales y 6.1t de triángulos. Por último, el tipo 7 combina ambas reflexiones (RH+RV) junto a otros movimientos de translación hasta un total de 3 o más movimientos. Es el tipo menos homogéneo, en donde vemos variantes con frisos simples o complejos y con elementos muy diferentes (7ap, 7d, 7d).

El giro (G) o rotación caracteriza el tipo 8 (Fig. 3.31) y las principales variantes son la 8.1m con dos movimientos: giro y translación horizontal (G+TH), que forma frisos de finitos con giro como el de la imagen, y la 8.2 con tres movimientos: giro, translación horizontal y otro movimiento (G+TH+TV/RV) y cuyas dos variables principales de la muestra son la 8.2e y 8.2ae.

Como comentamos al hablar de la adaptación de este sistema de análisis de simetría a la Arqueología, las composiciones basadas en asimetrías (por ejemplo, cuando cambia el tamaño del objeto trasladado) son habituales en la cerámica decorada

prehistórica. Es por ello que el siguiente grupo se caracteriza por la presencia de uno de estos movimientos. La homotecia, un movimiento asimétrico según nuestra definición, rige el tipo 9 con tres o más movimientos, que incluyen el 9.1 con translaciones y/o giro (homotecia+TH+TV y/o G) en sus variantes 9.1bd y 9.1ad, que produce decoraciones con guirnaldas o finitos y el 9.2 con reflexión (homotecia+RV+TH/TV), que forma frisos angulares en homotecia rodeados de puntos (9.2et) o metopados con zigzags (9.2p).

Por último, describimos una serie de tipos con escasa muestra. El tipo 10 recoge el resto de asimetrías no homotécicas, como los motivos formados por adición, aunque en nuestra muestra hay un único ejemplo en el que solo aparezca dicha distribución asimétrica, ya que suele darse como relleno de figuras geométricas asociados a otros tipos de simetría. El tipo 110 agrupa vasos que se caracterizan por poseer en su desarrollo >4 movimientos (simétricos o no) de los posibles: TH/V, RH/V/D, G, homotecia y adición, además de una gran complejidad decorativa, como el encontrado en el vaso 268 de Costamar que aparece en el ejemplo de la imagen (Fig. 3.32), que vemos centrada en el antropomorfo y con 24 motivos diferentes individualizados en el diseño completo. El tipo 120 incluye los únicos movimientos bidireccionales de nuestra muestra, los denominados mosaicos, en donde la celda base se traslada en los dos ejes cartesianos del plano. El mosaico podría tener variantes, pero en la muestra solo tenemos ejemplos de mosaicos regulares como el del ejemplo. El resto de tipos de simetría vistos previamente (del T1 al T110) son monodireccionales.

3.3. DATACIONES Y SU SELECCIÓN

La metodología utilizada en el tratamiento de las dataciones radiocarbónicas disponibles ha sido un proceso basado en un protocolo de higiene radiométrica y la aplicación de la estadística bayesiana, para la solución de ciertos problemas en la muestra y para el establecimiento de ventanas temporales arbitrarias, con las que organizar una secuencia regional.

El objetivo inicial en este aspecto era realizar un listado estricto de dataciones, en donde solamente se han escogido aquellos niveles datados con estratigrafía y materiales decorados, que correspondieran al momento cultural estudiado. Después se aplicarían los criterios de selección de dataciones, acorde con los estándares actuales de la investigación, con el ánimo de tener un conjunto de fechas lo más fiable posible.

Existían diversos problemas asociados a las dataciones disponibles: por un lado estaban las inversiones estratigráficas, en donde dataciones de puntos más profundos en la secuencia, mostraban fechas más modernas; como en el caso de Botiquería 6 y 8 o de Cova Fosca. Por otro lado, estaban los temas relacionados con el tipo de muestra (agregados, carbones) o su tratamiento en laboratorio; además había dataciones con una desviación estándar muy elevada, llegando a los 290 años en lugares como Pontet b (GrN14240). En otros casos, al haber muchos análisis radiocarbónicos para un solo nivel, se podía caer en la sobrerrepresentación de algunos niveles arqueológicos. Por último, se vio necesario el tratamiento bayesiano de las dataciones de ciertos yacimientos, como Cova Fosca, para solventar el problema de vacío radiométrico en grandes partes de la estratigrafía.

Estos análisis predictivos también se aplicaron al establecimiento de pautas culturales para cada ventana temporal establecida, que ayudaron a adjudicar una posición en la secuencia a aquellos yacimientos sin dataciones fiables disponibles.

La estadística bayesiana es un método con un recorrido importante en Arqueología desde la década de 1960, que ha despuntado en la última década (entre otros Balsera, 2017; Bronk-Ramsey, 2009; Buck y Juárez, 2020; García-Puchol *et al.*, 2017, 2018; Gironés *et al.*, 2020), y que nos ha servido para solucionar diversos problemas en nuestro campo. Existen dos aproximaciones a la aplicación de estos modelos bayesianos:

- Enfoques teóricos: basados en la inducción, en los que un “aprendiz” evalúa la hipótesis (h) en relación al tema planteado a través de ciertas características (Tenenbaum *et al.*, 2006). Desde el primer trabajo de Naylor y Smith en 1988, se ha aplicado principalmente a la modelización de dataciones radiocarbónicas en Arqueología, para estimar con mayor precisión o probabilidad la construcción de modelos rigurosos (Balyss, 2009). En la península Ibérica se ha utilizado en trabajos como el estudio de la cultura de Los Millares/Argar (Lull *et al.*, 2013), la exploración de la Neolitización (García-Puchol *et al.*, 2018), la evolución de la demografía y el poblamiento neolítico (Balsera, 2017) o la expansión de los Campos de Urnas (Capuzzo y Barceló, 2015). En este trabajo, se ha utilizado este enfoque para el tratamiento de las dataciones de Cova Fosca, como veremos en el capítulo 5.

- Enfoques empíricos: se construyen modelos a partir de una realidad compleja, la cual se simplifica mediante los datos empíricos por inductividad (Barton, 2013:154). Se incorpora una información previa para conseguir estimaciones más precisas, con el objetivo de responder generalmente a dinámicas poblacionales y rangos de probabilidad cronológicos (Gironés *et al.*, 2020). Uno de estos modelos es el *Naïve Bayes Classifier*, el que nos permite calcular probabilidades de ocurrencia a partir de una información dada. Ejemplos de trabajos de este tipo en la península son los realizados por Armero y colaboradores (2021) o Barton y colegas (1999, 2002). En este trabajo, se ha utilizado este enfoque para establecer la probabilidad de ocurrencia de los estilos técnicos en las diferentes ventanas temporales establecidas, para obtener una cronología fiable de aquellos yacimientos no datados o cuyas dataciones no han pasado el proceso de selección realizado.

Concretamente se ha utilizado el modelo probabilidad polinomial, ampliamente usado en estadística aplicada (Congdon, 2005) combinándolo con la distribución de probabilidad a priori, para minimizar los efectos de la incertidumbre en los resultados. Este método combinado se denomina proceso Dirichlet-multinomial (*Dirichlet-multinomial Process*). Fue propuesto por primera vez por Lindley (1964) y ha sido usado recientemente en Arqueología para clasificar puntas de flecha en base a sus características y dataciones de los niveles de hallazgo, con buenos resultados por Armero y colegas (2021).

Como se ha visto más adecuado incluir la metodología utilizada precediendo a los resultados obtenidos, con el fin de evitar reiteraciones y mostrar de forma

clara los análisis realizados, se ha decidido que dicha metodología aplicada a las dataciones (que incluye los criterios de selección y los tratamientos estadísticos posteriores) y los resultados, se agrupen en el capítulo 5, correspondiente al marco cronocultural de esta Tesis.

3.4. APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA Y TRATAMIENTO DE DATOS

El tiempo no ha sido la única variable examinada en términos estadísticos, un análisis muy útil para la interpretación de los múltiples datos obtenidos a lo largo del desarrollo de este trabajo. Pero del mismo modo que ocurre con lo comentado para el tratamiento cronológico, la metodología de los análisis estadísticos aplicados a la muestra acompañarán a los resultados de los mismos en el capítulo 6, puesto que pensamos que es una forma más clara de presentar los datos.

Siempre que ha sido posible, se ha utilizado software libre para el tratamiento estadístico de datos y se ha basado en tres pilares:

- Compilación y ordenación de información procedente de la Base de Datos en hojas de cálculo Open Office.
- Uso del programa PAleontological STatistics 4.05 (PAST®) como procesador de datos para realización de gráficos, conglomerados, dendrogramas, etc., así como para el cálculo de otras variables estadísticas.
- Uso del programa R en su versión interfaz RStudio® versión 1.0.143 (R Core Team, 2017).

3.5. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Para elaborar esta Tesis, se ha utilizado el gestor bibliográfico Zotero, diseñado por el *Center for History and New Media* de la *George Mason University*, por ser de acceso libre, poseer una interfaz intuitiva y por ser compatible con el software utilizado para la redacción. Para las normas bibliográficas, se ha utilizado el manual de estilo de la revista *Antiquity*.

Las dataciones radiocarbónicas se han considerado siempre en su calibración a 2 sigma (95% de probabilidad) y, en relación a la cronología, se utilizarán

las siguientes abreviaturas: “cal”, para indicar su calibrado, “BP” o antes del presente y “BC” o antes de nuestra era. Las dataciones inéditas que hemos realizado en el transcurso de esta Tesis se han financiado con el proyecto de la Conselleria d’Educació, Cultura i esport AICO/2018005: *Globalización vs fragmentación cultural. Una evaluación del papel de la demografía durante la transición neolítica (6500-2000 AC)*, a cargo de J. Bernabeu.

Los mapas de la península Ibérica han sido realizados con el programa de código libre QGIS (versión 2.18.2), el resto han sido descargados de la web de libre acceso www.maps-for-free.com y modificados a conveniencia con Photoshop CS6 (versión 13.0.6), que también se ha utilizado para el tratamiento fotográfico general.

Cuando no se indique autor, las fotografías han sido propias y solo se han incluido las de otros autores (a los que se ha citado convenientemente), cuando no se ha podido disponer de los materiales o sus fotografías eran de mayor calidad por diferentes razones.

Los nombres de yacimientos y accidentes geográficos se han reproducido según el Nomenclator Toponímico Valencià (realizado por el Institut Cartogràfic Valencià y la Acadèmia Valenciana de la Llengua) cuando ha sido posible. Más allá de nuestras fronteras comunitarias, hemos utilizado la denominación más común, reflejo de la diversidad lingüística peninsular y, por eso, en las partes aragonesas algunos ríos se citan en castellano, a diferencia de la parte catalana, a excepción de los ejes de este trabajo: los ríos Xúquer y Ebre, que se han mantenido en su denominación catalana por la raigambre con nosotros, al igual que la región natural del Baix Ebre. En aquellos lugares de los que se conocen varios topónimos, los hemos recogido igualmente en la descripción del yacimiento (*vide* capítulo 4), aunque a lo largo del texto hemos usado el más habitual. Para destacar el nombre de los yacimientos, se han colocado en mayúsculas en su totalidad (ej. Cova Fosca, en lugar de cova Fosca).

A lo largo de este capítulo se ha descrito los principales métodos de análisis utilizados en esta Tesis. A continuación, se examinará la muestra en su componente espacial, a lo largo de un capítulo que recorrerá la geografía del interfluvio Xúquer-Ebre, recopilando la información necesaria de todos los yacimientos conocidos de la época seleccionada y las principales vías de comunicación natural entre ellos.

Capítulo 4:

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MUESTRA: ESPACIO

4.1 ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO ESPACIAL DE ESTA TESIS

La delimitación del área de estudio de esta Tesis ha estado condicionada por dos grandes hechos: en primer lugar, el acceso a la colección cerámica del yacimiento de Costamar favoreció que nos centráramos inicialmente en la zona septentrional valenciana para nuestros estudios. En segundo lugar, a través de la bibliografía consultada, vimos que, además de este poblado, había multitud de sitios arqueológicos en la región circundante, que debían ser incluidos como parte de la comparativa y el establecimiento de patrones culturales del Neolítico Antiguo. Para entender bien las dinámicas culturales, que se daban en dicha región del norte del País Valencià, consideramos adecuado tratar en conjunto con los yacimientos catalanes y aragoneses al sur del Ebre, puesto que la similitud en materiales e incluso en los procesos de Neolitización parecían estar directamente emparentados entre ellos y, a su vez, con las comarcas septentrionales valencianas (Baldellou, 1994; Bernabeu, 2007; Esteve, 2000a; Martín *et al.*, 2010; Olaria, 1991b; Utrilla, 2002). En cambio, no tomamos los yacimientos al norte del Ebre, puesto que existe un desarrollo de estilos epicardiales propios y diferenciados a cada lado del valle, igual que la distribución de los segmentos en doble bisel, así como la ausencia del arte Levantino (que, en cambio sí existe en el Baix Ebre). Estos datos han sido interpretados como resultado de procesos de

neolitización diversos: uno en la frontera agrícola del Baix Ebre y otro al interior en el Alt Ebre (Bernabeu, 2002, 2007:128).

Las dinámicas demográficas en el Este peninsular presentaban cambios importantes en las redes culturales del Neolítico Antiguo, con ciclos de auge y caída poblacional junto a un cambio en los principales nodos del sistema (Bernabeu *et al.*, 2017). Una de las zonas más afectadas por estas dinámicas es el Baix Ebre, en donde la desaparición de ciertos nodos, parecía desembocar en una fragmentación de las redes establecidas al inicio de la neolitización y la menor difusión del estilo Cardial en esa área (*Íbidem*:16). Estos resultados indicaban también la conveniencia en el estudio conjunto de la zona valenciana con el Baix Ebre, para explorar estos procesos demográficos y culturales.

Recordaremos lo comentado en el capítulo 1 sobre el límite meridional, que se fijó hasta el Xúquer, ya que podía actuar de frontera natural entre dos ámbitos diferentes, pues al norte de este río parecía terminar el horizonte de las peinadas y esgrafiadadas (Flors, 2009:298). Asimismo, los elementos de adorno de los yacimientos valencianos también presentan un comportamiento diferencial en su distribución al norte y sur este río. Por ejemplo, las cuentas y colgantes en rodonita, una piedra rojiza local, se distribuyen preferentemente al norte del Xúquer y al sur del Millars (Pascual, 1998). Los materiales parecen indicar contactos entre estos grupos y otros

más septentrionales, mientras que aquellos al sur del Xúquer presentan más similitudes con yacimientos meridionales. Por estas razones, se pretendía seguir explorando esta situación y se marcó como frontera cultural meridional este río.

Por tanto, se seleccionaron aquellos yacimientos con cerámicas decoradas pertenecientes a niveles del Neolítico Antiguo (VIII-VII mil cal BP) y ubicados entre los ríos Xúquer y Ebre. No se han considerado las estaciones líticas u otros sitios que no cumplieran estos requisitos iniciales.

El estudio arqueológico del Neolítico Antiguo en la zona geográfica, que se ha escogido para esta Tesis, tiene ciertas peculiaridades: el Bajo Aragón y la cuenca del Ebre han sido excavados y publicados sistemáticamente durante las últimas décadas. Además de artículos o monografías sobre yacimientos, posee también diversas publicaciones de articulación del territorio (por ej. Baldellou, 1994; Baldellou y Utrilla, 1999; Bernabeu *et al.*, 2011b; Laborda, 2018; Rodanés y Picazo, 2005; Rojo *et al.*, 2012, 2015; 2016, 2017 entre otros). Aún así, el ritmo de análisis y comprensión de la cuenca del Ebre ha sido muy diferente según los sectores: el área occidental fue menos tratada que la oriental, que gozó de síntesis tempranas como las de Bosch Gimpera (1923) o la de Almagro y colegas (1956) y relacionaron estas tierras aragonesas con modelos mediterráneos (Alday *et al.*, 2012). Las excavaciones dirigidas a yacimientos neolíticos se iniciaron en la década de 1970, coordinadas por el Museo de Huesca o la Universidad de Zaragoza, institución que coordinó los trabajos de Barandiarán y Cava en Botiquería dels Moros o Costalena. A partir de ese momento, se extendió el conocimiento del área con prospecciones sistemáticas (dirigidas por P. Utrilla), incorporando al panorama prehistórico sitios como Ángel 2, Pontet (excavado por J. M. Rodanés), Secans (trabajos de C. Mazo y L. Montes), etc. Aún así, hay todavía estaciones conocidas por excavar, como los Abrigos de Ramón Gil, la Cueva Ahumada (Utrilla y Domingo, 2014) o los de Sariñena I y II (Alday *et al.*, 2012:323).

El área que comprende actualmente la provincia de València ha sido prospectada desde finales del siglo XX por equipos de la Universitat de València en colaboración con otros grupos y proyectos internacionales, con diversas publicaciones sobre lugares cercanos a la cuenca del río Xúquer; como la canal de Navarrés situada en el corredor de Montesa,

una vía de comunicación entre el litoral y el interior peninsular (Diez *et al.*, 2016; García-Puchol *et al.*, 2014a). Aunque los resultados fueron fructíferos en otros lugares valencianos, como los valles del Serpis en Alacant (entre otros Barton *et al.*, 2002; Bernabeu *et al.*, 1999a, 2008), o para otros momentos, como en Ereta del Pedregal (Pla *et al.*, 1983; Juan-Cabanilles, 1994); no ocurrió así en nuestra área para los hallazgos cerámicos del primer Neolítico, aunque pensamos que este vacío arqueológico no debe corresponderse con la realidad.

A pesar de los esfuerzos desde la década de 1970 en publicar y recoger información arqueológica (Olaria, 1997), la zona norte del País Valencià no tiene publicaciones que traten la articulación y secuencia regional de sus yacimientos neolíticos en conjunto y la investigación está condicionada por el localismo (Aguilella, 2003:120). Muchos de los lugares con bibliografía son conocidos a través de excavaciones antiguas, remociones clandestinas o por fragmentos recogidos en superficie por aficionados (Flors y Sanfeliu, 2011:199; Flors, 2009:297) con salvas excepciones, como Costamar (Flors –coord.–, 2009), la Cova dels Diablets (Aguilella *et al.*, 2014), Bruixes (Mesado, 2005), la Cova del Petrolí (Aguilella, 2003) o recientemente, la monografía que recoge las intervenciones en el Cingle del Mas Nou (Olaria, 2020). Olaria (1991a) indicaba que el desconocimiento del Neolítico en esta zona venía marcado por la falta de yacimientos con estratigrafías fiables o bien conservadas. En algunos casos, las publicaciones son bastante antiguas y no recogen todas las intervenciones realizadas como en Cova Fosca (Aparicio y San Valero, 1977; Olaria, 1988). En el resto de casos, las intervenciones y el tratamiento de los datos ha sido puntual.

Los estudios del Neolítico catalanes fueron impulsados por P. Bosch Gimpera, que formó a una serie de arqueólogos como L. Pericot, J. Colominas, J. M. Martínez Santaolalla, etc., y constituyeron la Escuela de Barcelona de Arqueología. Respecto a la parte al sur de Catalunya que tratamos, a finales del siglo XX se comienza a estudiar yacimientos del Neolítico Antiguo en Tarragona como la Cova de Font Major o la Timba d'En Barenys, pero parecía que al sur del Ebre, los hallazgos eran aislados (Martín, 1990). Los estudios de S. Vilaseca de los años 1970 tenían algunas limitaciones: había realizado pocos trabajos en la ribera del Ebre y predominaban los materiales líticos y de superficie, por lo que era complicado atribuirles cronología y la visión de conjunto era parcial

(Durán y Noguera, 2005:145). El traslado de F. Esteve a Tortosa y Amposta ayudó a que un arqueólogo de rigurosa formación académica impulsara los estudios científicos en el Baix Ebre desde la década de 1950; con prospecciones sistemáticas del área, que culminaron con la creación del Museu Comarcal del Montsià (Amposta) en 1983. Con estas labores, se descubrieron cerca de 80 yacimientos en la ribera del Ebre y en 1984 se publicó la carta arqueológica de la comarca de Amposta. En 1989, además de mirar a los vecinos franceses, se exploran las relaciones de los yacimientos catalanes con otros lugares cercanos con publicaciones como *El Neolítico antiguo. Los primeros agricultores y ganaderos en Aragón, Cataluña y València* (Baldellou *et al.*, 1989).

Posteriormente, la Tesis Doctoral de J. Bosch sobre los trabajos en la Cova del Vidre (2005) volvió a destacar los estudios del Neolítico en la región, puesto que arqueólogos como R. Ten (Esteve, 2000a:12) denunciaban que el estudio del Neolítico catalán se había centrado demasiado en las comarcas centrales catalanas y en Girona, dejando olvidado el Baix Ebre, que precisaba una modernización de la metodización neolítica en yacimientos como Barranc d'En Fabra o la Cova del Vidre. Uno de los últimos trabajos que han recopilado yacimientos de esta zona es la Tesis Doctoral de F. X. Oms (2014) y los artículos que provienen de dicho estudio (p. ej. Oms, 2017), que incluyó al Baix Ebre en su estudio sobre la Neolitización del nordeste peninsular.

Tras esta consideración general, se puede entender la diferente trayectoria en la investigación arqueológica en la zona, así como el estado de la cuestión actual en esta región, que ha recibido tratamientos tan diferentes desde la academia por diferentes razones. Este desigual conocimiento de las áreas, que componen nuestra muestra, ha marcado profundamente este trabajo, en donde hemos intentado sintetizar los datos disponibles sobre cada sitio arqueológico, pero también nos indica que debemos ser prudentes con nuestras afirmaciones, pues el sesgo geográfico es evidente. Aún así, pensamos que es importante hacer este estudio: E. Flors decía en la monografía de Costamar (2009:297) que era necesario *emprender un análisis comparativo de todos estos yacimientos para progresar en su mayor conocimiento y evaluar la existencia real de elementos comunes frente a otros que puedan ser propios de áreas concretas*. Esperamos que esta Tesis aporte información para incrementar ese conocimiento arqueológico que Flors requería.

4.2. YACIMIENTOS Y MATERIALES SELECCIONADOS

Como hemos comentado previamente, esta Tesis se enmarca a nivel espacial entre los cauces de los ríos Ebre y Xúquer como fronteras naturales de nuestra zona. La aproximación bibliográfica unida al enfoque de estudio de la decoración cerámica escogido indicaron la selección de lugares y materiales neolíticos, de forma que se tomarían aquellos yacimientos con algún nivel neolítico (VIII-VII milenio cal BP) de los que se dispusiera la colección o con una bibliografía que, como mínimo, describiera la cerámica decorada. Se realizó la consulta directa de las colecciones más relevantes accesibles y, para aquellos materiales que no pudieron ser inspeccionados de forma directa, se utilizaron los fondos bibliográficos disponibles indicados en la descripción de cada sitio arqueológico. Se han usado las denominaciones tradicionales de cada yacimiento cotejadas con los términos utilizados en el nomenclator toponímico del Institut Cartogràfic Valencià, ya fueran en castellano o catalán según la zona lingüística.

Además de dichos lugares, para poder resolver cuestiones culturales y aplicar nuestro método a una muestra suficiente, tal y como veremos en otros capítulos de esta Tesis, aprovechamos la cercanía y el acceso que nos concedieron a diversas colecciones de las comarcas centromeridionales valencianas.

En conjunto, se elaboraron 731 fichas de vasos, cuya estructura está descrita en el capítulo 3, pertenecientes a 32 sitios, que comprendían 42 niveles arqueológicos y todas las estructuras o agrupaciones en Costamar calificadas como neolíticas por sus excavadores. El resumen de las fichas de los vasos se puede consultar en el material complementario del Anexo II. Los yacimientos que comprenden el estudio de esta Tesis se desarrollan a continuación (Fig. 4.1).

Además de los 32 sitios escogidos, conocemos otros yacimientos en la zona, que tradicionalmente se han adscrito al Neolítico en alguno de sus niveles, pero no han podido ser incluidos en este trabajo por diferentes motivos; principalmente por falta de bibliografía adecuada, adscripción neolítica muy dudosa, situación cronológica fuera de los límites de esta Tesis o por la ausencia de materiales cerámicos decorados que se pudieran estudiar.

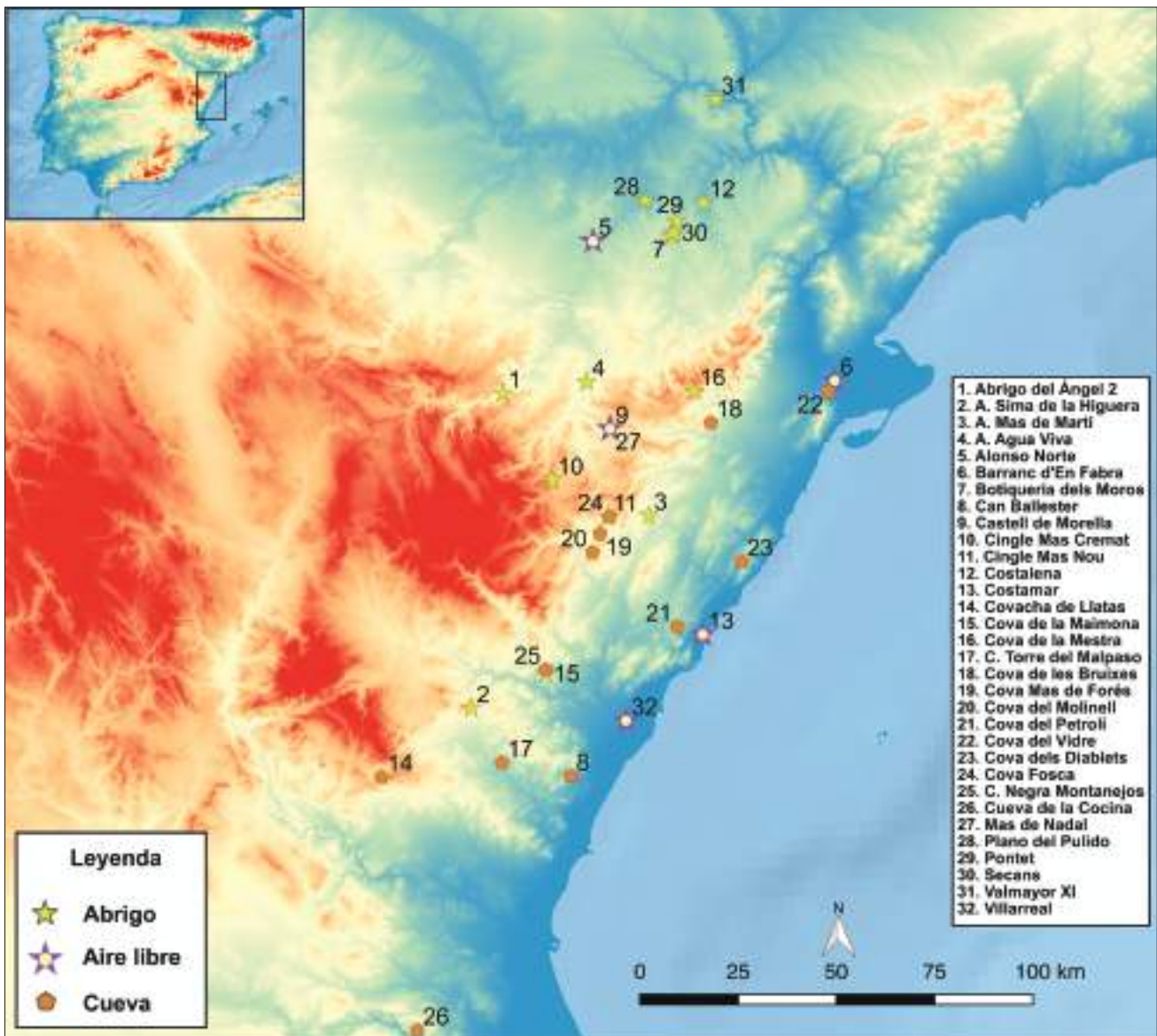


Fig. 4.1: Yacimientos neolíticos estudiados en esta Tesis.

Incluimos aquí algunos de los más notorios, que han aparecido en alguna de las recopilaciones sobre la zona de estudio de yacimientos neolíticos o citados brevemente en artículos diversos (entre otras: Andrés, 1994, 2002; Esteve, 2000a; Flors -coord.-, 2009; González-Prats, 2017; Laborda, 2018; Martí, 1978, 1985; Mesado, 2005; Olaria, 1980, 1991a; Roman y Domingo, 2014). Con este listado, no pretendemos hacer un inventario exhaustivo y tampoco incluimos la multitud de estaciones con conjuntos acerámicos, pues se sale de la temática de este trabajo. Lo presentamos en orden alfabético por localidad: Salandó (Benicàssim), El Tirao (Borriana), el Roqueral de les Santes (Cabanes), Camí de la Costa (Castelló), Sima de la Peña del Turió II (Fanzara), Playa del Pinar (Grau de Castelló), Cueva Ahumada (Maella), Cova de la Roca

Roja de la Mola de Cosme también denominada a veces como Cova d'En Camaràs (Morella), Mas de la Gassulla (Morella), Balma II de la Roca Roja (Oropesa), Cova Puntassa Corachar (Pobla de Benifassà), Cueva del embalse de Ulldecona o del Drac (Pobla de Benifassà), Cova de Tàbegues (Tirig), Cova de la Rabosa o dels Melons (Valltorta), Cueva del Puntal (Valltorta), Cova de Baix (Vilafamés) y Balma del Barranc de la Fontanella (Vilafranca).

4.2.1. YACIMIENTOS ESTUDIADOS DIRECTAMENTE

En este apartado se describirá cada uno de los yacimientos neolíticos de los que se ha podido estudiar el material cerámico directamente. Los 13 sitios citados en orden alfabético son:

Abrigo de la Sima de la Higuera
 Abrigo del Mas de Martí
 Alonso Norte
 Botiqueria dels Moros
 Can Ballester
 Cingle Mas Nou
 Costamar
 Cova de les Bruixes
 Cova del Molinell
 Cova del Petrolí
 Cova Fosca
 Coveta del Barranc de la Maimona
 Mas de Nadal

4.2.1.1. Abrigo de la Sima de la Higuera

Este yacimiento pertenece a la localidad de Caudiel (Castelló) en la comarca del Alto Palancia y es un conjunto habitacional formado en torno a una sima, en donde se abre un abrigo a unos 20 metros por debajo de la boca de dicha estructura geológica. La primera prospección fue en 1971 a cargo de Albuixech y publicada por Lerma en 1977. La primera campaña de excavación fue en 1986, momento en el que se realizó un único sondeo (C1), y sus resultados se publicaron diez años después (Palomar, 1996).

La secuencia estratigráfica del sondeo C1 se estructura en un nivel superficial, que se atribuyó a un momento avanzado del Bronce Pleno Valenciano, y los niveles I a III. El nivel I, formado por cenizas de niveles de corral, se subdividió en dos partes: la superior o nivel IA y la inferior IB, aunque ambos eran casi estériles y de similar aspecto. A continuación está el nivel II, adscrito al Neolítico IB por sus excavadores, y por último, el nivel III, con escaso material y que finaliza la secuencia (Fig. 4.2). Disponemos de una datación del nivel II, realizada en la escápula de una oveja doméstica, que tomamos para adjudicar a este sitio arqueológico una posición en la secuencia cronotemporal (Tabla 4.1).

Las cerámicas neolíticas estaban asociadas a una lítica laminar con mayoría de retoque simple y presencia de un segmento con retoque en doble bisel. Cuando se excavó en 1986, no se pudo determinar de forma más precisa la secuencia ni la adscripción, al ser solo un sondeo de reducidas dimensiones.

Los 20 fragmentos neolíticos hallados en el nivel II presentaban una mayoría de decoraciones inciso-impresas, de los cuales individualizamos 7 vasos (Fig. 4.3) y cuya descripción estilística y de simetría incluimos a continuación (Tabla 4.2).

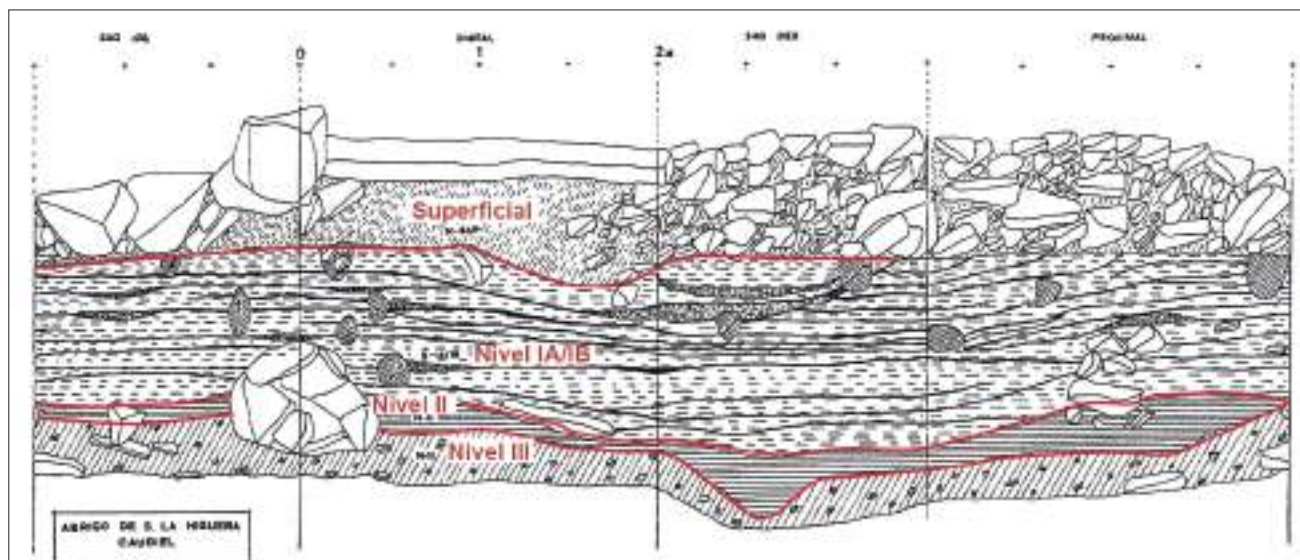


Fig. 4.2: Estratigrafía del Abrigo Sima de la Higuera. Sondeo C1 (Palomar, 1996:13 Fig. 4 retocada).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra Especie	Cantidad	Método	Ref.
Sima de la Higuera II	UCIAMN-7443	5790	2F	Oveja de la	Sigüeta	AMS	Barral et al., 2017

Tab. 4.1: Datación disponible para el nivel II del Abrigo de la Sima de la Higuera.



Sima Higuera Vaso 1 Estilo 71



Sima Higuera Vaso 2 Estilo 71



Sima Higuera Vaso 3 Estilo 61



Sima Higuera Vaso 4 Estilo 31

No decorados



Sima Higuera Vaso 5 Estilo 41



Vaso 6

Vaso 7

Fig. 4.3: Vasos cerámicos del nivel II de Sima de la Higuera.

Tipos de simetría presentes en Abrigo Sima de la Higuera

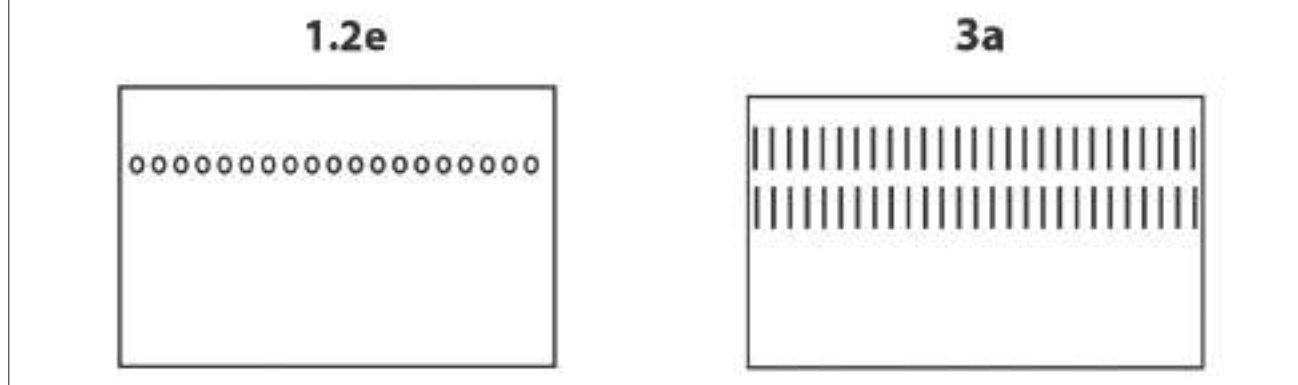


Fig. 4.4: Tipos de simetría presentes en la Sima de la Higuera.

Como vemos, las decoraciones son incisas, impresas (también con técnica digitada) y con dominio de las inciso-impresas. La simetría es muy simple, con tan solo 1 o dos movimientos de translación, en los vasos que se ha podido determinar el diseño por extrapolación: tipo 1.2e en el vaso 4 y 3a en el vaso 5 (Fig. 4.4). Los vasos 1 y 2, con un diseño aparentemente más complejo, no presentan suficiente superficie decorada como para su extrapolación.

4.2.1.2. Abrigo del Mas de Martí

Mas de Martí es un abrigo situado en la localidad de Albocàsser (Castelló) en plena zona rupestre de Valltorta-Gasulla, rica en Arte Levantino, y a tan solo 10 Km. de Cova Fosca y el Cingle del Mas Nou. Fue descubierto por F. Meliá en los años 1980 y se realizaron dos campañas de excavaciones en 2002 y 2003, cuyos resultados se publicaron dos años después (Fernández *et al.*, 2005). Actualmente no se dispone de dataciones para este sitio arqueológico.

La secuencia estratigráfica se compone de tres niveles (Fig. 4.5):

- Nivel R: en superficie y hasta 60 cm. de profundidad con materiales muy alterados por el uso del abrigo como corral.

- Nivel 1: se desarrolla con una potencia de 10-15 cm. desde una caída de lajas del techo hasta un periodo erosivo que limita el siguiente nivel. Las cerámicas son lisas, apareció un trapecio simétrico y restos de *Mus spretus*, lo que hizo que sus excavadores clasificaran este nivel como Neolítico IIA de la secuencia regional (Fernández *et al.*, 2005).

	Clasificación	Nº vasos
Decoración esencial	Impresa	5
	Incisa	1
	Inciso-impresa	2
	Lisa	2
Estilos decorativos	3: Digitación	1
	1: Impresa	1
	6: Incisa	1
	7: Inciso-impresa	2
Tipo de simetría	1: 111	1
	3: 11-11	1

Tab. 4.2: Conteos estilísticos y de simetría de los materiales de la Sima de la Higuera.

- Nivel 2: tiene una potencia de unos 10 cm. y se incluye en la misma unidad estratigráfica que el nivel 3. Está afectado por un periodo erosivo, que también implica al nivel 1, lo que explica que apareciera algún fragmento disperso en capas infrapuestas, por lo que los excavadores opinan que se hallan en posición secundaria. De este nivel (en sus capas superiores) provienen los vasos decorados (junto a la mayoría de los fragmentos cerámicos) y de los que se adjuntan fotografías abajo, puesto que no habían sido publicadas previamente (Fig. 4.6). Los investigadores lo relacionaron con la fase Epicardial del Neolítico IB de la secuencia regional, comparándolo con Cova Fosca, Alonso Norte o Plansallosa II.

- Nivel 3: apareció una rica industria lítica con predominio de soportes laminares y 20 geométricos realizados con retoque abrupto, en donde los trapecios eran mayoría ante los triángulos y se

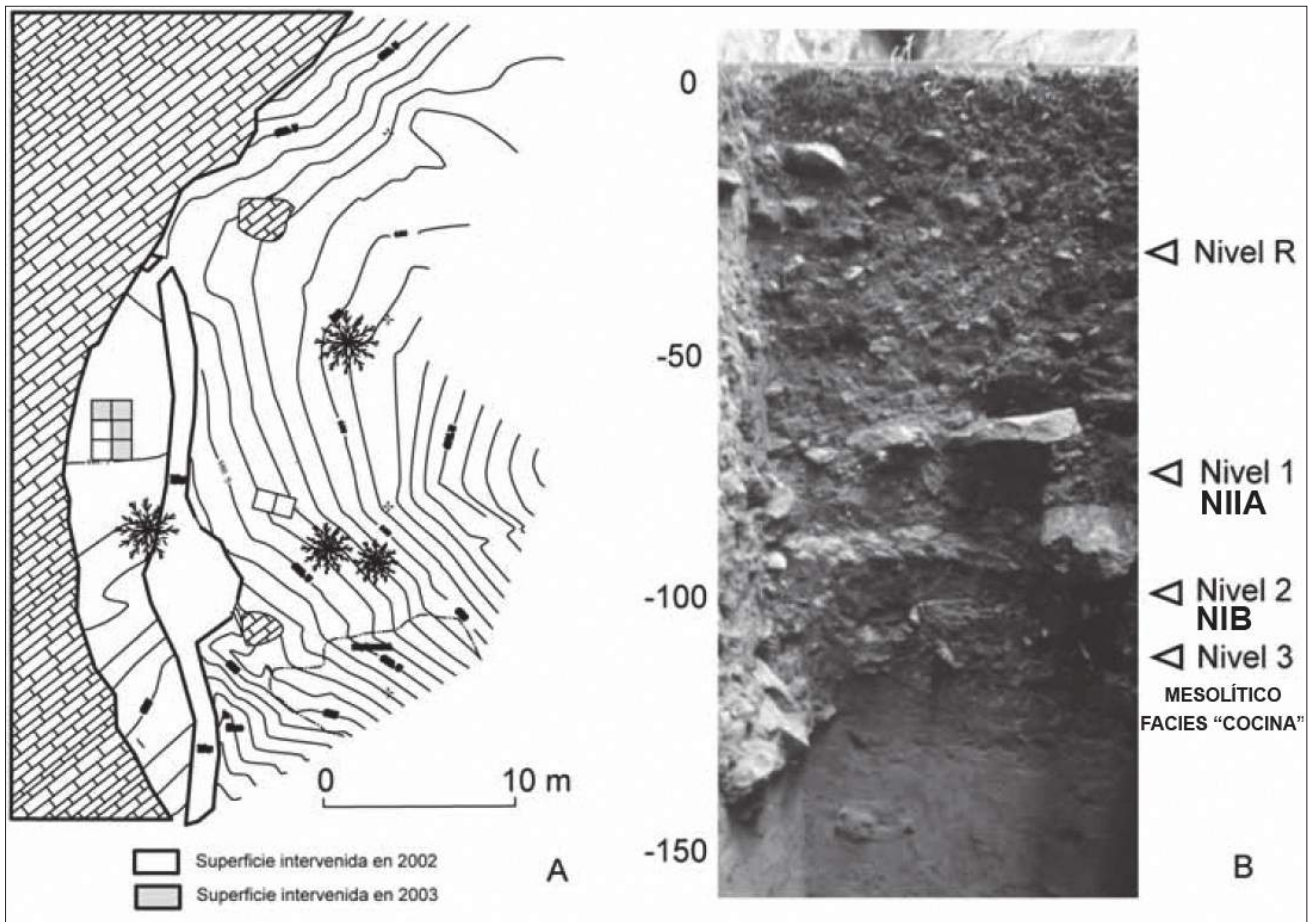


Fig. 4.5: Estratigrafía del Mas de Martí (Fernández *et al.*, 2005. Fig. 2 retocada).

Clasificación		Nº Vasos
Decoración escrita	Apliques	2
	Cardial	
	Impresa	
Estilos decorativos	11 Cardial simple	
	4 Impresa	
	9 Apl. que lisa	
	93 Apl. que des. arado	
Tipo de simetría	1.2 TH	
	2 TV	
	3 TH - TV	

Tab. 4.3: Clasificación decorativa de los vasos del Mas de Martí.

identificó la técnica del microburil. La presencia de dos triángulos cóncavos tipo Cocina y un segmento con retoque en doble bisel (que parecía provenir del nivel 2 según Fernández *et al.*, 2005:883) completa el registro lítico. En cuanto a la cerámica, aparecieron algunos fragmentos, posiblemente desplazados desde el nivel anterior, pues este nivel se adscribió al Mesolítico Reciente (fases A y B); aunque en estudios posteriores se remarcó la

presencia de trapecios en la base de este nivel y se concretó su adscripción a la fase A. Este hecho es de elevado interés, ya que las estaciones cercanas remiten solo a la fase B, como el Cingle del Mas Nou (Juan-Cabanilles y Martí, 2009), la Covacha de Llatas o el Cingle del Mas Cremat (Martí *et al.*, 2009). Lamentablemente, este nivel no se pudo terminar de excavar, con lo que el inicio de la ocupación del abrigo quedaba pendiente para futuros trabajos.

Inicialmente no se identificó cerámica cardial entre el conjunto cerámico recuperado (Fernández *et al.*, 2005:882); sin embargo, durante nuestra revisión de materiales, hemos podido clasificar uno de los fragmentos con dicha técnica (estilo 11), al que se le ha asignado el número de vaso 2 (Fig. 4.6).

Aunque no hay muchos materiales decorados en este yacimiento, los estilos decorativos son diversos: cardial, impresa y cordones lisos y decorados con digitaciones. Los tipos de simetría presentan uno o dos movimientos y son el 1.2b (vaso 3), 2 (vaso 1) y 3b (vaso 4) con una variante respecto a los tipos habituales (Fig. 4.7, Tabla 4.3).

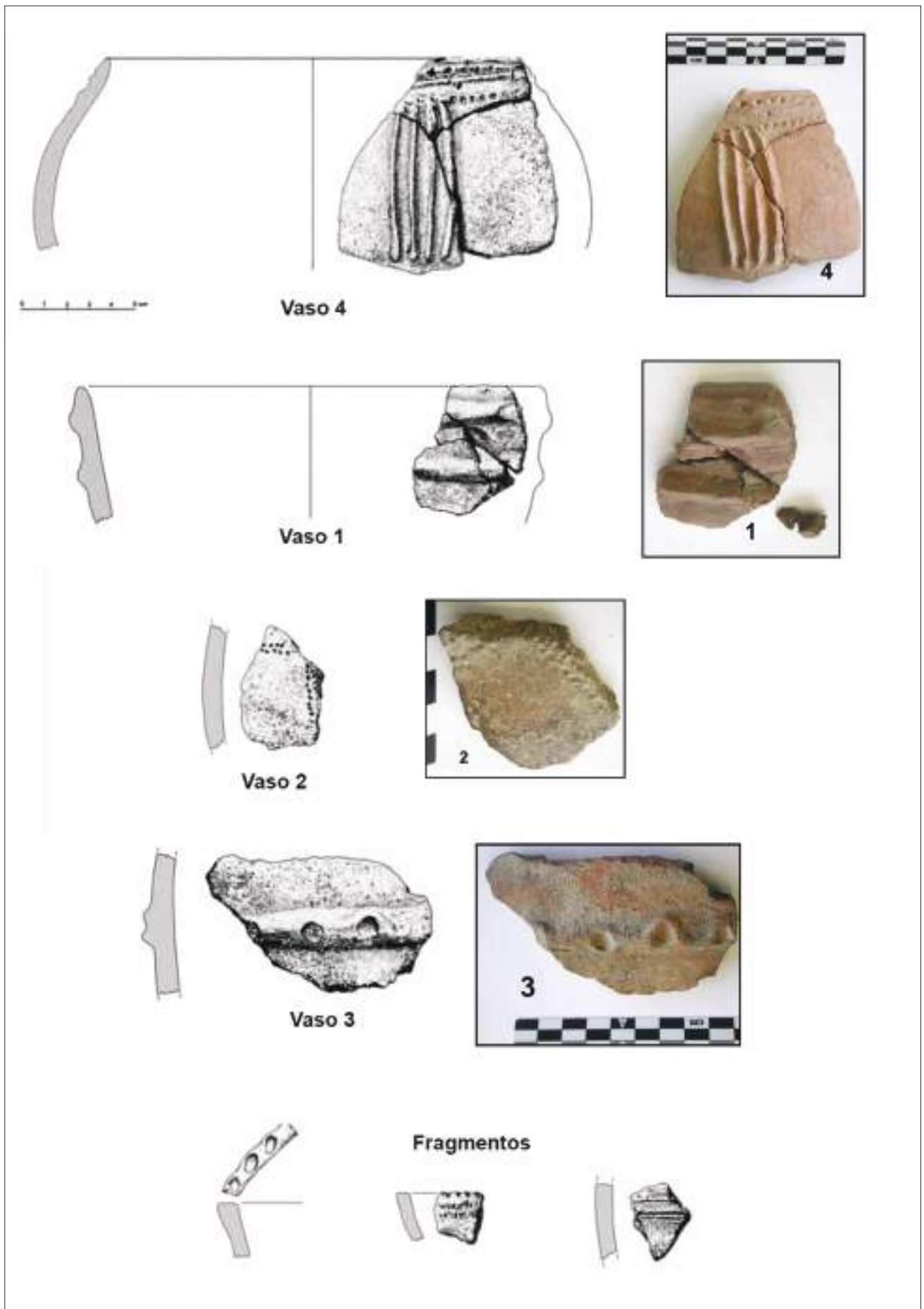


Fig. 4.6: Cerámica decorada del Mas de Martí (nivel 2). Los perfiles provienen de Fernández *et al.*, 2005. Fig. 3 retocada.

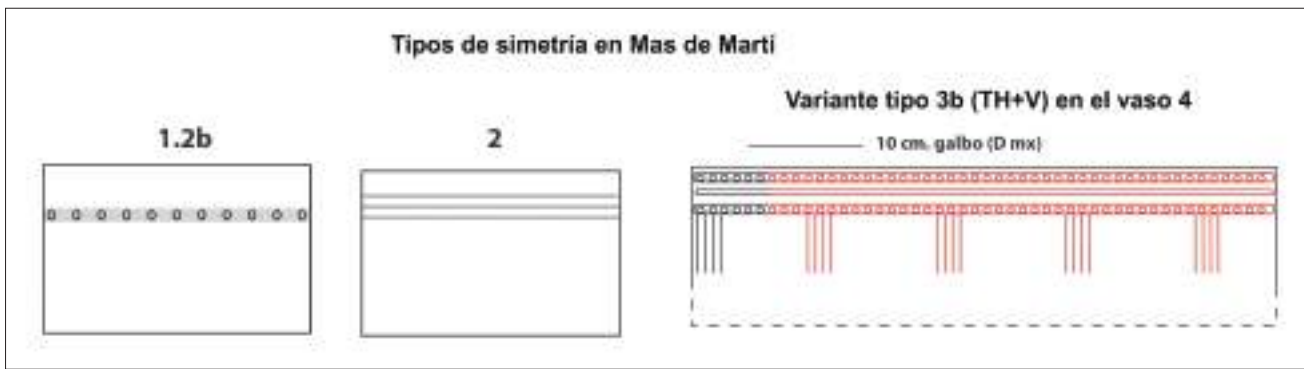


Fig. 4.7: Tipos de simetría presentes en Mas de Martí.

4.2.1.3. Alonso Norte

El yacimiento al aire libre de Alonso Norte está ubicado en la localidad de Alcañiz (Teruel). Fue descubierto en 1983 por J. A. Benavente y se excavaron 9 catas entre 1984-1985, cuyos resultados se publicaron en una monografía (Benavente y Andrés, 1989).

La estratigrafía se compone de los siguientes niveles, basados en lo obtenido de la cata 1 (Fig. 4.8):

- Superficial (Nivel s) de potencia muy variable y con materiales de filiación neolítica.

- Nivel a: único momento de ocupación del yacimiento y en el que se encontraron la mayoría de materiales arqueológicos junto con un posible hogar formado por cantos en posición circular.

- Nivel b: el suelo de roca natural sobre el que apoya el nivel a y el hogar, a unos 30-40 cm. del horizonte actual y que solo aportó escasos restos de piedra tallada, que provienen del nivel a.

La primera datación del nivel b de este yacimiento se publicó en 1989, pero la escasa cantidad de la muestra, junto a su proveniencia de un agregado de carbón, causó que el resultado obtenido fuera criticado

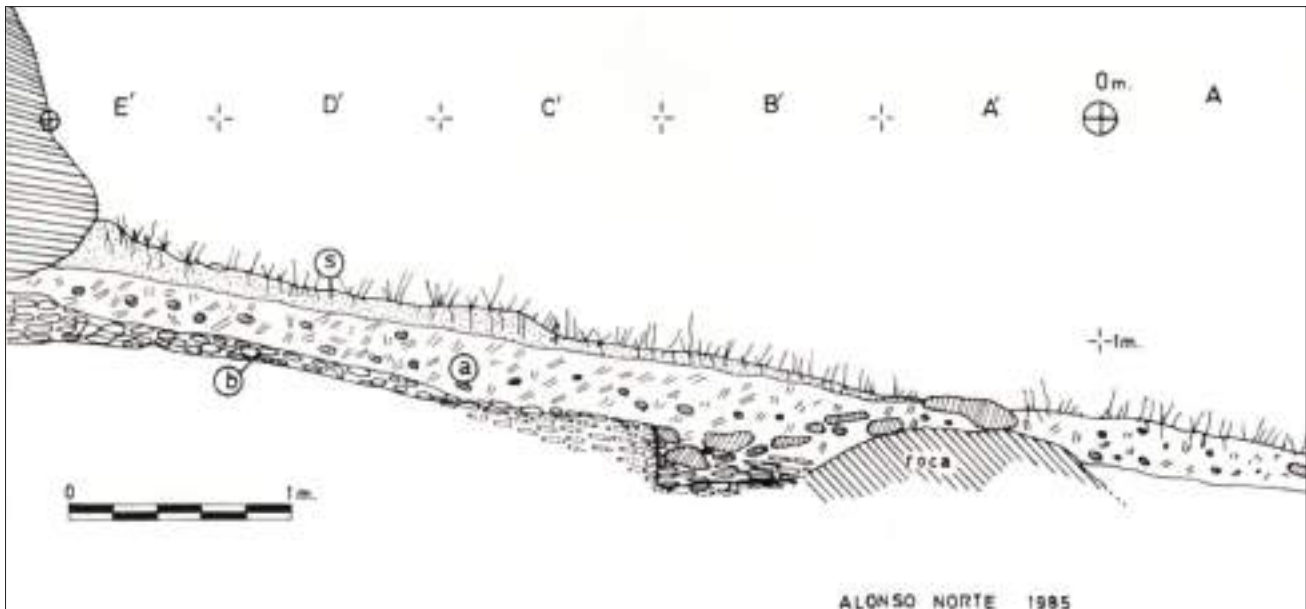


Fig. 4.8: Estratigrafía de Alonso Norte cata 1 (Benavente y Andrés, 1989. Fig. 16).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	SP	SD	Muestra/Especie	Cantidad	Método	Ref.
Alonso Norte hogar a	23AM80/8650	6064	27	Carbón/Huesos	Singular	AMS	Laborda, 2018

Tab. 4.4: Datación disponible para el hogar situado en la base del nivel a de Alonso Norte (Laborda, 2018).



Alonso Norte vaso 1 (estilo 71)



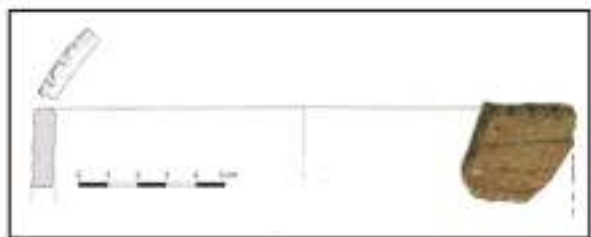
Alonso Norte vaso 2 (estilo 71)



Alonso Norte vaso 3 (estilo 41)



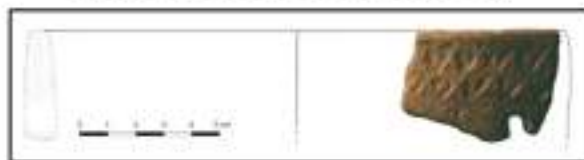
Alonso Norte vaso 5 (estilo 41)



Alonso Norte vaso 6 (estilo 61)



Alonso Norte vaso 7 (estilo 41)



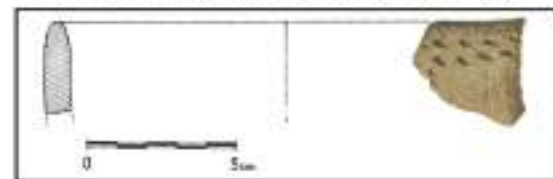
Alonso Norte vaso 8 (estilo 41)



Alonso Norte vaso 10 (estilo 41)



Alonso Norte vaso 13 (estilo 91)



Alonso Norte vaso 12 (estilo 41)



Alonso Norte vaso 4 (estilo 41)

Fig. 4.9: Selección de vasos decorados de Alonso Norte nivel a. El vaso 4 proviene de Benavente y Andrés, 1989. Fig. 29 y el vaso 8 de Laborda, 2018 Fig. 6.45.9.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Aplicados	1
	Impresa	6
	Incisa	1
	Inciso-impresa	1
Estilos decorativos	1 Impresa	6
	2 Incisa	1
	3 Inciso-impresa	1
	4 Apl. que lisa	0
Tipo de simetría	1.2 TH	1
	3 TH + TV	2

Tab. 4.5: Clasificación estilística de los vasos decorados de Alonso Norte.

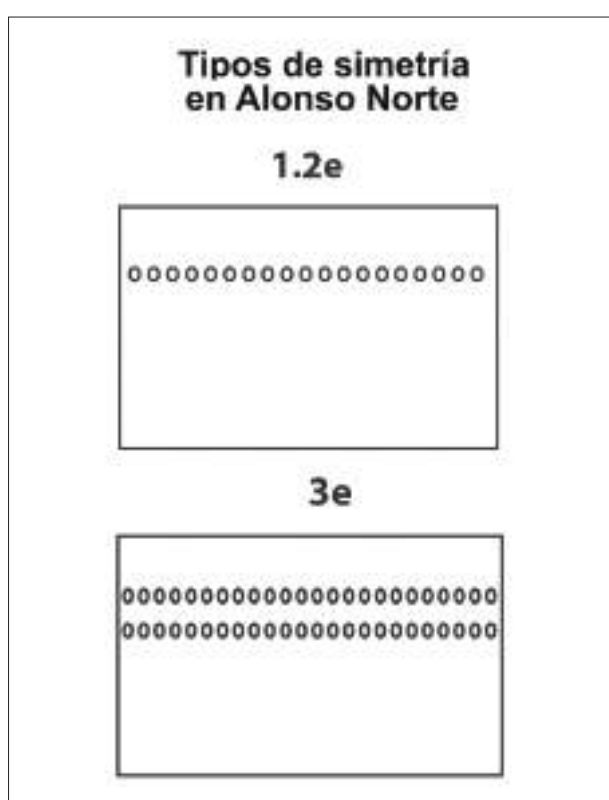


Fig. 4.10: Tipos de simetría presentes en Alonso Norte.

por los propios investigadores desde el principio. En 2016 se obtuvo otra fecha a partir de la flotación de tierra del hogar 6069±27 BP (Laborda, 2018:420), que tomamos como referencia para el yacimiento y la incluimos en nuestro listado, aunque esté en la base del nivel a. Laborda afirma que la frágil arenisca del piso cedió y materiales (como unos restos de sílex) del estrato superior se desplazaron al suelo de habitación (Laborda, 2018:416). Además, comenta que la fecha es coherente con los materiales hallados en el nivel a y se asocia al Neolítico de cerámicas inciso-impresas.

Dentro del abundante material lítico, predominan los triángulos y segmentos, elaborados con retoque en doble bisel, y están representados los perforadores y taladros, así como algunas piezas líticas con señales de lustre de cereal. La materia prima podría provenir de Los Pedreñales de Castelserás, unos afloramientos a unos 2 Km. de distancia (Laborda, 2018). Apareció también un molino pulido y un punzón de hueso. En cambio, la fauna conservada es muy escasa.

Aunque hay 277 fragmentos cerámicos, solo 24 de ellos estaban decorados, de los cuales hemos individualizado un vaso a través de la bibliografía (vaso 4) y 10 vasos más a través de la inspección directa de materiales en el Museo de Teruel (Fig. 4.9).

La mayoría de los materiales son impresos e inciso-impresos, aunque aparece la incisión y los cordones lisos. Las simetrías son poco variadas y se distribuyen entre los tipos 1.2 y 3 con 1 o 2 movimientos (Fig. 4.10, Tabla 4.5).

4.2.1.4. Botiquería dels Moros

El abrigo de Botiquería del Moros se encuentra en la localidad de Mazaleón (Teruel) a tan solo 1 Km. del Abrigo dels Secans. Fue descubierto en 1918 por M. Pallarés y L. Pérez a raíz de las obras de la carretera que une los pueblos de Mazaleón y Maella. Tras la recogida de materiales de superficie, E. Vallsespí prospectó el abrigo treinta años más tarde y la excavación dirigida por J. Tomás comenzó en 1956 hasta 1959 (Laborda, 2018). Con los materiales obtenidos, J. Fortea pudo establecer los paralelos entre las diferentes fases de Botiquería y la Cueva de la Cocina (1971, 1973). Las últimas intervenciones fueron llevadas a cabo por I. Barandiarán en 1974-1975, que recogió todos los datos conocidos hasta el momento en una monografía (1978). En el año 2000 se publicaron nuevas dataciones y un estudio que contextualizaba este abrigo en el Bajo Aragón (Barandiarán y Cava, 2000).

La estratigrafía del abrigo consta de 9 niveles (Barandiarán, 1978, Fig. 5) que se estructuran así (Laborda, 2018):

- Nivel 1: el más inferior de la secuencia, casi estéril.
- Nivel 2: clasificado como Mesolítico geométrico de trapecios (Barandiarán, 1978), subdividido inicialmente en 2a-2e y simplificado posteriormente en 2

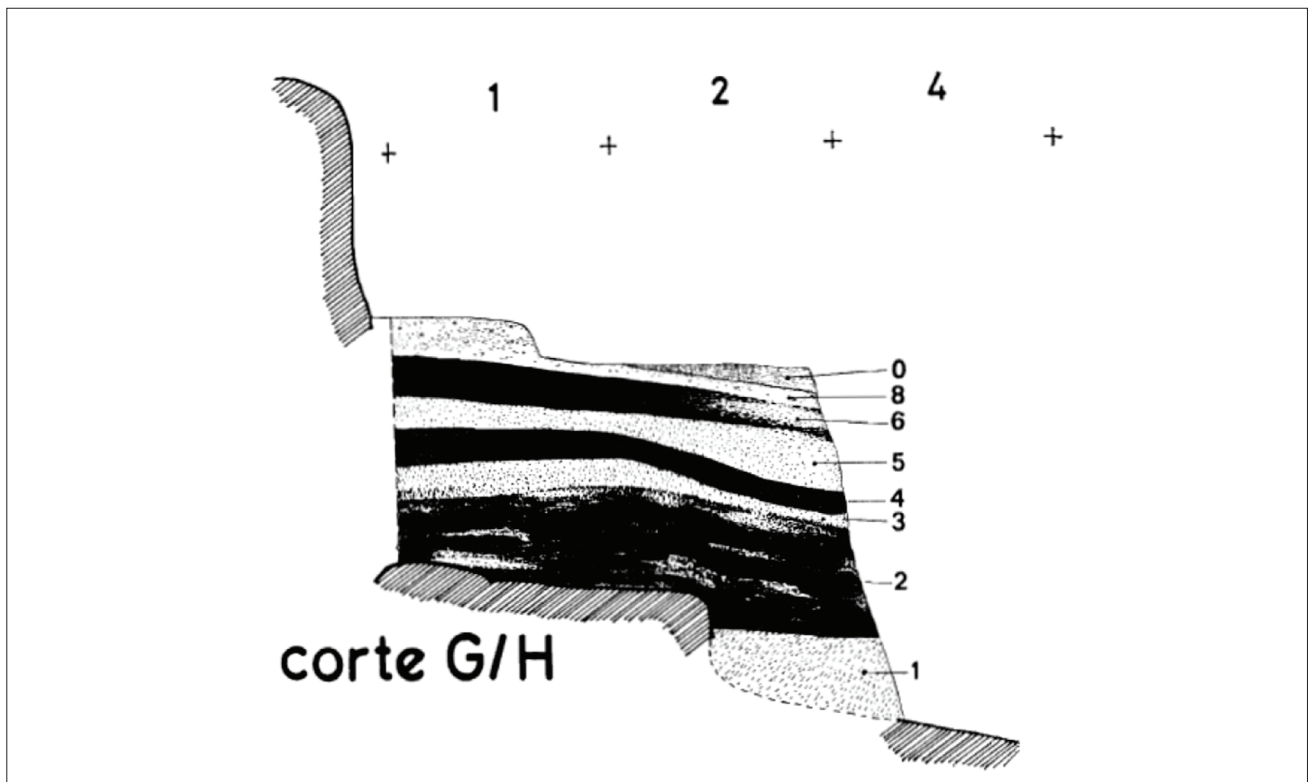


Fig. 4.11: Estratigrafía de Botiquería dels Moros. Corte G/H (Barandiarán, 1974. Fig. 5).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Botiquería dels Moros 6	GrA13268	6240	53	Hueso	Singular	AMS	Barandiarán y Cava 2009
Botiquería dels Moros 8	GrA13270	6240	53	Hueso	Singular	AMS	Barandiarán y Cava 2009

Tab. 4.6: Dataciones de Botiquería niveles 6-8 (Barandiarán y Cava, 2000).

inferior, 2 medio y 2 superior (Utrilla *et al.*, 2009). Hay una importante presencia de muescas, denticulados, microlitos geométricos (dominio de trapecios) y microburiles, que ha permitido establecer un paralelismo con Cocina I (Barandiarán y Cava, 1989).

- Nivel 3: posee entre 2-3 cm. de potencia y es casi estéril, con algunas piezas líticas.

- Nivel 4: adscrito al Mesolítico geométrico con triángulos y doble bisel, en donde se hallaron 7 hogares y una lítica con 11 microburiles, 21 geométricos entre los cuales había 4 triángulos de retoque abrupto tipo Cocina y 4 de doble bisel. Estos materiales parecen inmediatamente previos al primer Neolítico y se ha comparado este nivel con Secans IIb o Costalena c3, Cocina II y Cocina III (Utrilla *et al.*, 2009).

- Nivel 5: delgada capa y casi estéril, con algunas piezas líticas.

- Nivel 6: catalogado como Neolítico Antiguo. En lítica destacan 24 geométricos con predominio de triángulos frente a trapecios y segmentos, 22 muescas o denticulados y, en general, el retoque en doble bisel supera al abrupto. Hay 11 fragmentos cerámicos, de los cuales 2 son cardiales.

- Nivel 7: de escasa potencia y casi estéril, con solo 3 fragmentos cerámicos y algunos útiles líticos.

- Nivel 8: Neolítico Antiguo. Estrato erosionado y removido por raíces. La escasa industria lítica de este nivel posee 23 efectivos, entre los que destacan 4 triángulos de doble bisel. Hay 11 fragmentos cerámicos con diferentes decoraciones: cardinal, inciso-impresas, gradina y apliques (Fig. 4.11).

Hemos tomado dos dataciones de las existentes para este yacimiento, que se encuentran en el intervalo cronológico seleccionado para esta Tesis (Barandiarán y

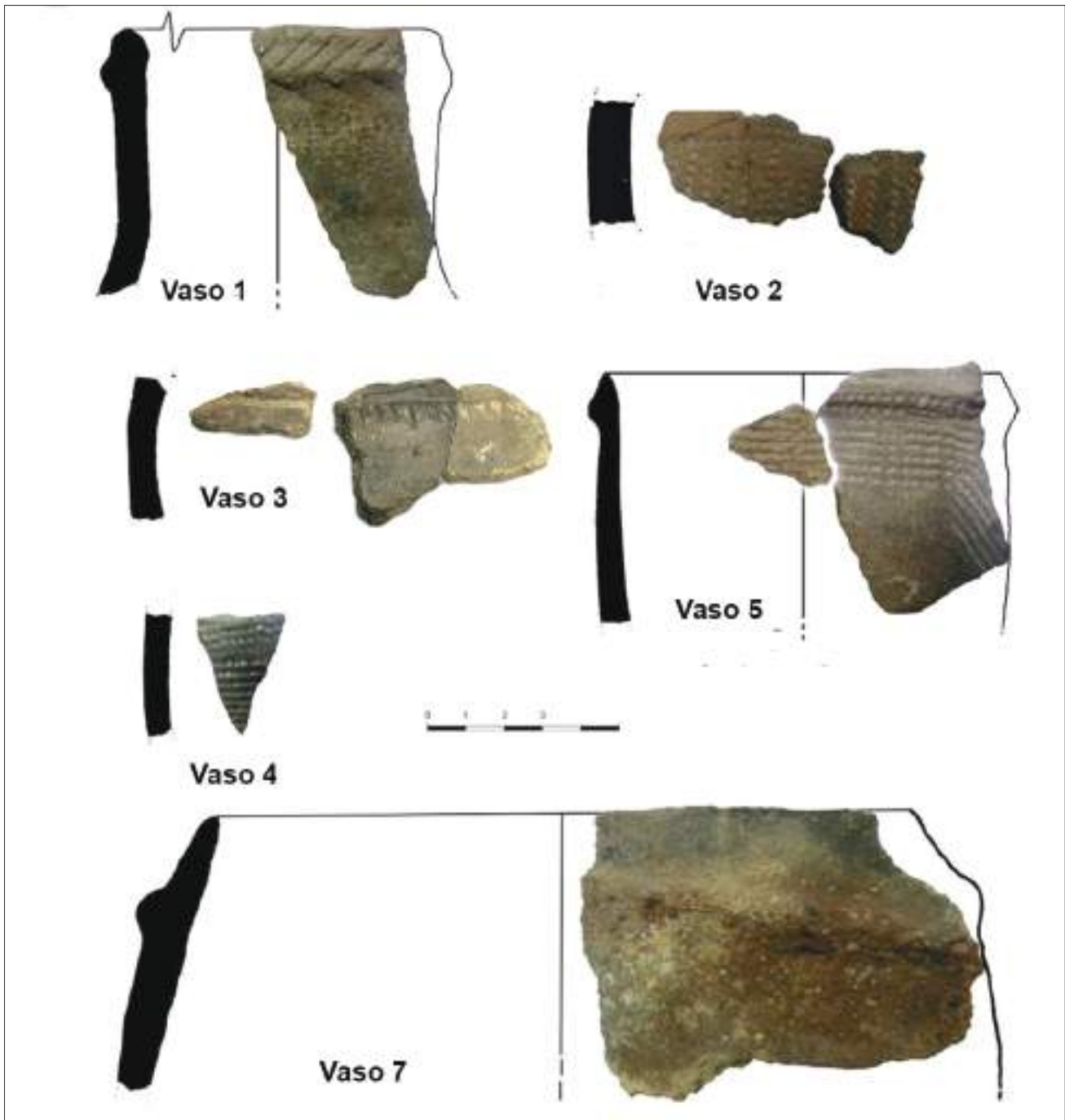


Fig. 4.12: Cerámicas de los niveles 6-8 de Botiquería dels Moros (Laborda, 2018, Fig. 6.8 modificada con alguna de nuestras fotografías).

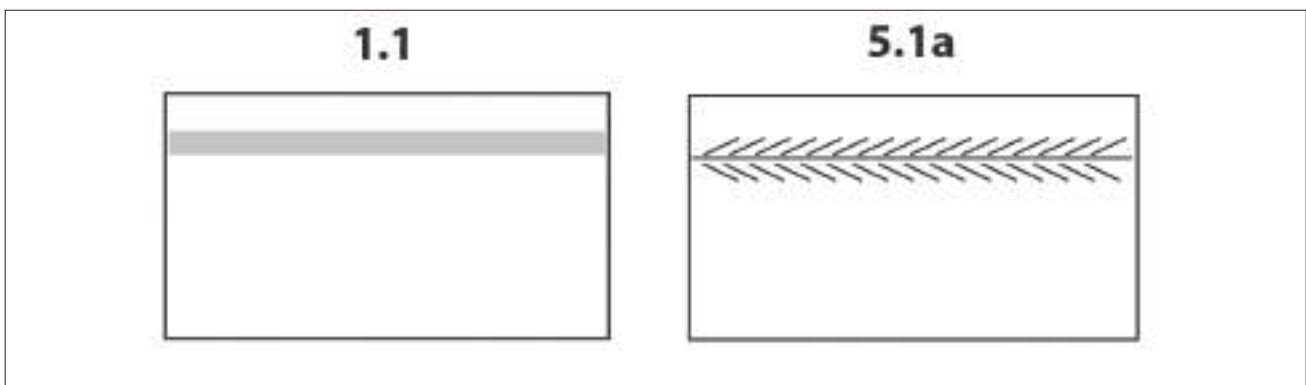


Fig. 4.13: Tipos de simetría presentes en Botiquería dels Moros.

	Clasificación	Nº vasos
Decoración esencial	Apliques	1
	Cardial simple	1
	Gradina simple	1
	Trazo impresa	1
Estilos decorativos	11 Cardial simple	2
	14 Cardial mixto	2
	71 Inc impresa	1
	81 Gradina	1
	91 Aplique liso	1
Tipo de simetría	1.1 III*	1
	5.1 III TEL	1

Tab. 4.7: Clasificación decorativa de los materiales de Botiquería dels Moros.

Cava, 2000): 6040±50 (nivel 6) y 6240±50 BP (nivel 8), puesto que aunque estas fechas de los niveles neolíticos están invertidas respecto a su estratigrafía, Laborda (2018) afirma que son coherentes en general con los materiales que presentan en conjunto ambos niveles; además uno de los vasos cardiales posee 1 fragmento en cada nivel neolítico, por lo que recomienda considerarlos un único momento que abarque ambas dataciones y lo sitúa en la fase que conviven lo cardinal y lo epicardial. Tras comprobar que estas fechas eran estadísticamente similares tratamos los materiales de ambos niveles 6 y 8 como conjunto (Tabla 4.6).

El conjunto cerámico decorado no es muy abundante, pero hemos individualizado 7 vasos tras la inspección de los mismos en el Museo de Teruel (Fig. 4.12).

Estos materiales coinciden con el repertorio decorado del Neolítico Antiguo, ya que las técnicas que aparecen son una mayoría de cardinal (impresa y pivotante) en los vasos 1, 2, 5 y 6; apliques (vaso 7), gradina (vaso 4) e inciso-impresa (vaso 3). Los diseños han sido complicados de obtener a causa de la fragmentación del material y sólo se ha podido identificar dos tipos de simetría: 1.1 y 5.1a en los vasos 7 y 1 respectivamente (Fig. 4.13).

4.2.1.5. Can Ballester

La Cova Gran de Can Ballester en Vall d'Uixó (Castelló) se descubrió con motivo de las obras de acondicionamiento en el conocido paraje de las grutas de San José durante el año 1976, aunque lamentablemente una pala mecánica destruyó el relleno intacto hasta el momento.

Unos estudiantes recogieron algunos materiales en los sedimentos extraídos por dicha pala y pudieron observar un corte estratigráfico compuesto por tres capas (Gusi y Olaria, 1979):

- Superior: con materiales iberos (presencia de un poblado ibero muy cercano).
- Medio: abundante cerámica lisa a mano.
- Inferior: con sílex, hueso y escasa cerámica.

El material hallado en la Cova Gran de Can Ballester comprende algunos útiles óseos grabados, abundante lítica con predominio de muescas y denticulados; pero con presencia de geométricos, entre los que dominan los trapecios y solo hay 1 triángulo tipo Cocina, etc.

Cuando los servicios arqueológicos fueron avisados, se descubrió dos covachos intactos al lado de la estructura arrasada, que fueron excavados de urgencia durante 1977 por F. Gusi y C. Olaria del Servicio de Arqueología Provincial y que se denominaron Covacho 1 (C1) al más cercano a la Cova Gran y Covacho 2 (C2) al más apartado. Estas cavidades son las que consideramos en este trabajo.

La estratigrafía de dichas cavidades se estructura de la siguiente forma (Gusi y Olaria, 1979):

- Covacho 1: hay 4 capas o niveles.
 - C1-Nivel S (superficial): con cerámica ibera.
 - C1-Nivel I: cerámica a mano adscrita al Bronce Medio-Final y con una datación en carbón de 3310±95 BP.
 - C1-Nivel II: adscrita por los excavadores al Eneolítico.
 - C1-Nivel III: con restos de ceniza y clasificada dentro del Neolítico Antiguo por sus materiales. Se obtuvo una datación de 6950±120 BP en carbón. Dentro de este nivel, se individualizó la capa más profunda como IIIa, en la que no había restos arqueológicos, pero sí abundante fauna y que los autores equiparan a la capa 5 del Covacho 2, también acerámica.
- Covacho 2: a unos 6 m. del anterior y a unos 11 m. de la Cova Gran con los siguientes niveles:

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Can Ballester C2-III	110463	6550	130	Carbón	Agregado	Cronocronol	Olaria, 1977

Tab. 4.8: Datación del Covacho 2 de Can Ballester (Olaria, 1977).

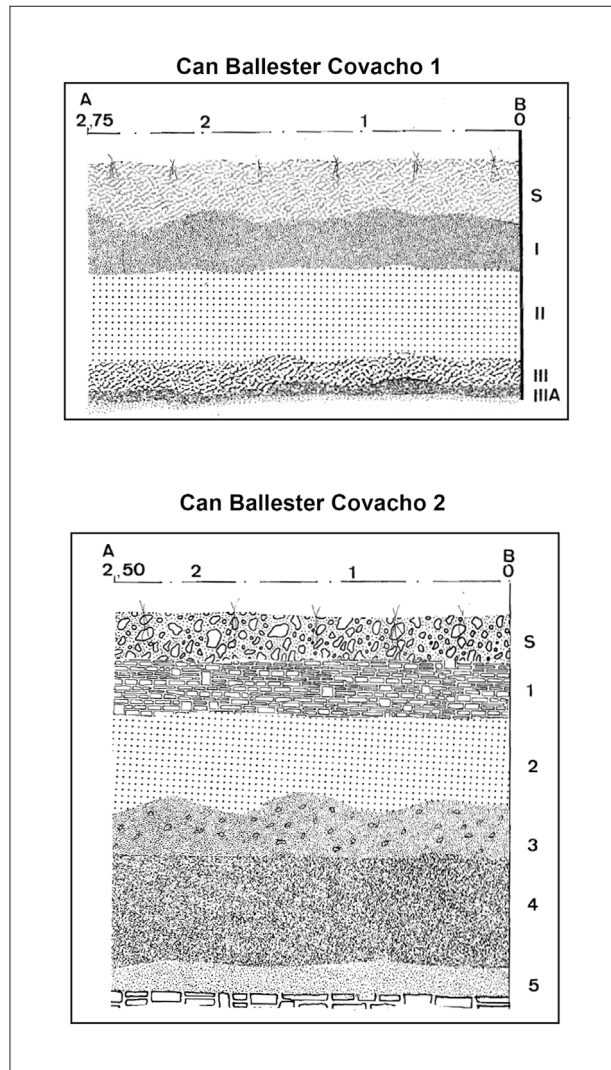


Fig. 4.14: Estratigrafía de los covachos 1 y 2 de Can Ballester (Gusi y Olaria, 1979, Fig. 4).

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Cardinal simple	2
	Cardinal simple	2
Estilos decorativos	II Cardinal simple	:
	II Cardinal cruzado	:
	NI Cardina	2
Tipo de simetría	S, III-III	:

Tab. 4.9: Clasificación de los estilos decorativos de Can Ballester C1-III.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Impresa	1
	Cardinal simple	2
	Cardinal cruzado	1
Estilos decorativos	II Impresa	1
	NI Cardina	2
Tipo de simetría	III-IV	1

Tab. 4.10: Clasificación de los estilos decorativos de Can Ballester C2-N3.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apiques	1
	Incisa	2
	Incisa-impresa	1
	Lisa	1
Estilos decorativos	6I Impresa	2
	7I Pre-impresa	1
	95 Apicón decorado	1
	1,2 III	1
	2 IV	1
Tipo de simetría	6RV-III-IV	1
	8,1 HOMOGÉNEA	1
	III-IV y 6I	1

Tab. 4.11: Clasificación de los estilos decorativos de Can Ballester C2-N4.

- C2-Nivel S (superficial): con cerámica ibera y afectado por las raíces.

- C2-Nivel 1: cerámica lisa y acordonada del Bronce.

- C2-Nivel 2: con similares características a la anterior en cuanto a material cerámico, pero en menor cantidad.

- C2-Nivel 3: cerámica de aspecto Eneolítico, principalmente lisa y alguna incisa. Inicio de la presencia de material lítico.

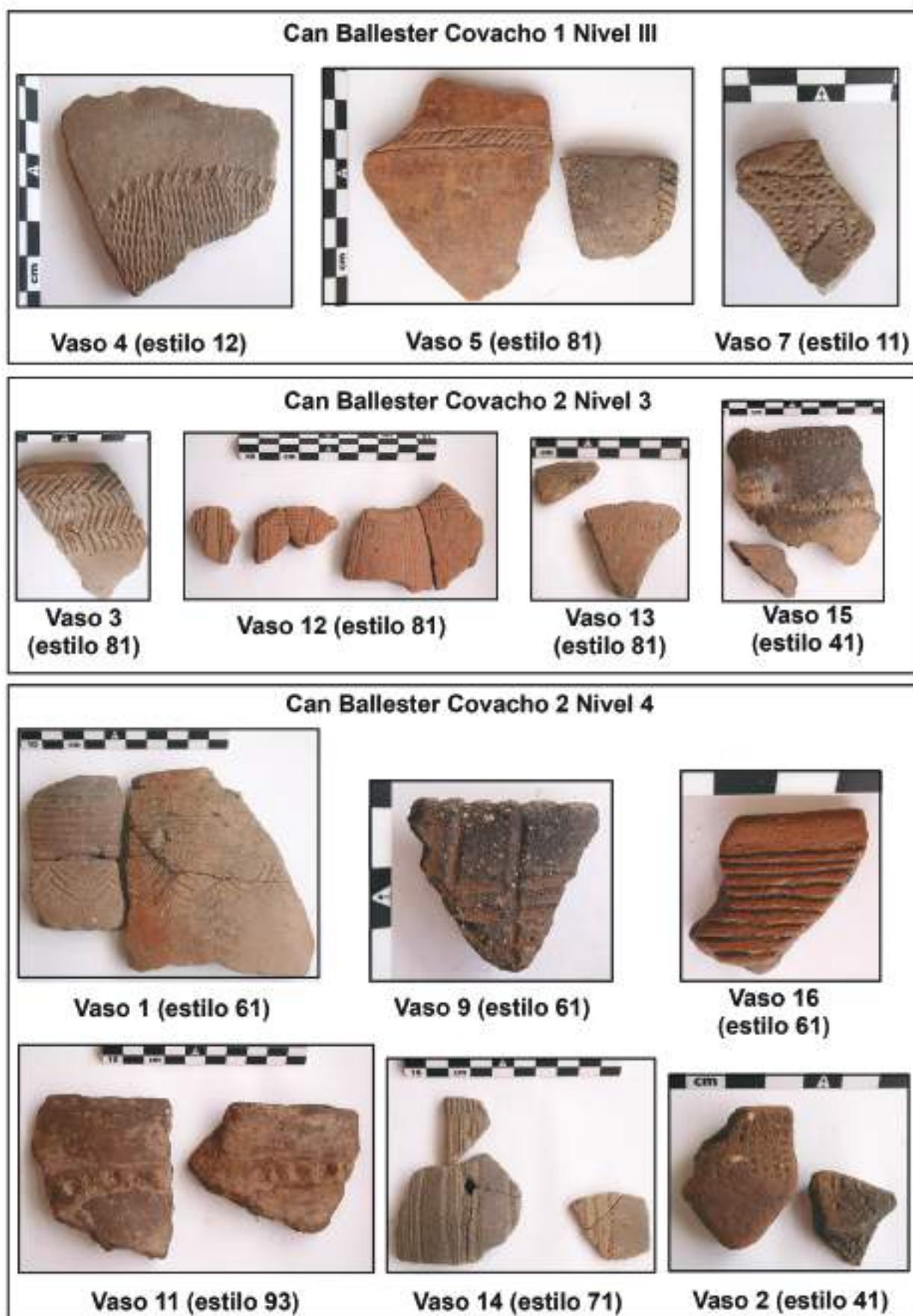


Fig. 4.15: Cerámicas decoradas de los covachos 1 y 2 de Can Ballester.

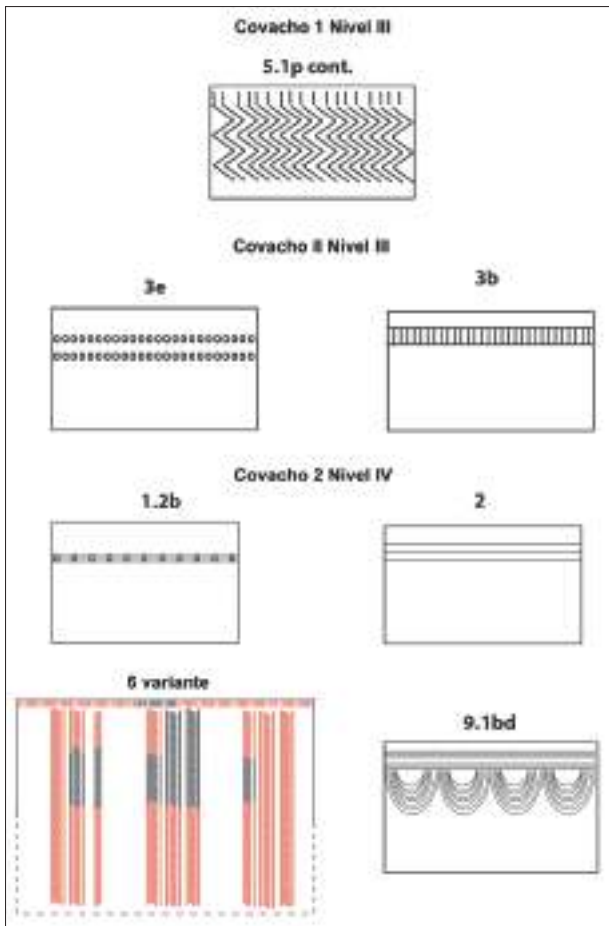


Fig. 4.16: Tipos de simetría presentes en Can Ballester por niveles (C1-NIII y C2-N3 y 4).

- C2-Nivel 4: aparición de cerámica inciso-impresa, que los autores clasificaron como Neolítico Antiguo, pero con presencia de lítica tipo Cocina.

- C2-Nivel 5: acerámico con 32 restos líticos. La existencia de bloques pétreos en la base de la capa imposibilitó la continuación de la excavación.

Se estableció un paralelismo entre los niveles de los covachos (Fig. 4.14):

- Periodo Ibero: Niveles superficiales de C1 y C2.

- Bronce: nivel I de C1 y niveles 1 y 2 de C2.

- Eneolítico: nivel II de C1 y nivel 3 de C2.

- Neolítico: nivel III de C1 y nivel 4 de C2.

- Nivel IV de C1 (solo fauna según la bibliografía) y nivel 5 de C2 (solo industria lítica).

La única datación disponible en Can Ballester se obtuvo del Covacho 2 nivel III (Tabla 4.8).

Se tomaron los datos de la cerámica del C1-Nivel III y del C2-Nivel 3 y 4 (este último según la bibliografía solo tenía fauna, pero nosotros encontramos algún vaso con esta adscripción), considerándolos 3 niveles diferentes. Las cerámicas han sido agrupadas siguiendo el mismo esquema en las fotografías (Fig. 4.15), que se realizaron en el Museu de Belles Arts de Castelló durante el transcurso de esta investigación. No se han incluido dos vasos lisos.

Cuando desglosamos por estilos, vemos las diferencias entre los niveles de Can Ballester (Tabla 4.9, 4.10, 4.11): en el único que aparece cardial es en



Fig. 4.17: Comparativa vasos cardiales entre Can Ballester y Cova de l'Or.

el III del Covacho 1, así como la simetría por reflexión horizontal. En el Covacho 2, el nivel 3 se había asociado al Eneolítico inicialmente, aunque la presencia exclusiva de gradina y cerámica impresa, nos remite al Neolítico IB, un momento muy parecido al del nivel 4 de esta misma cavidad, que posee cerámicas incisas, inciso-impresas y cordones y podrían pertenecer a un mismo momento.

En cuanto a las simetrías, los dos niveles del Covacho 2 utilizan tipos de movimientos distintos al Covacho 1: las translaciones, la homotecia y la reflexión vertical (Fig. 4.16).

Por último, queremos resaltar el parecido entre el vaso 4 de Can Ballester y el vaso 718 de la Cova de l'Or (Fig. 4.17). Los dos recipientes están realizados con el estilo técnico 14 (cardial combinado). Los motivos desarrollados se estructuran en ambos en una superficie decorada por arrastre o pivotante cardinal, que está enmarcada por natis o impresiones circulares. La composición resultante de esa parte de los vasos presenta un enorme parecido, pero al no poder extrapolar el diseño de ninguno de los dos vasos, no es posible realizar un análisis más exhaustivo.

4.2.1.6. Cingle del Mas Nou

El Cingle del Mas Nou es un yacimiento al aire libre situado en el término municipal de Ares del Maestrat (Castelló) al pie de un cantil rocoso. Se localiza a menos de 300 metros en línea recta de

Cova Fosca, yacimiento con el que se le ha relacionado directamente, y está inmerso en el territorio de Arte Levantino, por su proximidad al abrigo de Racó Molero y al conjunto rupestre de los barrancos de Gasulla y Cirerals (Olaria, 2016).

Las excavaciones comenzaron en 1986 y se completaron con posteriores prospecciones con georradar, que marcaron las siguientes campañas a finales de la década de los 90 del siglo pasado y principios del 2000 (Olaria –coord.–, 2020). Los resultados de las diferentes excavaciones se han recogido en diversos artículos y una monografía, que ha visto la luz en 2020, aunque no se incluyen los datos de la primera excavación (Olaria, 1999, 2010, 2016, 2020; Olaria *et al.*, 1987, 2003).

Desde el principio, se vinculó este lugar a la cercana Cova Fosca. Trabajos posteriores indicaron la posibilidad de que fuera un campamento estacional de paso, con trabajo lítico, o dedicado a la caza esporádica durante el Mesolítico. A este contexto, se añaden las prácticas funerarias de inhumación colectiva realizadas en la zona y la cercanía de pinturas rupestres levantinas.

La estratigrafía es compleja, dominada por el buzamiento de la zona, y se fue completando a través de sucesivas campañas:

1.- Campaña 1986: el sondeo 2 (SON-2) aportó los siguientes datos (Olaria *et al.*, 1987):

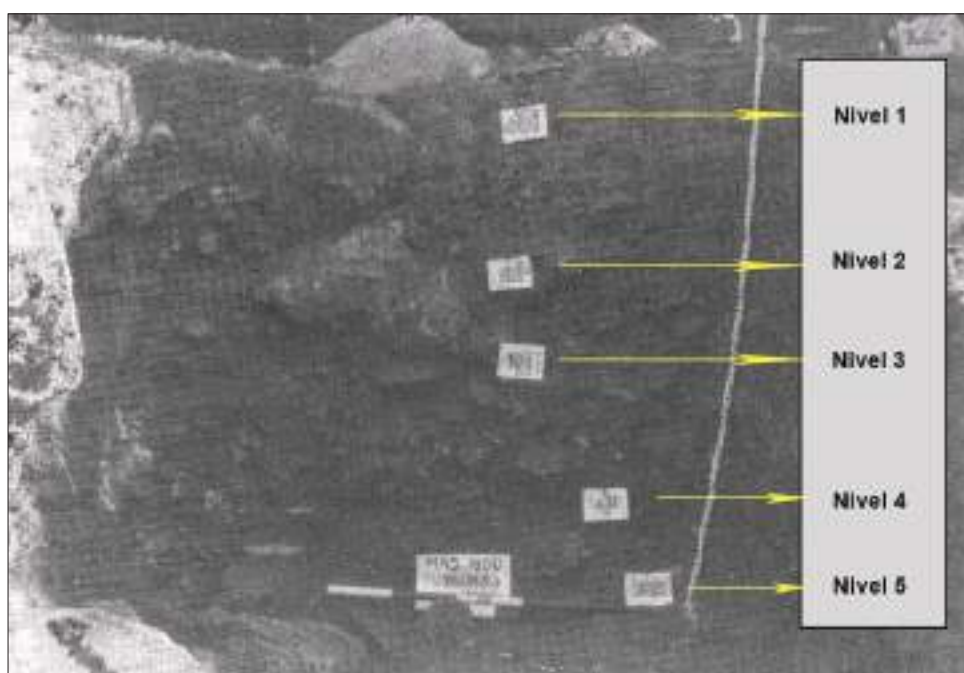


Fig. 4.18: Estratigrafía del SON-2 del Cingle del Mas Nou de la campaña de 1986 (Olaria *et al.*, 1987. Lámina I.2).

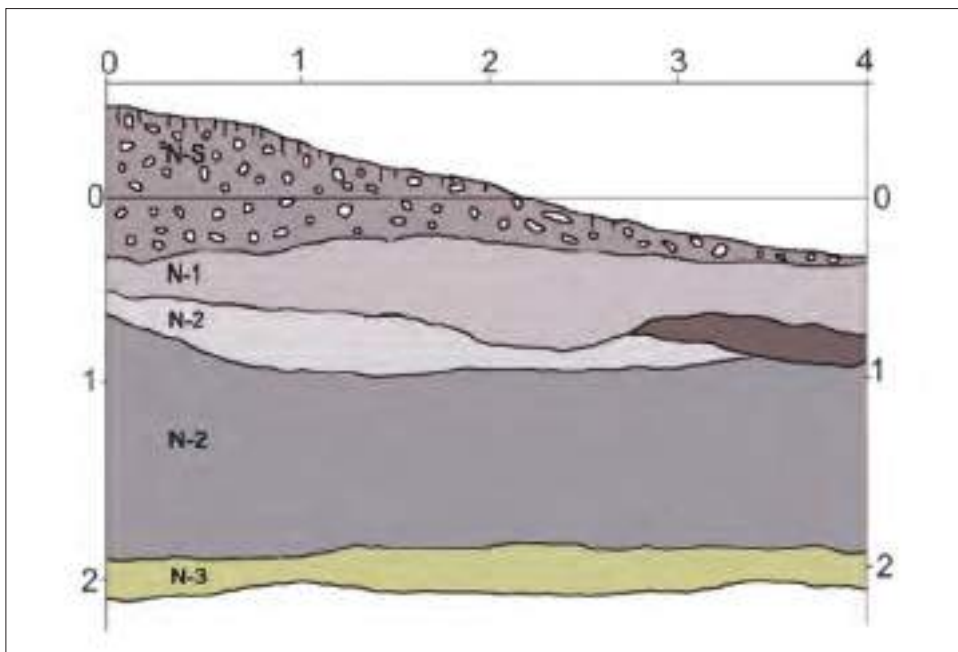


Fig. 4.19: Estratigrafía del sector 3 del Cingle del Mas Nou de las campañas 1999/2000 (Olaria, 2020. Fig. 7).

- Nivel 1 (Fig. 4.18): potencia media de 10 cm. Cerámica y lítica abundante, pero muy rodada. Aparición de un fragmento de cerámica vidriada como posible intrusión de época histórica.

- Nivel 2: potencia media de 43 cm. Escasez de material arqueológico, cerámica cardial. Contemporáneo a la fase final de Cova Fosca.

- Nivel 3: potencia media de 35 cm. Aumento de la industria lítica a medida que descienden las capas y cerámica con arrastre cardial, asas de cinta y labios redondeados.

- Nivel 4: potencia media de 38 cm. Abundancia de lítica y aparición de geométricos, cerámica cardial y decoraciones más variadas: incisa, impresa, cordones, gradina, etc.

- Nivel 5: potencia media de 13 cm. Prácticamente estéril.

A su vez, estos niveles se agruparon en dos fases de ocupación: la fase I (niveles 1 y 2) adscrita al Neolítico Antiguo Epicardial o Neolítico IB y la fase II (niveles 3 y 4, el 5 posiblemente no), cuyo primer nivel se clasificó como Neolítico Antiguo Cardial, Neolítico IA de Bernabeu (1989).

La lítica recogida alcanzó 4131 piezas con denticulados, raederas, raspadores, buriles, láminas de dorso, etc. y entre los que destaca la presencia de piezas en doble buril en los niveles 3 y 4 y los

triángulos cóncavos tipo Cocina de los niveles 4 y 5. El material macrolítico se compone de 5 percutores, 3 alisadores y 2 fragmentos calizos de brazalete. En soporte óseo apareció un único punzón en el nivel 3.

Los restos cerámicos provenientes del SON-2 fueron un total de 280, de los cuales 179 estaban en el nivel 1 y decorados solo 20 efectivos.

2.- La campaña de 1999/2000 se centró en un nuevo sector (S-3) y su estratigrafía es la siguiente (Olaria, 2020):

- Nivel superficial [+48,5/-16 cm.] y [-16/-34 cm.]: en el primer rebaje, se halló una cerámica incisa en bandas (concretamente en +11), además de cerámica cardial, gradina, impresa, cordones y restos líticos, núcleos, geométricos y una punta de hoz en posición secundaria según los autores, que la adscriben a otro yacimiento cercano del Bronce: La Trona.

- Nivel 1 [-34/-50 cm.]: se dejó un testimonio desde [-39 cm.]. Predominio de soportes en lascas y láminas. Cerámicas incisas y dos cordones.

- Nivel 2 [-50/-80 cm.] [-80/-190 cm.]: continúa la proporción lítica.

- Nivel 3 [-190/-210 cm.]: casi estéril, destacando únicamente restos de talla y geométricos (Fig. 4.19).

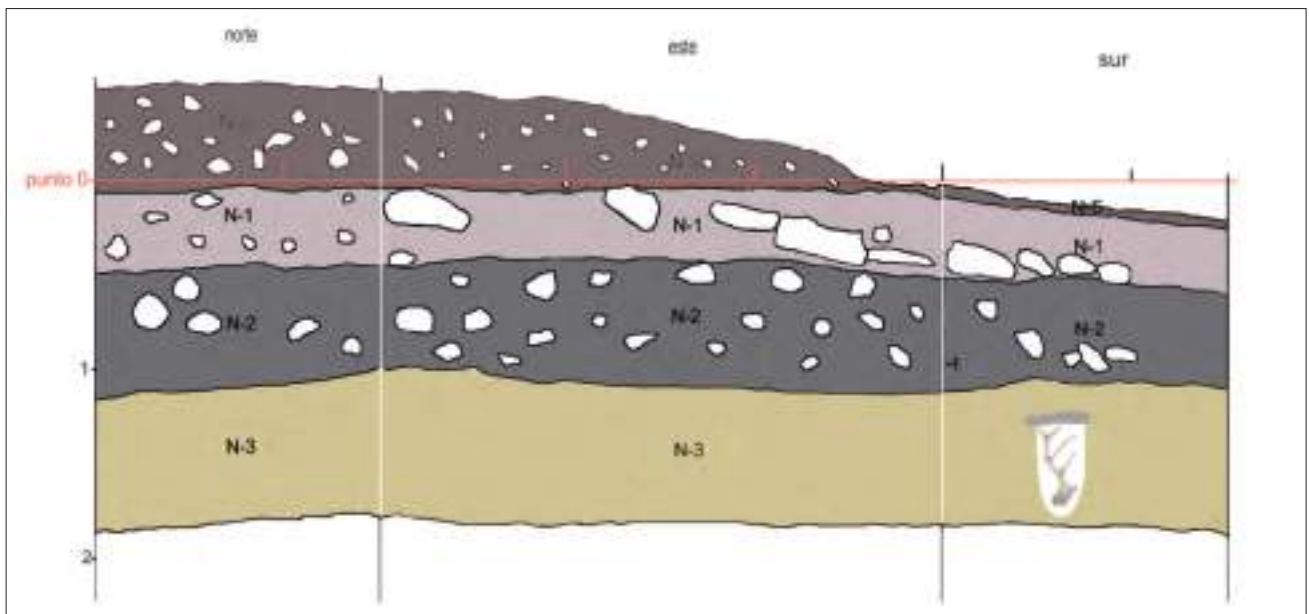


Fig. 4.20: Estratigrafía del sector 4 del Cingle del Mas Nou de las campañas 2000/2001 (Olaria, 2020. Fig. 8).

3.- Durante el año 2000-2001 se excavó en el sector 4 (S-4) con los siguientes resultados estratigráficos (Olaria, 2020):

- Nivel superficial [+45.3/-5 cm.]: se encontraron numerosas cerámicas decoradas impresas, incisas y acanaladas, a ruedecilla, con relieves y fauna fragmentada y rodada.

- Nivel 1 [-5/-48 cm.]: con abundante fauna, pero disminuye el catálogo cerámico. Aparición de bloques y cenizas, pero no se pudo asociar a ninguna estructura u hogar.

- Nivel 2 [-48/-111 cm.]: escasos restos de talla y fauna, tan solo dos fragmentos indeterminados de cerámica, quizá procedentes del nivel anterior.

- Nivel 3 [-111/-130 cm.] [-130/-183 cm.]: en el primer rebaje tan solo se recogieron algunos restos de talla y útiles líticos. En el segundo rebaje [a -131 cm.] había un depósito tapado con losas planas y que albergaba en su interior un asta de cérvido manipulada (Fig. 4.20), que se asoció a las inhumaciones cercanas.

4-La campaña 2002 abrió el sector 5 (S-5), en donde estaba la inhumación (Fig. 4.21):

- Nivel superficial A [+32/-4,5 cm.]: abundante en materiales arqueológicos como restos de talla, una punta de flecha de pedúnculo y aletas no coherente

con el resto de materiales, una laminita de dorso; multitud de fragmentos cerámicos indeterminados muy rodados, un labio con unguilaciones, cordones impresos, cerámica impresa, incisa y 5 cardiales; ocre y algunos restos óseos quemados, pero sin cenizas alrededor (posición secundaria).

- Nivel superficial B [-4,5/-18 cm.]: en la cota de [-18 cm.] había una acumulación de bloques y piedras, pero tampoco se pudo definir ninguna estructura. Tan solo aparecieron algunos fragmentos de cerámica lisa e indeterminada y material lítico, con predominio de las laminitas de dorso frente a los geométricos.

- Nivel 1 [-18/-53 cm.]: continúa habiendo clastos dispuestos de forma arbitraria, posiblemente por un fenómeno de deposición por arrastre. El material arqueológico hasta la cota de [-25 cm.] se caracteriza por el incremento en los triángulos, junto con restos de talla y piezas retocadas, más restos de macrofauna a diferencia del nivel superficial y algunas cerámicas decoradas: cardiales, cordones, incisiones e impresiones. A partir de ahí, se incrementa el número de piedras, pero sigue saliendo todo tipo de material, que incluye un percutor oval. En la parte más baja del nivel, se encontraron un asa de cinta decorada, un núcleo, otro percutor y dos fragmentos cerámicos indeterminables.

- Nivel 2 [-51/-99 cm.] y Testigo del S-3 [-53/-91,5 cm.]: se constató una estructura de piedras con forma

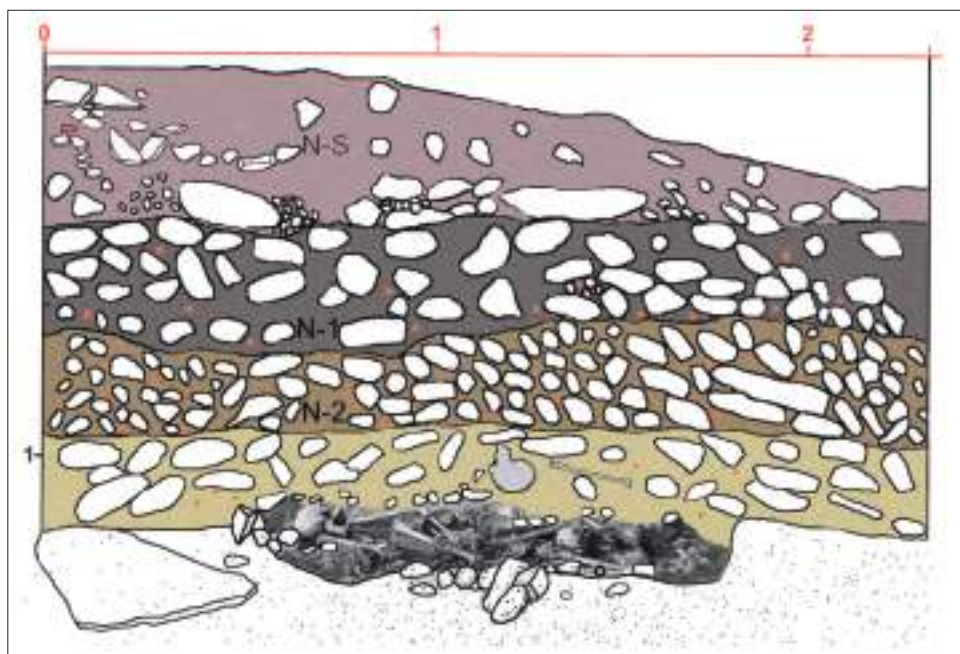


Fig. 4.21: Estratigrafía del sector 5 del Cingle del Mas Nou de la campaña 2002 (Olaria, 2020. Fig. 11).

oval a cota de [-51 cm.]. Al llegar a cota [-62 cm.], apareció una concentración de huesos junto a la base de una cuerna de cáprido.

- Nivel 3 [-99/-144 cm.]: aquí se encontró una estructura tumular sobre un depósito funerario ovalado con varios restos humanos (adultos, jóvenes e infantiles): uno de los cráneos se coordinó en cota de [-100 cm.] y la dispersión ósea alcanzó la cota de [-144 cm.] hasta la base de la fosa. Tras los análisis pertinentes, se determinó la presencia de un individuo en posición primaria, con conexión anatómica y una bola de ocre en su ojo derecho, y 6-8 individuos más en posición secundaria (Olaria, 2016 para la discusión y dataciones radiocarbónicas). Su ajuar estaba compuesto de fragmentos líticos, restos de talla, pequeñas piezas de ocre y dos cuentas discoideas de collar sobre concha. Se hallaron también abundantes restos líticos y óseos en el resto del volumen del nivel.

Las 8 dataciones disponibles para este yacimiento provienen de los sectores S-3 y S-5, excavados en 1999 y 2002 respectivamente (Olaria, 2020:295). De estas fechas, incluimos la única correspondiente al rango cronológico de esta tesis, asociada a materiales neolíticos (Tabla 4.12).

En conjunto, la lítica parece poseer una disposición aleatoria a causa del arrastre y el transporte sobre la pendiente de la zona, a excepción del S-5, posiblemente por las losas de la inhumación colectiva que fijaron los materiales. Es clasificada como típica del Mesolítico reciente o de geométricos fase B y caracterizada por: raederas, raspadores, muescas, denticulados, geométricos (triángulos tipo Cocina, trapecios, segmentos), buriles y dos fragmentos de cristal de roca en S-5. Fue un lugar en donde se tallaba, puesto que aparece representada toda la cadena operativa.

En cuanto a otros materiales, el ocre parece tener una presencia importante, relacionada sobre todo con las inhumaciones. En total, se encontraron 608 g. en el yacimiento (Olaria y Viciach, 2020:141). La existencia de barro cocido y materiales rubefactados puede indicar la presencia de estructuras y hogares, pero no se pudo confirmar con más evidencias. La malacofauna se reparte entre 9 taxones tanto terrestres como marinos.

La cerámica aparece en los primeros niveles y a partir del nivel 2 de los diferentes sectores, apenas es una intrusión, excepto en el SON-2 excavado en 1986. El S-5 es el que tiene menos materiales cerámicos con tan solo 8 fragmentos.

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Cingle de Mas Nou, 253 Nivel 3	Bcl.13678	6568	130	Carbón	Signa	AMS	Olaria, 2005

Tab. 4.12: Datación del Cingle del Mas Nou del sector S-5 en nuestro rango cronológico y asociada a materiales neolíticos (Olaria, 2000).

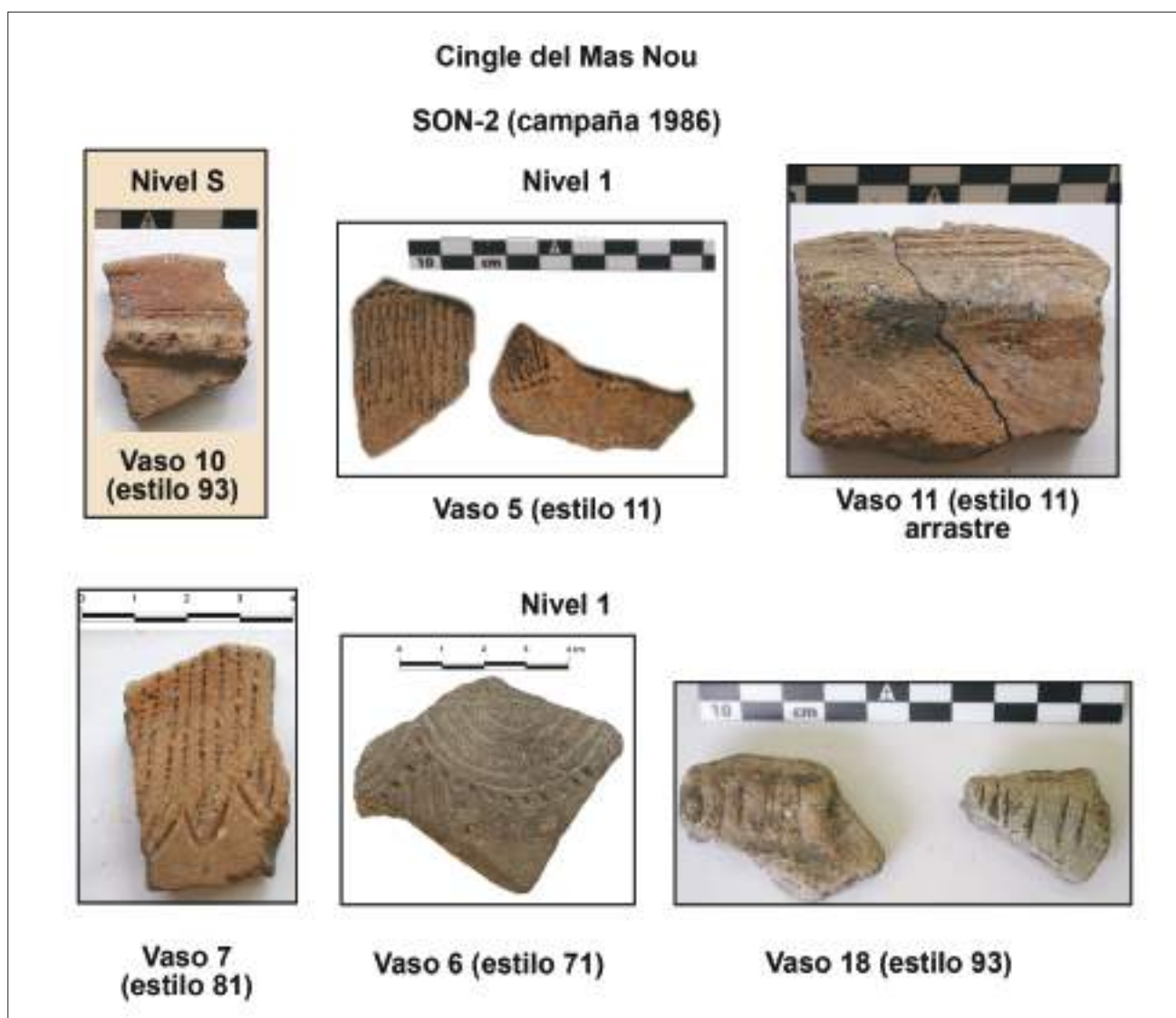


Fig. 4.22: Cerámica decorada del SON-2 del Cingle del Mas Nou.

De los 1111 fragmentos hallados, las decoraciones aparecen tan solo en 52 de ellos, pero son variadas, como se ha comentado en la descripción estratigráfica, y corresponden sin duda a época neolítica, aunque la ausencia de animales y vegetales domesticados ha hecho que sus excavadores asocien la cerámica a momentos preneolíticos (Olaría y Viciach, 2020: 127-128, 132). Del material que nosotros pudimos inspeccionar en el Museu de Valltorta y en el de Belles Arts de Castelló diferenciamos 19 vasos, dos de los cuales eran lisos. El conjunto decorado se caracteriza por una mayoría de cerámicas cardiales y cordones (alcanza el 50% de los decorados), impresiones, incisiones, incisoimpresas y gradina en menor cantidad. Estos estilos tan característicos junto con las técnicas de pivotante y arrastre cardinal (Fig. 4.22 a 4.24), que aparece exclusivamente en los momentos neolíticos más antiguos, nos indican que es un conjunto

que encaja perfectamente con la definición de un horizonte cardinal del Neolítico IAI (Bernabeu y Molina, 2009: 63). El hecho de que no aparezcan domesticados puede ser consecuencia de los procesos de arrastre, deposición y alteración química de los suelos; de igual forma que estos procesos han podido favorecer la presencia de materiales líticos mesolíticos en los mismos niveles que la cerámica neolítica. Los autores indican, como en el caso de la lítica, que no se encuentran in situ (Olaría y Viciach, 2020: 127, 141, 301). Además, dentro de los decorados, es posible que algunos fragmentos sean de momentos posteriores, como el vaso 6 aparecido en el SON-2 y de aspecto “Epicardial” (Fig. 4.22). Recientemente se ha visto que, en contextos similares como la Cueva de la Cocina, donde aparecen materiales mesolíticos y neolíticos en un mismo nivel, pueden ser interpretados como un palimpsesto producto de los problemas tafonómicos que se

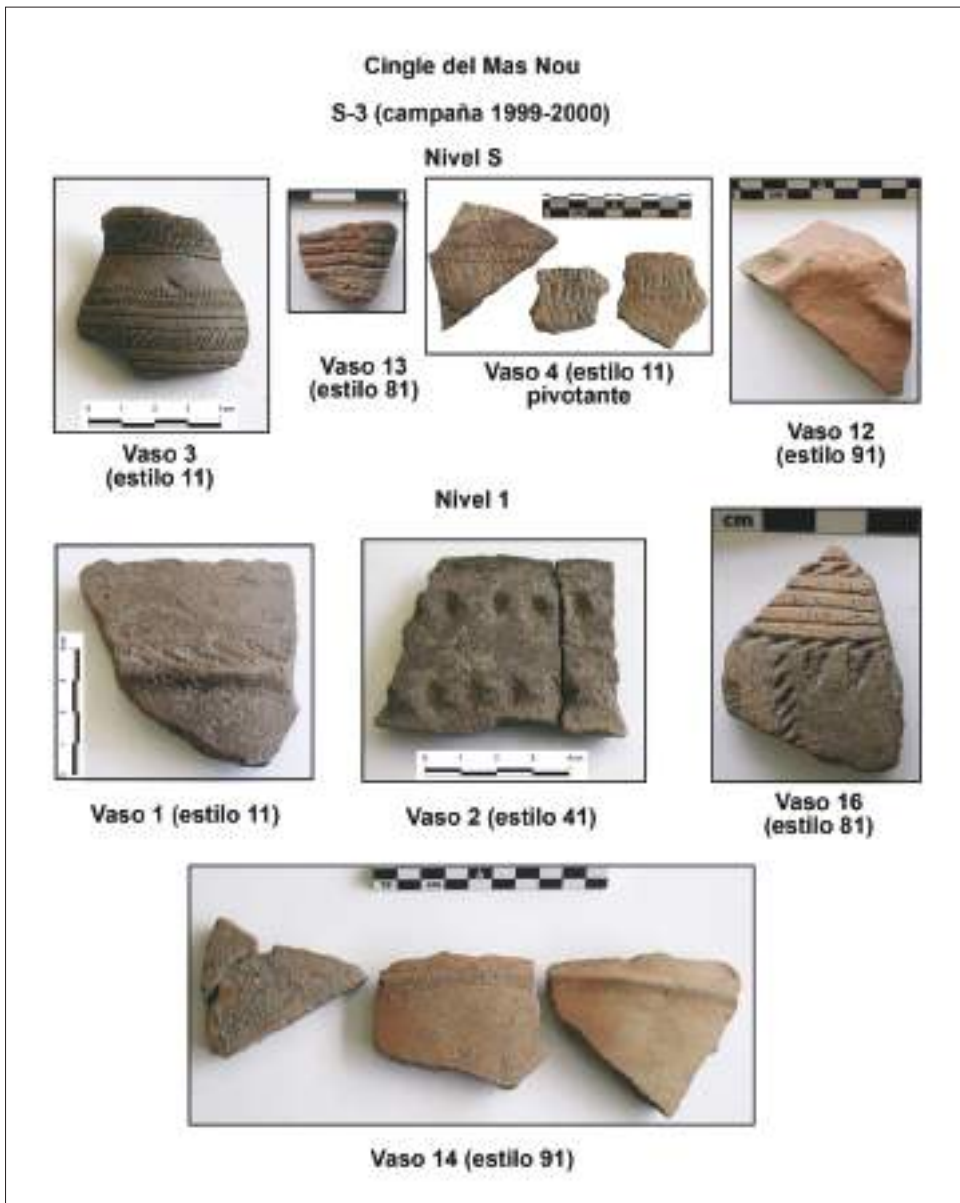


Fig. 4.23: Cerámica decorada del S-3 del Cingle del Mas Nou.

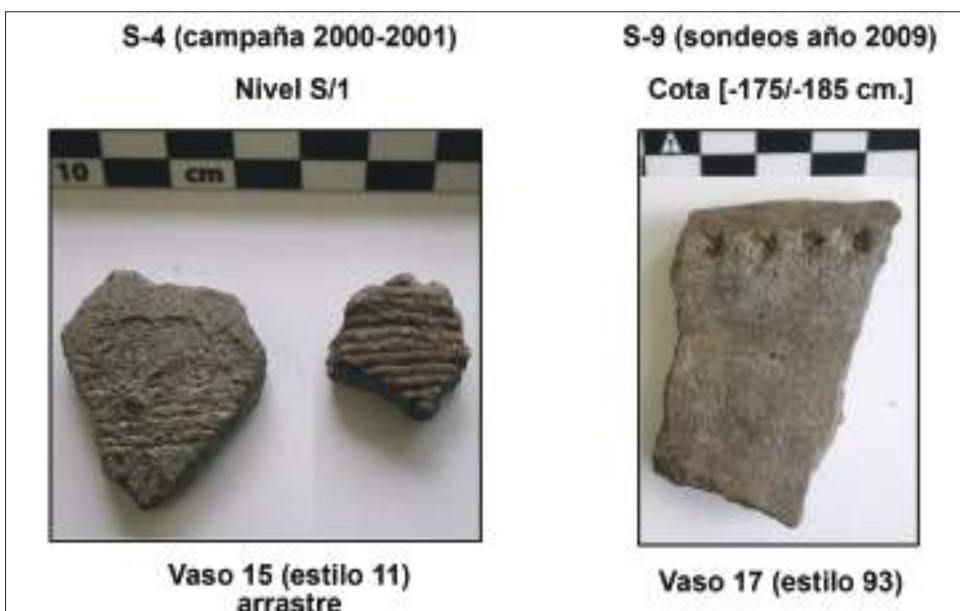


Fig. 4.24: Cerámica decorada del S-4 y S-9 del Cingle del Mas Nou.

producen en los yacimientos (Pardo-Gordó *et al.*, 2018). Por todo ello, no coincidimos con la interpretación de la existencia de cerámicas preneolíticas, dado el problema estratigráfico del yacimiento y las características decorativas de la cerámica.

Los 17 vasos decorados de los diferentes sondeos del Cingle del Mas Nou estudiados en este trabajo, se han agrupado como un solo nivel arqueológico (nivel 1), siguiendo la clasificación inicial de los excavadores. Hemos organizado los materiales cerámicos del Mas Nou considerados para esta Tesis en base a su procedencia (Fig. 4.22, 4.23 y 4.24).

Al estudiar los materiales de este sitio (Tabla 4.13), se ha encontrado un gran parecido entre el vaso 16 del Cingle del Mas Nou y el vaso 8 de Costalena, tanto en técnica, como en estilo y en la sintaxis decorativa (Fig. 4.74).

Tanto en estilos decorativos como en simetría hay una gran variedad de tipos, a pesar de ello, más del 50% de los materiales decorados están realizados con técnica cardial (incluyendo el estilo combinado y mixto) y cordones, lo que unido a la presencia de gradina, indica su filiación al Neolítico

	Clasificación	Nº vasos
Decoración esencial	Agüiques	5
	Cardial simple	6
	Gradina simple	3
	Impresa	1
	Impresa simple	2
	Mixta	2
Estilos decorativos	11 Cardial simple	1
	12 Cardial combinado	1
	14 Cardial mixto	1
	11 Digitalización	1
	71 Impresa	2
	81 Gradina	3
	91 Acilone liso	2
	93 Acilone decorado	3
Tipo de simetría	1.1 HE*	1
	1.2 HE	2
	3 HE + IV	1
	5.3 RH + HE + IV	2
	8.2 GI + HE + IV + RV	1
	9.1 HOMOTECTIA - HE + IV y O G	1

Tab. 4.13: Clasificación decorativa de los materiales cerámicos en el nivel único del Cingle del Mas Nou.

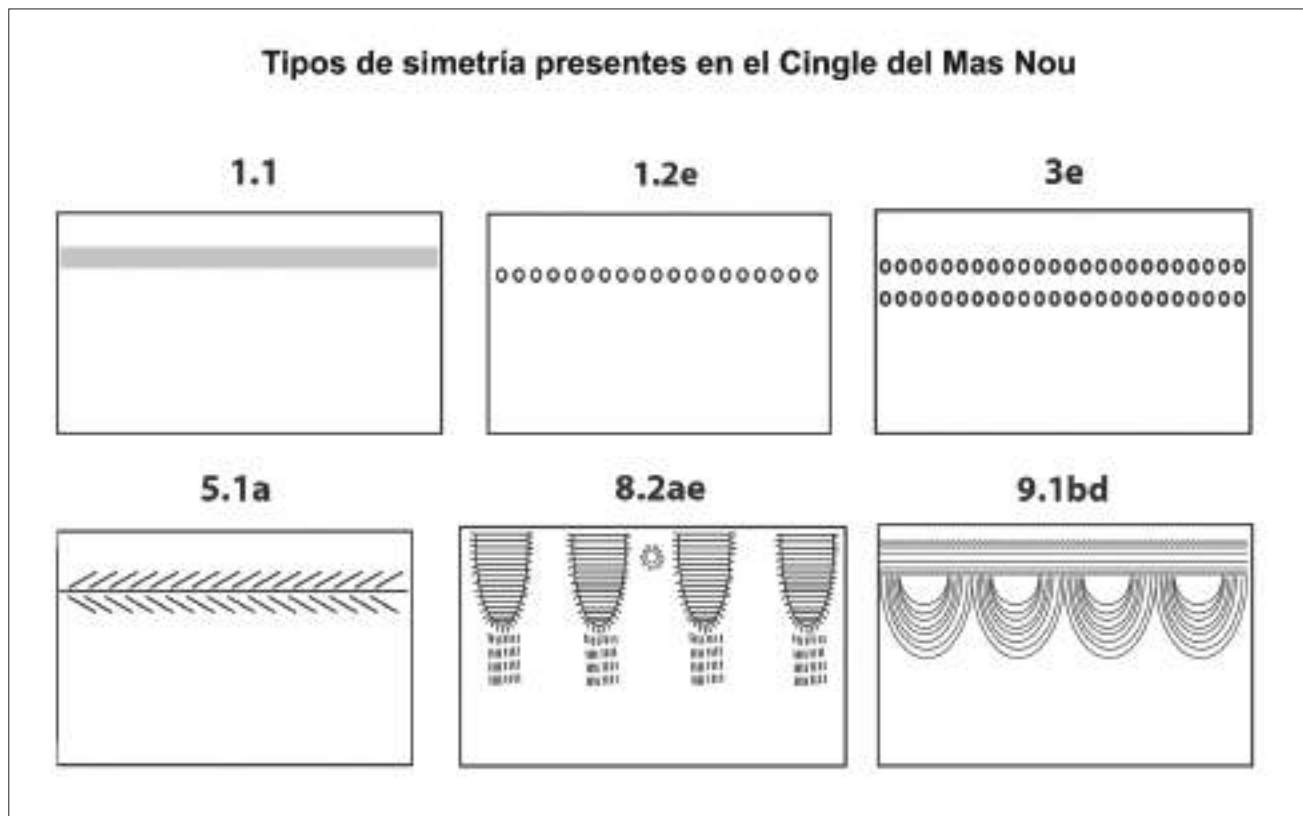


Fig. 4.25: Clasificación por tipos de simetría en el nivel 1 del Cingle del Mas Nou.

Antiguo. Además, aparecen los estilos digitados e inciso-impresos. Respecto a la simetría, hay 6 tipos diferentes; que incluyen las translaciones de varios tipos, la reflexión, el giro y la homotecia (Fig. 4.25).

4.2.1.7. Costamar

Costamar es un yacimiento al aire libre con abundantes estructuras negativas, que cubre un área de 23 km² entre los términos municipales de Cabanes y Oropesa del Mar (Castelló). Es una llanura costera, cerca del humedal del Prat de Cabanes y que incluye una parte submarina. En época contemporánea a los silos del Neolítico Final había una laguna dulceacuícola en la zona (Ruiz y Carmona, 2009:34).

Está dentro de un gran complejo de yacimientos de diferentes épocas y culturas denominado en conjunto Torre la Sal. Su amplio rango cronológico cubre desde el Neolítico, Edad del Bronce, Edad del Hierro y los periodos romano y andalusí llegando incluso hasta el siglo XVIII de nuestra era, pero nosotros haremos referencia en este texto a los materiales y estructuras relacionados con nuestro periodo de estudio y pertenecientes al momento neolítico de Costamar.

Debido al conocimiento previo de yacimientos cercanos como el Tossal del Mortorum o del yacimiento ibérico de Torre la Sal, Pilar Ulloa dirigió prospecciones de superficie en 2004. Para cumplir las exigencias de la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano, a finales de 2005 el Grupo Marina d'Or crea

la la Fundación Marina d'Or de la Comunitat Valenciana (FMOCV), que encargó en 2006 el estudio geofísico con georradar como prerequisite previo a la construcción de diversos edificios y de Marina d'Or-Golf. Las prospecciones de 2004 no auguraban la magnitud del asentamiento neolítico encontrado a posteriori, pues en ese momento solo se encontró algún fragmento de hacha y una concentración de sílex. Los descubrimientos de los años 2005 y 2006 indicaron la necesidad de intervenciones de urgencia en diferentes puntos de la zona, que alcanzaron un total de 57.905 m² de superficie excavada en el yacimiento de Costamar y 105.114 m² en total. Las investigaciones de esos años se plasmaron en una monografía (Flors –coord.-, 2009).

Estratigrafía

Tras su descubrimiento, se realizaron prospecciones sistemáticas intensivas y se dividió el terreno en 18 grandes sectores, que a su vez fueron subdivididos en 101 áreas. Al descubrirse las estructuras negativas, se usó la denominación “Grupo Estratigráfico (GE)” para aislar cada una de ellas, unido a un número correlativo. Cada GE consta de un mínimo de 2 unidades estratigráficas (UUEE): la negativa, que siempre es la primera UE, y su relleno, formado por las demás UUEE descubiertas.

Constatada la existencia de varias fases de ocupación prehistórica, unido a la complejidad en el manejo de una estratigrafía horizontal de tan gran calibre, precisó de métodos de correlación de artefactos y la

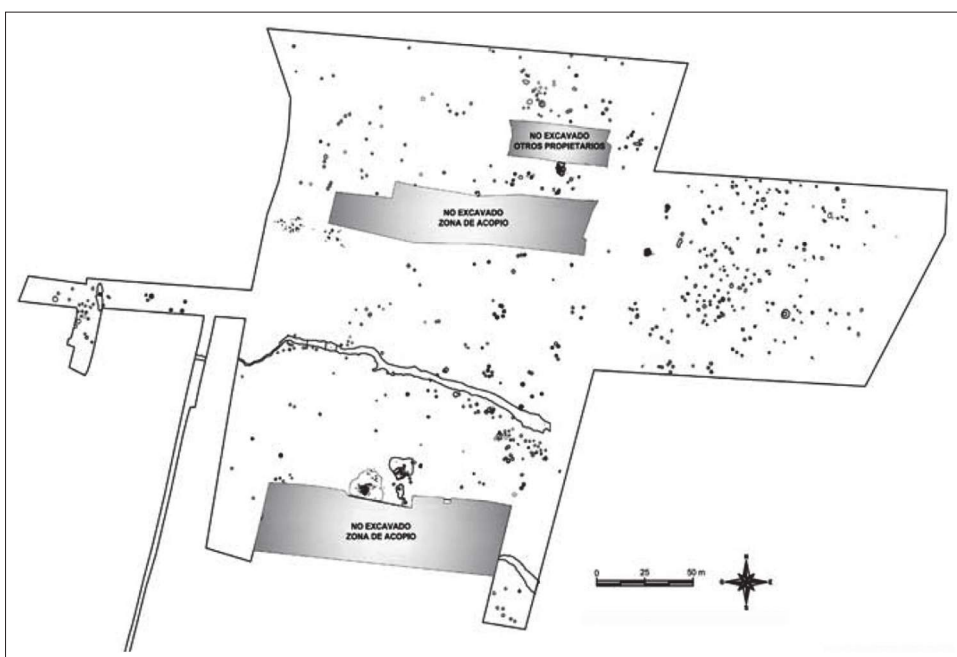


Fig. 4.26: Plano de las estructuras neolíticas de Costamar (Flors, 2009b:108. Fig. 2).

formación de “Agrupaciones Por Proximidad (APP)” de las citadas GE (Flors, 2009a:83), para realizar una adscripción crono-cultural adecuada y el establecimiento de relaciones sincrónicas y diacrónicas, puesto que se encontraban restos neolíticos en las mismas cotas que los andalusís (Flors, 2009b:101).

En total hay 683 GE agrupadas en 88 APP en todo el yacimiento, de las cuales se han clasificado como neolíticas 390 GE y, de las de momentos indeterminados (118 GE), los autores piensan que la mayoría también pertenecerán a este periodo, pero no hay materiales en ellas o no son definitorios para poder afirmarlo. De esas 390 estructuras negativas neolíticas, en la monografía de 2009 solo se alcanzó el estudio de 93.

Su compleja numeración responde al proceso de excavación, puesto que dos equipos comenzaron por diferentes áreas y en los momentos finales, se juntaron en uno solo. Este hecho es importante para comprender la numeración de GE y la ubicación de materiales. Cada grupo de excavadores fue dando a las GE excavadas un número corrido comenzando ambos equipos en la GE número 1. Para evitar duplicidades al juntarse los equipos y unificar el

inventario, colocaron un segundo número detrás del primero. De tal forma, procedentes del primer equipo están las GE de la número 1 a la 253, que se renumeraron añadiendo delante tres ceros, por ejemplo la GE 10 pasó a ser la GE 000-10 (aunque a veces, no se consideran esos ceros). Cuando el segundo grupo se unió, a sus GE se les puso un número corrido detrás de la numeración oficial que se iniciaba en el 253, de tal forma que la GE 10 del segundo grupo, pasó a ser la GE 10-263 y se evitó la duplicidad en las denominaciones.

Para intentar solventar los problemas asociados a dicha estratigrafía discontinua, unido a la reocupación del mismo espacio de forma diacrónica, sus excavadores utilizaron la correlación y casado de materiales entre estratos de amortización. Tras descartar las GE vacías o con escaso material determinante y las que tenían una mayoría de cerámica a torno, había que eliminar aquellas de la Edad de Bronce con cerámica a mano, también presente en el yacimiento. Con ayuda del estudio de todos los materiales (principalmente lítica y cerámica y, cuando era posible, adornos o material pétreo) y sus características, se elaboró un plano con las estructuras adscritas al periodo neolítico (Fig. 4.26).

TIPO DE RELACIÓN	APP	GRUPOS ESTRATIGRÁFICOS RELACIONADOS					
NIVEL 1	21	248	249				
	23	227	228				
	53	100	135				
	54	247	246	250	252		
	68	39	40				
NIVEL 2	51-53	147	135				
NIVEL 3	73-53	17	100				
	73-39	193	191				
NIVEL 4	43-61	401-654	317-570				
	40	241	229				
		233	234				
PROBABLES DE NIVEL 1	3	90-343	91-344	41-294	45-298	46-299	40-293
	15	127-380	132-385				
	17	151-404	206-459				
	18	157-410	158-411				
	39	188	218/219				
	68	39	40	42/43	38		
PROBABLES DE NIVEL 3	25-28	238-491	257-510				
PROBABLES DE NIVEL 4	22	238	233				
	62	313-566	278-531				
		9-262	10-263				

Fig. 4.27: Relaciones entre estructuras neolíticas de Costamar (Flors, 2009c:114. Fig. 6).

Una vez diferenciadas las 390 estructuras neolíticas fueron agrupadas en APPs, como estrategia de trabajo para establecer relaciones de amortización de rellenos coetáneos, aunque algunas estructuras quedaron apartadas de dichas agrupaciones. En el trabajo presentado en 2009 se pudo relacionar de forma indiscutible 11 relaciones y otras 10 de forma probable (Fig. 4.27).

Fases culturales de Costamar

A partir de estos estudios de relaciones y del material arqueológico, se estableció una adscripción a diferentes momentos neolíticos:

- Indeterminada (IND): 19 fragmentos cerámicos y 118 estructuras, que no tienen materiales o no son determinantes, aunque por ubicación y forma se adscriben en su mayoría al Neolítico (Flors, 2009c:117).

- Neolítico Genérico (NG): 383 fragmentos y 116 estructuras con poco material y escasamente informativo, que solo permite ligarlo al momento Neolítico sin precisar más.

- Neolítico Inciso-Impreso (NII): 15.024 fragmentos, de los cuales hay 1882 decorados inciso-impresos combinados o no con decoración plástica, 750 útiles líticos y 203 estructuras. Datado a inicios del V milenio cal BC.

- Neolítico Liso (NL o NLT): 1585 fragmentos en 41 estructuras para la fase NL, caracterizada por vasos lisos con formas abiertas y bases planas de pastas depuradas y buena cocción. Con 470 fragmentos repartidos en otras 30 estructuras, se ha separado un grupo con cerámicas lisas toscas y abundante presencia de chamota y cuarzo (NLT).

Además, consideraron otras fases prehistóricas como el Bronce Tardío (BROT) o Bronce Final (BF), que exceden el periodo de esta Tesis, por lo cual no se contemplan aquí.

Industria lítica en Costamar

Respecto al material lítico, los hallazgos corroboran en general las dos fases neolíticas descritas. En las estructuras relacionadas con el NII se encuentran la mayoría de restos (5154 piezas, de las cuales 801 están retocadas), en donde predomina la talla laminar y una presencia considerable de útiles típicos del Neolítico Antiguo como láminas con retoque simple

marginal, taladros y geométricos con retoque de doble bisel, asociado a similares contextos cronoculturales del noreste peninsular (Juan-Cabanilles, 2008) típico de principios del V milenio cal BC.

En los contextos funerarios de la fase Inciso-Impresa, el estudio del sílex ha revelado que su deposición en las estructuras parece casual. Destacan dos piezas en la GE 310-563: un núcleo en sílex blanco con evidencias de tratamiento térmico y una lámina con lustre de cereal. En la GE 285-538 hay un raspador, un taladro y un proyectil pigmeo con retoque bifacial, una pieza eminentemente atípica para este momento y que podría ser una intrusión de una fase neolítica más avanzada (García-Puchol, 2009).

En las estructuras relacionadas con el NL y NLT hay menos materiales tallados (166 restos, de los cuales retocados solo hay 24), pero las puntas de flecha y los productos laminares grandes se asocian a la segunda mitad del IV milenio cal BC, aunque por las dataciones podrían retrasarlo hasta principios del III.

Sin embargo, en las estructuras de esta segunda fase hay datos discordantes, como la asociación entre un microburil y un trapecio con un lado ligeramente cóncavo en la GE 45-298 y otro microburil en la cercana GE 46-299, típico de series líticas anteriores a la fase Inciso-Impresa, sobre todo en momentos del Mesolítico Geométrico, en donde la asociación microburil/trapezios y triángulos de retoque abrupto son una constante. Los autores afirman que podría ser ruido de fondo (García-Puchol, 2009:258), puesto que están asociados a cerámica y remiten a la discusión sobre el tema (Juan-Cabanilles, 1984; 2008 y García-Puchol, 2005), que complica la contextualización del yacimiento.

En las estructuras clasificadas como NG hay 235 piezas, con 14 de ellas retocadas, pero tampoco hay útiles que permitan la adscripción a otra fase más concreta; a excepción de la GE 422-675, que posee una punta de flecha romboidal asociada con el Neolítico Final/Eneolítico.

En cuanto a la industria macrolítica, hay una gran variedad de litotipos y de tipologías en los útiles pulimentados, a diferencia de otros contextos contemporáneos al V milenio cal BC: azuelas, escoplos, percutores o hachas. Los materiales funerarios no parecen diferir en sus características de los hallados en el resto de estructuras, una dinámica similar a la observada en el Mediterráneo peninsular.

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	AP	Muestra: Especie	Cantidad	Método	Ref.
Ucsta ref 130	UCIAMS60738	2995	28	<i>Domestica sp.</i>	Singula:	AMS	Flors, 2009
Ucstancra 278-531	Beta547048	5880	50	<i>Cervus elaphus</i>	Singula:	AMS	Inédita
Ucstancra 389-642	Beta569720	5880	50	<i>Bov. sp.</i>	Singula:	AMS	Inédita
Ucstancra 401-654	OxA23578	5995	58	<i>Bov. sp.</i>	Singula:	AMS	Salazar-García, 2012

Tab. 4.14: Dataciones disponibles para el Neolítico en Costamar.

Destaca por su singularidad un anillo-disco o disco perforado hallado en la GE 411-664, bien descrito en el Neolítico y Calcolítico francés y que es habitual en su Neolítico Antiguo, pero no en la Península, y que se relaciona con la función ornamental, simbólica e incluso como arma arrojadiza (Orozco, 2009).

Dataciones de Costamar

Durante el trabajo de investigación inicial, se obtuvo la datación neolítica de la GE 130 junto a otras de diferentes periodos (Flors –coord.-, 2009); posteriormente, se publicó en 2012 (Salazar-García, 2012) la fecha de la estructura 401-654 y, durante el estudio de materiales para esta Tesis, se han conseguido dataciones inéditas de las GE 278-531 y 389-642, que se han financiado con el proyecto de la Conselleria d'Educació, Cultura i esport AICO/2018005: “Globalización vs fragmentación cultural. Una evaluación del papel de la demografía durante la transición neolítica (6500-2000 AC).” a cargo de J. Bernabeu. Reunimos aquí todas las dataciones disponibles para el periodo tratado en este trabajo (Tabla 4.14).

Como se comentará más adelante (vide capítulo 5), se combinaron aquellas fechas contemporáneas que eran estadísticamente iguales. En el caso de Costamar, se combinaron UCIAMS60738 y OxA23578 por un lado y por otro Beta547048 y Beta569720, que además estaban relacionadas por el casado de vasos, que examinaremos a continuación.

Relaciones entre estratos de amortización horizontal

El problema principal de Costamar reside en que no se pueden extrapolar datos cronológicos absolutos para otras estructuras no datadas, excepto aquellas que poseen diferentes fragmentos pertenecientes al mismo objeto material. Basándonos en el trabajo de casado de piezas de la monografía del yacimiento (Flors, 2009c. Fig. 6:114), donde consiguieron estudiar 93 de las 390 estructuras neolíticas, ampliamos



Fig. 4.28: Ejemplo del trabajo inicial de casado de vasos cerámicos de diferentes GE (imagen procedente del material complementario de Flors –coord.-, 2009).



Fig. 4.29: Ejemplo de casado de vasos durante los estudios de esta Tesis: vaso 103 que relaciona directamente las GE 278-531 y 239-492.

Tab. 4.15: Agrupación de estructuras (GE) de Costamar.

Denominación	GE contemporáneas	Relación
Costamar A	191-151 (APP 43)	Vasos 165, 168 (las 3 primeras GE); Diámetro similar (GE: 121, y 130)
	217-570 (APP 61)	
	246-590 (APP 41)	
	090-130 (-n APP)	
Costamar B	278-531 (-n APP)	Vasos 100, 103 Diámetro similar (GE: 278-531 y 389-642)
	389-642 (APP 58)	
	279-492 (APP 25)	
Costamar C	090-391 (APP 181)	2 vasos (monografía) Posible relación GE: 090-421-23
	090-401 (APP 181)	
	090-421 (APP 181)	
Costamar D	090-171 (APP 73)	2 vasos (monografía)
	090-102 (APP 53)	
	136-359 (APP 91)	
	090-135 (APP 53)	
Costamar E	090-147 (APP 51)	Brazalete
	090-227 (APP 73)	
	090-278 (APP 73)	
Costamar F	237-485 (APP 24)	Vaso 126
	238-488 (APP 25)	
Costamar G	090-246 (APP 54)	Vaso 232
	090-247 (APP 54)	
	090-250 (APP 54)	
	090-252 (APP 54)	
Costamar H	090-233 (-n APP)	Vaso 303 y otro vaso (monografía) 31
	090-234 (-n APP)	
Costamar I	090-191 (APP 39)	1 vaso (monografía)
	090-193 (APP 31)	
Costamar J	090-229 (-n APP)	1 vaso (monografía)
	090-241 (APP 40)	
Costamar K	090-248 (APP 21)	Vaso 231
	090-249 (APP 21)	

el cotejo a todos los materiales disponibles usando el método de correlación artefactual entre estratos de amortización discontinua u horizontal (Fig. 4.28 y 4.29), junto con las dataciones estadísticamente iguales, aunque no se han considerado las relaciones “probables” que se hicieron en 2009.

Con este trabajo, conseguimos relacionar algunas estructuras más entre sí, como se muestra en la siguiente tabla (Tabla 4.15), que reúne el casado previo (Fig. 4.28) y el realizado por nosotros (Fig. 4.29), así como aquello que las relaciona. De esta manera, se han podido formar 11 agrupaciones contemporáneas, denominadas con letras sucesivas

Costamar A-K y que serían tratadas como una unidad a partir de este momento.

Es interesante el caso de la agrupación Costamar B, en donde las estructuras no solo tienen una datación estadísticamente igual, sino que comparten fragmentos de 2 vasos diferentes, lo que confirma su relación y contemporaneidad tanto por cronología como por materiales.

Respecto a la agrupación Costamar F, al tratar estadísticamente los datos de los conteos de materiales (vide capítulo 5), pudimos comprobar que la aparente agrupación a través del vaso 126, no correspondía

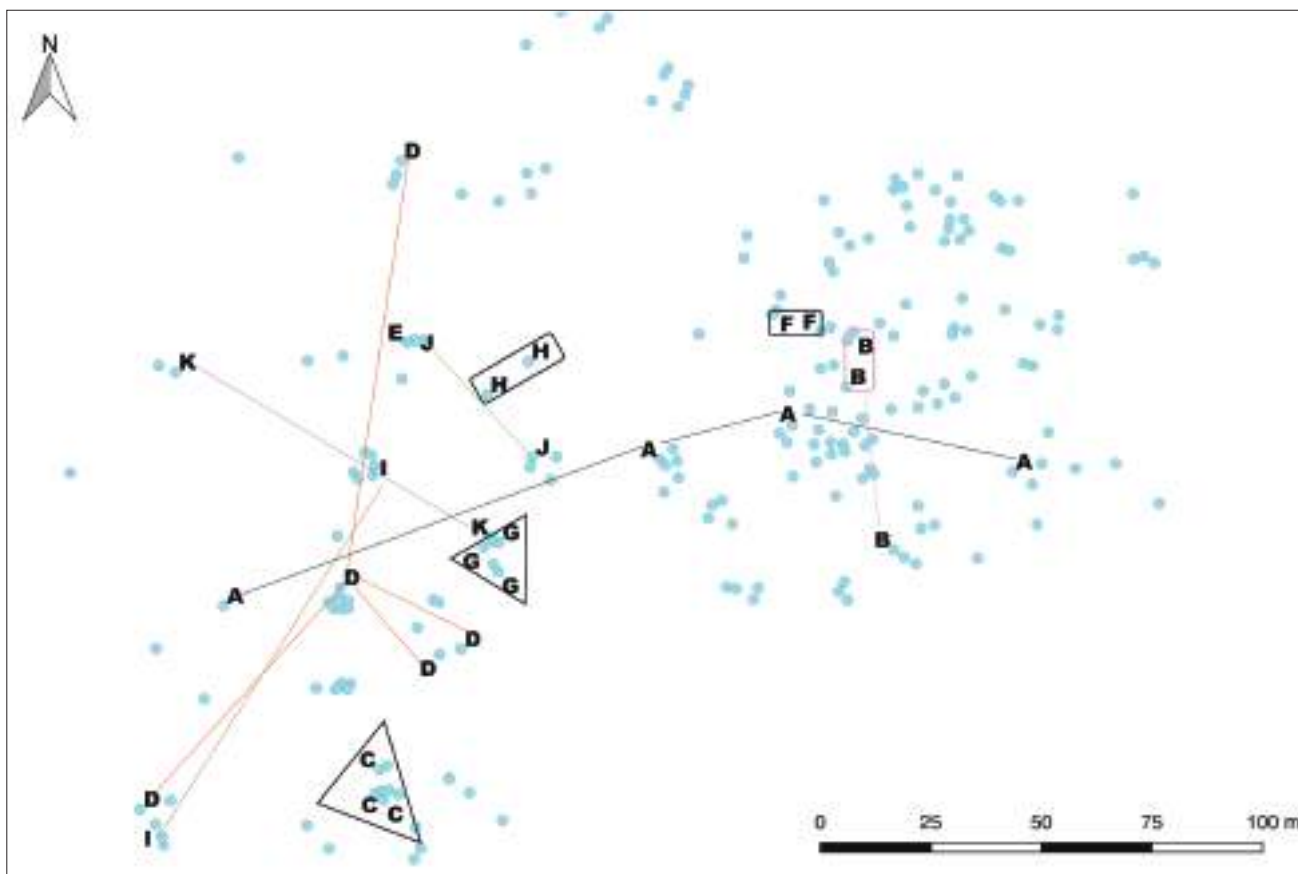


Fig. 4.30: Plano de Costamar con las agrupaciones de hoyos contemporáneos (Costamar A-K). Los hoyos agrupados más cercanos se han rodeado con rectángulos o triángulos y, los lejanos, se han conectado mediante líneas.

con el resto de materiales de cada GE y tratamos por separado dichas estructuras. Posiblemente, se trataría de un contexto arqueológico aparente causado por procesos postdeposicionales (Bernabeu *et al.*, 1999b). En el resto de agrupaciones, no apareció un problema similar y se mantuvieron para los posteriores cálculos.

Estas agrupaciones las hemos representado en el plano de estructuras neolíticas del yacimiento (Fig. 4.30), indicando con la letra de cada agrupación las GE de cada una; aunque en el caso de la agrupación E, las GE están tan cercanas, que solo se aprecia una letra. Las GE A y B son las estructuras relacionadas por datación absoluta. Como podemos observar, a veces son GE próximas a nivel espacial, en cuyo caso suelen compartir APP, pero otras veces están muy alejadas; por lo que ha sido imposible extrapolar un modelo de distribución sincrónica espacio-temporal para el resto de hoyos.

El resto de estructuras neolíticas se ha estudiado de forma individual, es decir, en los conteos de técnicas y diseños se ha procedido de la siguiente forma: por un lado, las agrupaciones datadas Costamar A

y B, que se han utilizado para obtener el modelo de comportamiento de cada ventana temporal, junto al resto de niveles datados de yacimientos de la muestra y de nuestra zona de estudio (vide capítulo 5). Por otro lado, las agrupaciones no datadas y las estructuras individuales se han comparado una a una con dicho modelo a través de la estadística bayesiana, de forma que se han colocado en los lugares de la secuencia cultural en el lugar más probable a nivel estadístico. Desafortunadamente, las agrupaciones Costamar J y K no tenían vasos decorados y no han podido incluirse en el estudio. Además, las estructuras de la agrupación Costamar F tuvieron que tratarse de forma individual, al comprobarse tras el tratamiento bayesiano que las GE que la componían (GE 232-485 y 235-488) tenían materiales muy diferentes, como veremos en el siguiente capítulo.

Cerámica

En los estudios iniciales del yacimiento publicados en 2009, ya se indicaba como objetivo futuro un estudio pormenorizado de los materiales cerámicos y las fases culturales presentes en este sitio; para concretar mejor las secuencias sincrónicas y diacrónicas,

Agrupaciones	Códigos de estilos decorativos						
	31	41	61	71	91	93	101
Costamar A (GE: 190, 317-370, 316-309, 491, 351)	1	1	5	4	-	1	-
Costamar B (GE: 239-292, 278-331, 389-642)	-	3	1	10	-	-	1
Costamar C (GE: 39, 40, 42)	-	2	1	2	-	1	-
Costamar D (GE: 1, 100, 106, 138, 147)	-	1	1	2	-	-	-
Costamar E (GE: 227, 228)	-	-	-	1	-	1	-
Costamar G (GE: 746, 747, 750, 752)	-	1	-	1	-	1	-
Costamar I (GE: 191, 193)	-	-	-	2	-	-	-

Tab. 4.16: Relación de agrupaciones en Costamar de GE con más de un vaso decorado y sus estilos técnicos.

Estilo decorativo	GE con solo un vaso decorado
22 Veneba no dentada	300-353
31 Digitación	378-611, 162-615
41 Impresa	187, 253-300, 268-321, 265-322, 336-389
61 Liso	123-176, 250-303, 341-394 109-162, 118-371, 156, 201-253, 226, 240, 241-197, 285-338, 116-369, 326-379, 340-393, 348-601, 350-603, 388-611, 112-665, 117-670
71 Inc-tranosa	-
81 Gradua	Costamar II (GE: 213, 210, 297-350, 391-644)
91 Aplique liso	37-308
93 Aplique decorado	213-486
111 Color	392-645

Tab. 4.17: Relación de estructuras de Costamar con solo un vaso decorado y sus estilos técnicos.

definir estilos decorativos, etc. Ellos solo pudieron estudiar el 44% de los materiales cerámicos presentes, por ello, durante esta Tesis se solicitaron todos los materiales al Museu de Belles Arts de Castelló y se realizó un estudio completo de la cerámica neolítica del yacimiento, para poder obtener más datos, que permitieran ubicar los diferentes momentos culturales del yacimiento en la secuencia de nuestra zona de estudio del Ebre al Xúquer. La selección del NMV ha sido de 306 vasos, con 17.462 fragmentos cerámicos neolíticos examinados en total.

Sanfeliu y Flors (2009) indicaron que la primera fase de ocupación del yacimiento se remonta al V mil cal BC, con un importante conjunto de cerámica inciso-impresa, y una segunda fase a mediados del IV milenio cal BC con cerámica principalmente lisa y tosca, pero no pudieron definir más antes de terminar sus estudios.

La magnitud de la colección es tal, que es imposible reflejar aquí más que un resumen de los 306 vasos decorados que se han definido en nuestra Base de Datos, por no hablar de los miles de fragmentos. Para ello, hemos realizado el conteo de estilos decorativos en las agrupaciones y GE en las Tablas 4.16, 4.17 y 4.18, pues es uno de los marcadores arqueológicos más utilizados para comparar con otras colecciones. Se adjunta una ampliación de este resumen en el Anexo II.

Comentaremos a continuación los detalles más interesantes del estudio descriptivo de la cerámica decorada de Costamar, sin repetirnos con lo ya publicado en la monografía de 2009. Los resultados de la aplicación de la estadística bayesiana y de estudio de producciones cerámicas se verán en su conjunto en los capítulos siguientes (*vide* capítulos 5 y 6).

En primer lugar, repasando los conteos de técnicas, comprobamos la ausencia total de varios estilos: cardial combinado y mixto (12 y 14), boquique (51) y esgrafiada (63); por lo que hay una presencia de 14 estilos técnicos de los 17 definidos, aunque en algunos como el cardial simple (11), otras conchas (21 y 22), digitación (31), peinado mixto (102) y color (111) sea meramente testimonial con uno o dos vasos.

Al examinar el conjunto de la colección, uno de los datos más sorprendentes fue el hallar cerámicas que eran de aspecto más antiguo que la primera fase definida por los autores, puesto que sus pastas y el tipo de decoraciones eran de los primeros momentos neolíticos sin duda. Al compararlos con otros materiales conocidos por nosotros adscritos al primer Neolítico como Barranquet (Oliva, València), la similitud es evidente, como podemos apreciar en la Fig. 4.31.

Id estructura	Códigos de estilos decorativos											102	111		
	11	21	22	31	41	61	71	81	91	93	101				
GE 132 385					1					1					
GE 141					2										
GE 150 430					1		1								
GE 158 411							2								
GE 170 423						1	1								
GE 213 446							1						1		
GE 217 590						1	1								
GE 274 527						1	1								
GE 288 541						1		1							
GE 320 582							2								
GE 324 587								2							
GE 357 610								1			1				
GE 390 643					1			1							
GE 416 699								2							
GE 418 671						1	1								
GE 73 526											1		1		
GE 106 359					1	1	1								
GE 117 370					1		1			1					
GE 130 383						1	2								
GE 138						1			1		1				
GE 139					1	2									
GE 151 404								3							
GE 181					1	1	1								
GE 188						2					1				
GE 194 447					1	2									
GE 226 479						2	1								
GE 232 485	1	1			1										
GE 325 578					1		1				1				
GE 142			1	1		1				1					
GE 284 537						2	2								
GE 238 481						2	2			1					
GE 245 498					1	2	1								1
GE 248 501					1	1	3								
GE 330 583					1	1	3								
GE 333 586					1		4								
GE 356 609							3			1	1				
GE 410 663						3	3								
GE 328 581						2	5								
GE 331 584					1	2	4				1				
GE 235 488			1	1	3		2	1					1		
GE 257 510					1	1	-								
GE 411 664						2	-								1
GE 230 483					2	1	-				1				

Tab. 4.18: Relación de GE en Costamar con más de un vaso decorado y sus estilos técnicos.

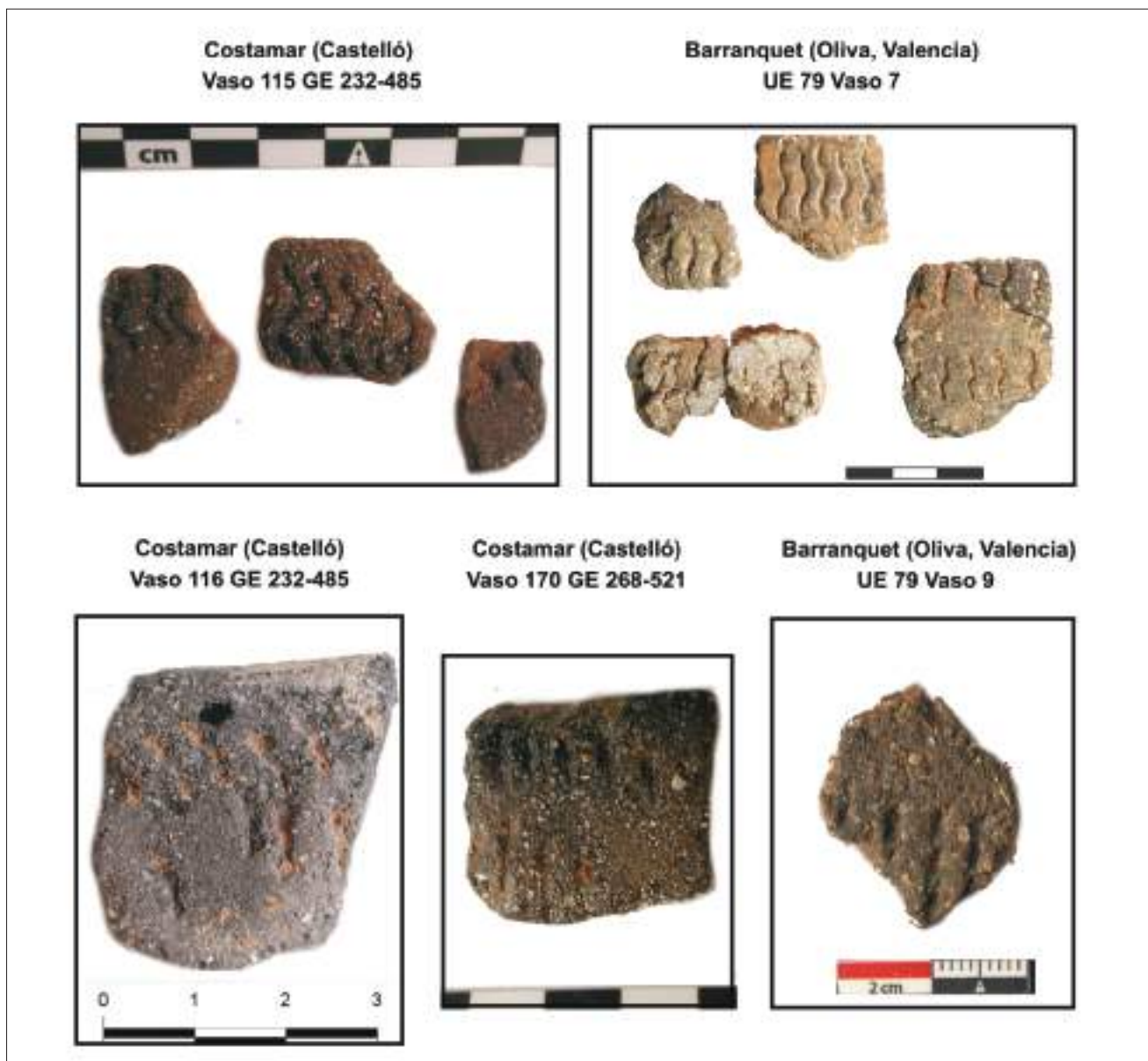


Fig. 4.31: Comparativa de cerámicas de aspecto antiguo de Costamar con las del yacimiento de Barranquet (Oliva, València). Imagen del vaso 7 de Barranquet: Lluís Molina.

Estas cerámicas de aspecto antiguo, se hallaron en las GE 232-485, 235-488, 268-521 y 274-527 y se cotejaron con unos materiales líticos, que también parecían previos a la fase Inciso-Impresa, ya descritos por García-Puchol en la monografía (2009). Las estructuras no coincidían con las de nuestros vasos, pues pertenecían a las GE 135 y 188, por lo que no se pudo extraer más datos por esa vía. García-Puchol destacaba la asociación de microburil y trapecios de lado cóncavo y la presencia de retoque abrupto, utilizado en la elaboración de taladros (discusión sobre su adscripción crono-cultural en García-Puchol, 2005, 2009 y Juan-Cabanilles, 1984, 2008). Estos tipos líticos se han asociado a épocas iniciales del Neolítico en cuevas como Sarsa, Or o Cendres, pero en el inventario de materiales cerámicos de estas GE

135 y 188 solo había fragmentos lisos e informes, así que tampoco pudimos concretar más esta información. Tampoco se pudieron obtener muestras de fauna con calidad para poder datar estos hoyos. Por tanto, la estadística bayesiana era el mejor camino que podíamos seguir para ajustar mejor esta primera aproximación de 2009.

Este escaso material de aspecto antiguo (Fig. 4.31), al menos nos indica una presencia (más o menos puntual) en este sitio arqueológico a mediados del VIII milenio cal BP, algo que no se conocía hasta el momento.

Siguiendo con las técnicas decorativas, en el anterior estudio de Sanfeliu y Flors no se había podido

Tab. 4.19: Nuevas técnicas decorativas identificadas en las cerámicas de Costamar.

Técnica decorativa Muestra	CE	Contenedores
Cardial (estilo 11)	232-488	Vaso 16
	578-531	Vaso 19 (Datación: media ca. 3800 ± 30 BP)
Poinado (estilo 101)	235-488	Vaso 19
	243-496	Vaso 30
	73-326	Vaso 296
Ostras conchas pecten (estilo 21)	232-488	Vaso 15
Ostras conchas no dentadas (estilo 21)	117-370	Vaso 58
	235-488	Vaso 26
	390-583	Vaso 235
	142	Vaso 22
	389-642	Vaso 229
	142	Vaso 19
Digitaciones (estilo 31)	235-488	Vaso 12
	311-570	Vaso 252
	358-611	Vaso 50

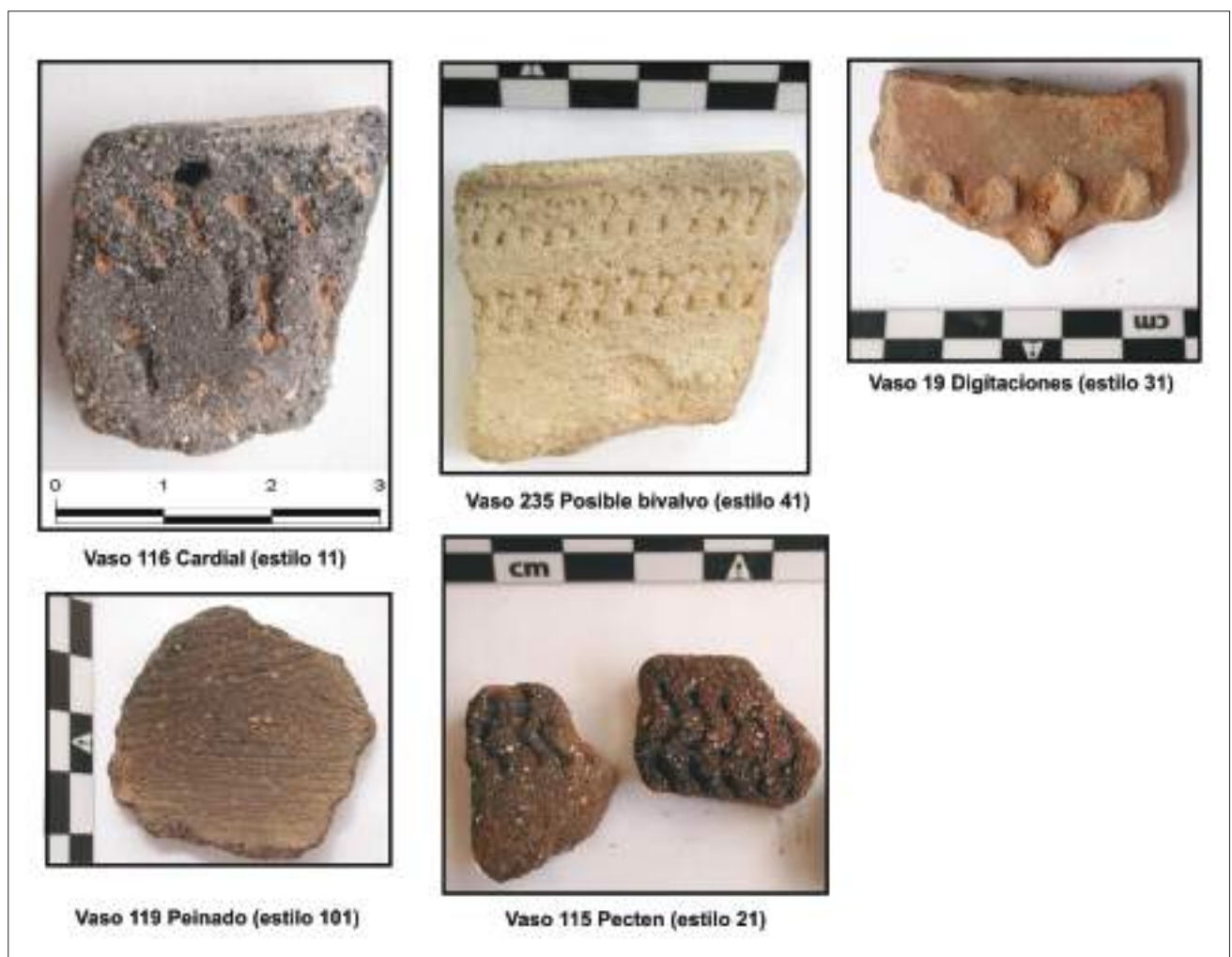


Fig. 4.32: Ejemplos de las nuevas técnicas decorativas halladas en Costamar.



Fig. 4.33: Vaso 154 de Costamar impreso por ambos lados del vaso.

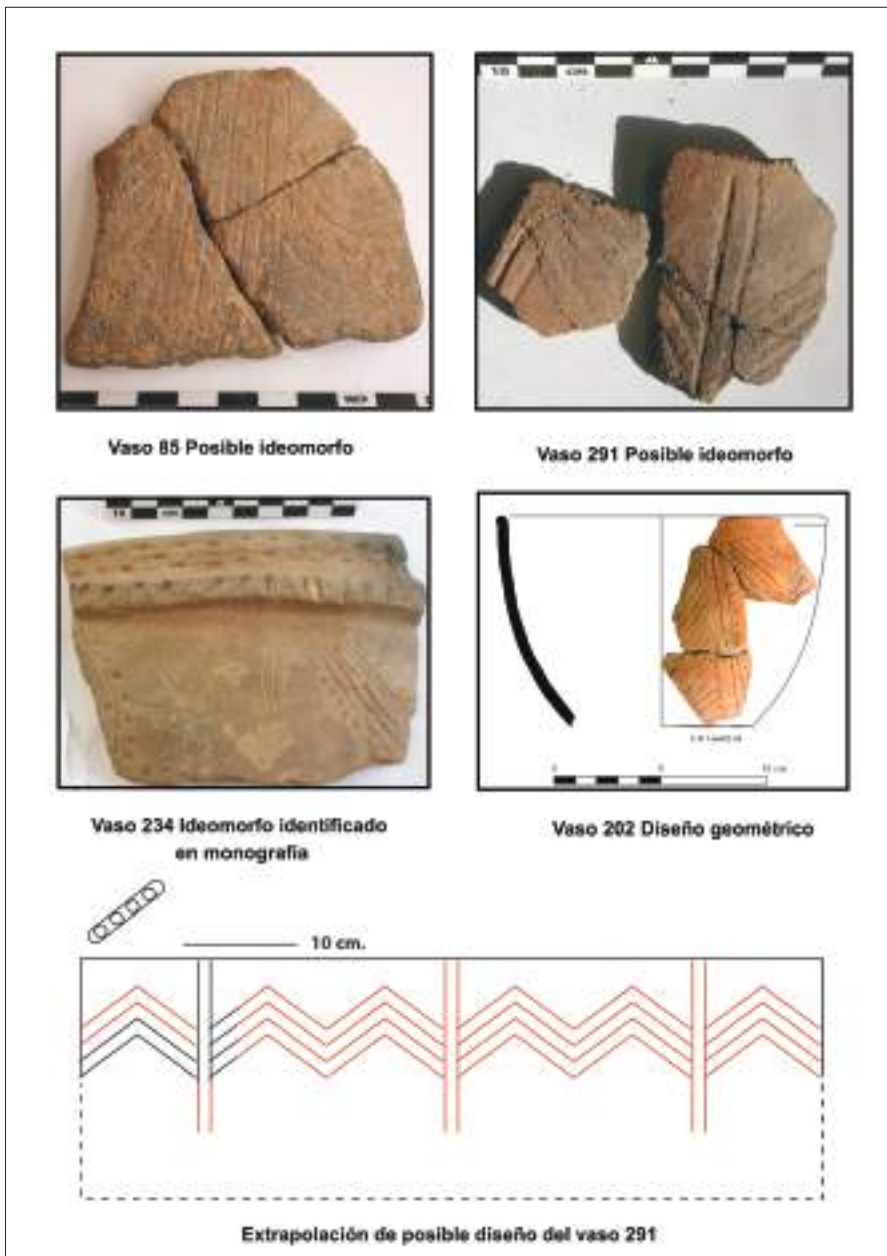


Fig. 4.34: Vasos de Costamar con posibles diseños ideomorfos, antropomorfos o geométricos.

Fig. 4.35: Soliforme. Costamar vaso 285 inciso-impreso (GE 139).



documentar todo el repertorio presente, ya que solo pudieron examinar menos de la mitad de la cerámica neolítica. Las novedades que aportamos en esta Tesis, además del material antiguo comentado arriba, son las siguientes:

- En la fase Inciso-Impresa de los hoyos estudiados en este yacimiento, solo se había constatado 4 técnicas: incisión, impresión, apliques y almagra, sin cardial ni boquique y solo con 3 fragmentos de gradina. Nosotros añadimos a este repertorio las técnicas nuevas indicadas en la Tabla 4.19 (Fig. 4.32), como hemos visto anteriormente. La gradina (estilo 81) aparece en 7 vasos diferentes, por lo que sobrepasa el doble de efectivos vistos hasta 2009.

- Además, descubrimos ciertos datos poco habituales, como la impresión por la cara interior y exterior del vaso 154 de la GE 106-359 en la APP 9 (Fig. 4.33).

- Respecto a los diseños decorativos, se registraron algunos vasos con posibilidad de ser motivos ideomorfos o antropomorfos, como los vasos 85 y, quizá el 291, elaborados con técnica incisa, similar al vaso 234 que aparece en la monografía. No se puede descartar que podrían formar parte de diseños geométricos, como el del vaso 202 (Fig. 4.34),

debido al pequeño tamaño de los fragmentos. En el vaso 285, aparece la mitad de un motivo de aspecto soliforme (Fig. 4.35).

- En cuanto a la estructuración de la decoración en el vaso y la simetría, en Costamar se han registrado 15 de los 17 estilos presentes en la muestra, lo que supone el 88,24% del total de subtipos de la muestra y el 83,3% del total de subtipos de simetría definidos (18); por tanto, hay una gran variabilidad en los diseños, favorecida posiblemente por la elevada cantidad de fragmentos hallados y vasos estudiados. Se han podido identificar con seguridad un total de 114 diseños en los 306 vasos estudiados en esta colección. Como sería reiterativo repetir aquí los diseños definidos en el capítulo de metodología, incluiremos aquellas variantes destacadas (Fig.4.36-4.38) e indicaremos los conteos de simetría presentes por subtipos (Tabla 4.20). Las simetrías no identificadas en Costamar son el tipo T5.1, el T5.2, que tampoco está en ninguno de los vasos de la muestra, y el 10, que incluye motivos formados habitualmente por adición de elementos o asimetrías no homotécicas.

La mayoría de los vasos (43 de ellos) presentan un diseño del tipo 3, con translación horizontal y vertical. Esta simetría se asocia en muchos casos con la decoración inciso-impresa (epicardial), aunque

Tipo de simetría	Nº vasos	ID vasos
1.1 TH*	2	20, 157, 274
1.2 TH	9	7, 28, 77, 89, 120, 128, 195, 220, 245
2.1 V	3	38, 143, 267
3 TH-TV	43	12, 15, 16, 34, 35, 56, 38, 79, 117, 127, 123, 124, 131, 58, 159, 161, 162, 165, 169, 173, 26, 78, 181, 193, 209, 210, 218, 234, 230, 33, 227, 252, 257, 258, 265, 272, 276, 280, 293, 294, 296, 299, 303
4 RD	1	30
5.1 RH-TV	0	
5.2 RH-TV	0	No presente en ningún yacimiento de la muestra
5.3 RH-TV-IV	13	26, 72, 81, 118, 140, 147, 177, 213, 227, 225, 267, 283, 332
5.4 RH-TRIBUS MIA	1	20
6 RA-TV-IV	8	133, 198, 202, 206, 228, 235, 291, 306
RA-RH-TH-V	0	42, 68, 73, 92, 164, 223
8.1 RH-TV	1	125
8.2 RH-TV-IV	1	53, 67, 80, 187, 205, 226, 242, 281, 284, 286, 287
9.1 HOMOTECIA-TV-TV y 64	8	10, 75, 86, 128, 156, 180, 208, 227
9.2 HOMOTECIA-IV-IV	4	27, 61, 196, 253
10 OTRAS ASIMETRÍAS	0	
11 TODOS LOS MODO	1	268 (anteposterior)
12 DIRECCION AL MODO	2	184, 204

Tab. 4.20: Conteo de los tipos de simetría hallados en Costamar.

algunos solo están impresos. A continuación, los tipos más abundantes son el 5.3 (13 vasos), que suele desarrollarse con varias espigas o zigzags verticales; el 8.2. (11 vasos), con motivos complejos compuestos mediante el giro de un elemento; el 1.2 de translaciones horizontales (9 vasos) que incluye frisos simples; el 6 (8 vasos) de reflexiones verticales, que suele incluir triángulos y zigzags horizontales, y el tipo 9.1 (8 vasos) con asimetría por homotecia y giro, que dibuja guirnalda y finitos (Fig. 4.36).

Como se aprecia en la imagen (Fig. 4.36), además de los diseños estándar indicados en la definición de estos tipos de simetría, hay variantes de los mismos que enriquecen el repertorio decorativo de este yacimiento. Aquellos con asterisco (*) son los que se han asimilado al tipo más parecido, por aparecer una única vez en toda la muestra. El tipo 3 (translación horizontal y vertical) es el que recoge las composiciones “epicardiales” realizadas con técnica inciso-impresa habitualmente y, por ello, representan casi el 50% de los diseños individualizados. Las variantes reflejadas en la Fig. 4.36 están realizadas por impresión y tanto el diseño (vaso 34) como el motivo (vaso 161) son poco habituales en estos conjuntos. El subtipo 5.3 de reflexión horizontal presenta

una variante de las espigas en el vaso 118 (5.3a), mientras que los zigzags discontinuos de los vasos 26 y 81 se alejan de las composiciones típicas del 5.3p: el primero por los motivos sobre las asas y el segundo por verse limitado en vertical por frisos de puntos y líneas. El subtipo 8.2 con motivos complejos o verticales presenta 4 variantes que los diferencian de los habituales: el vaso 187 por tener líneas cortas en lugar de puntos rodeando el friso de triángulos; el 226 por estar compuesto por finitos y por los motivos circulares alrededor de las perforaciones de suspensión; el 53 por ser una composición que recuerda mucho a las del tipo 3 epicardiales, pero flexionar como los zigzags de reflexión vertical; por último, el vaso 284 tiene unos grandes arcos y puntos que giran alrededor de una reserva no decorada, en un diseño poco habitual. Los arcos dejando una reserva forman una composición que recuerda al vaso 67 de Cova Fosca (Fig. 4.37). Desafortunadamente, el tamaño de este último vaso no ha permitido la extrapolación del diseño completo y no podemos afirmar que pertenezcan al mismo tipo de simetría, aunque la técnica, algunos motivos y la disposición general son similares, al igual que ocurre con el vaso 92 de Costamar, cuyo tipo de simetría es el 7 (reflexiones verticales y horizontales).

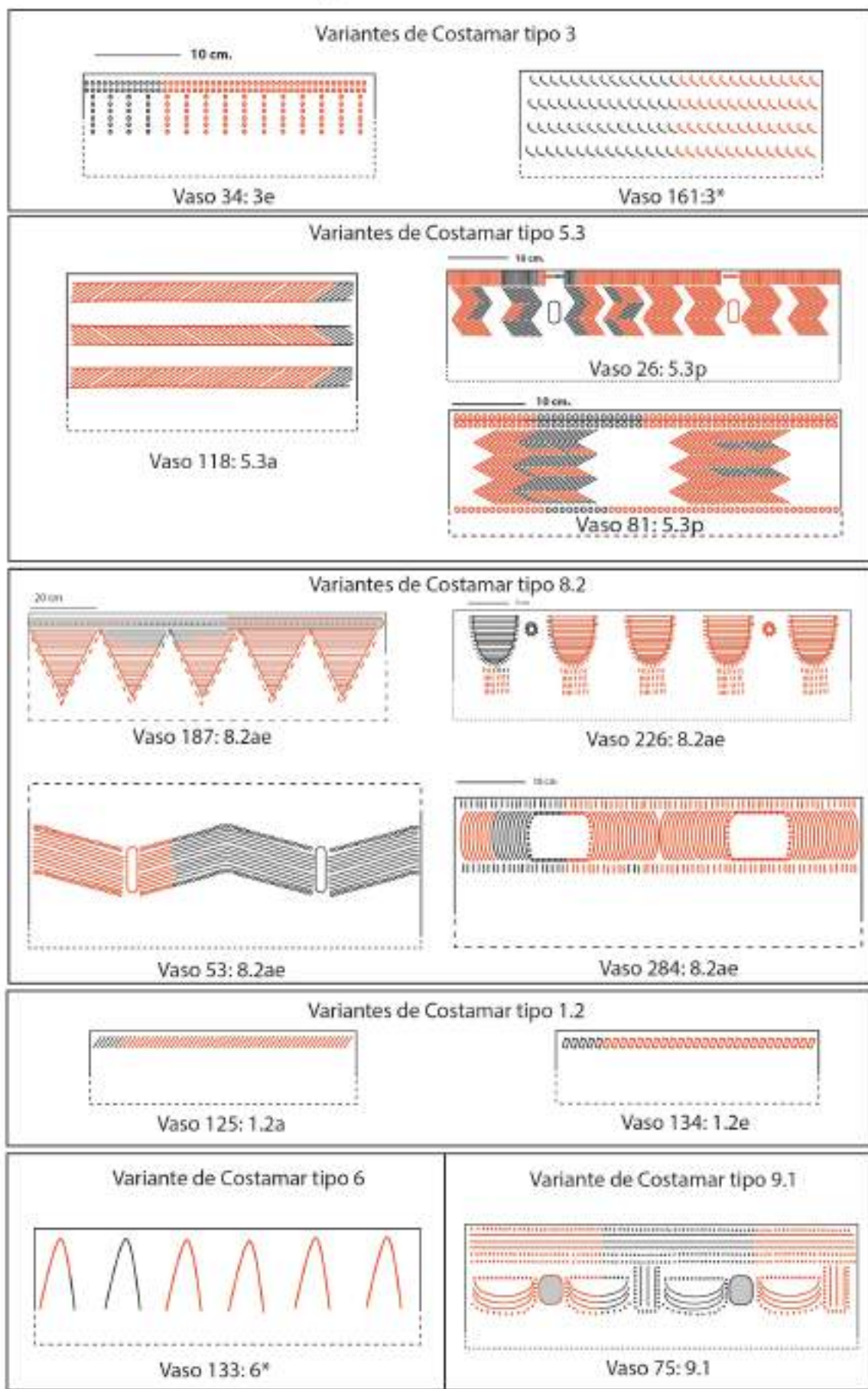
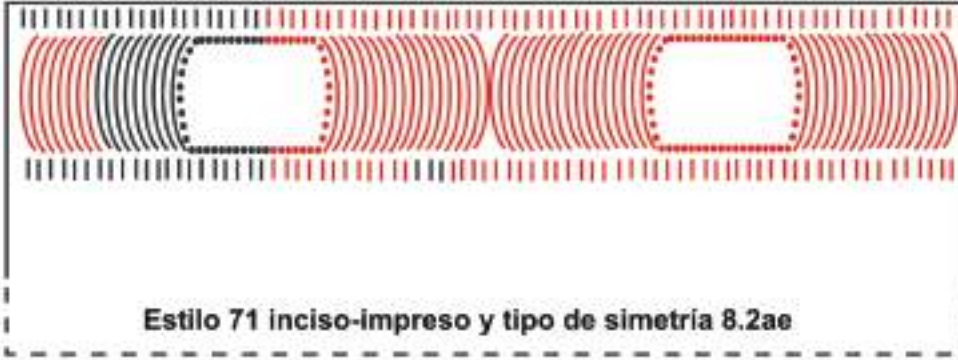


Fig. 4.36: Selección de las variantes de los tipos de simetría más utilizados en Costamar.

Diseño extrapolado vaso 284 de Costamar



Diseño extrapolado vaso 92 de Costamar

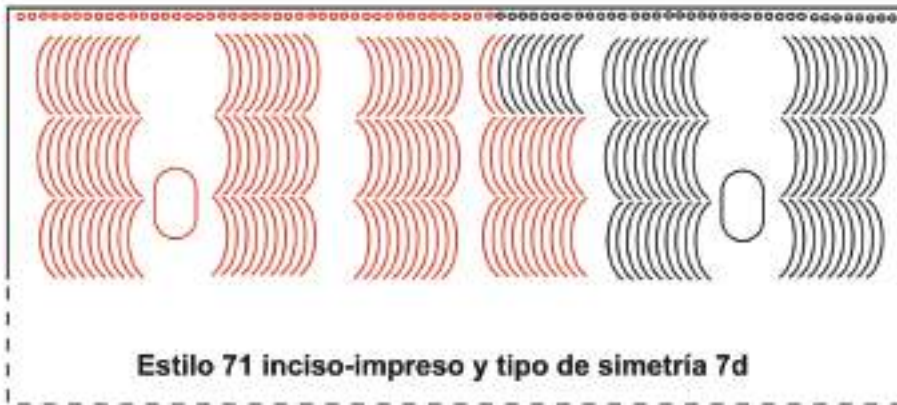


Fig. 4.37: Comparativa entre vasos con motivos de arcos en Cova Fosca (vaso 67) y Costamar (vaso 284).

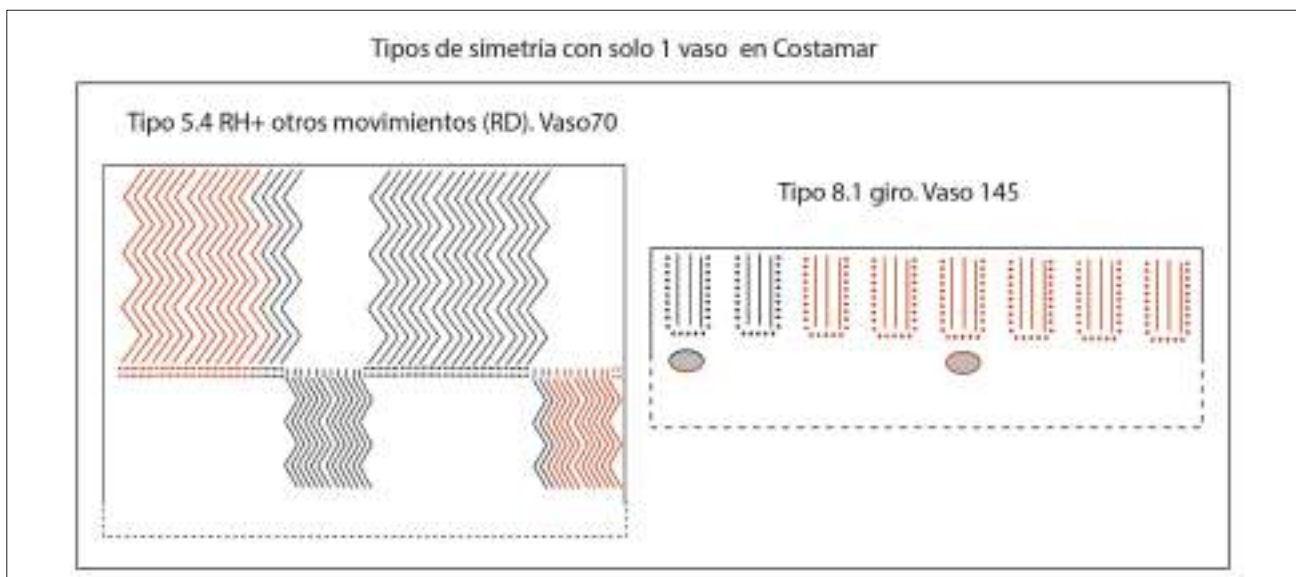


Fig. 4.38: Selección de los tipos de simetría menos habituales en Costamar.

La simetría menos utilizada por los alfareros de este sitio son los subtipos 5.4 (con reflexiones horizontales), 8.1 (giro) y 11 (incluye todos los movimientos en vasos de elevada complejidad decorativa). De estos grupos solo hay un vaso en toda la muestra, el vaso 268 del subtipo 11 (tipo 110), que ya ha sido comentado por su carácter simbólico, pero incluimos los otros dos ejemplos de simetría menos comunes en este yacimiento (Fig. 4.38). El vaso 70 es especialmente interesante, puesto que es el único en la colección que realiza el movimiento de reflexión deslizante (en combinación con reflexiones horizontales y translaciones).

Entre 2 y 6 vasos por tipo (Fig. 4.39), están el 1.1 de translación especial (cordones o líneas incisas únicas) y que no presenta ninguna variante; el 2 de translaciones verticales, que puede realizarse con incisiones (estilo 61) o con cordones lisos (estilo 91) y con diferente número de líneas (2 o 3 en nuestro caso), que se desarrollan de forma continua o no (como el vaso 267, que interrumpe los cordones en el elemento de prensión).

El tipo 7 es el menos homogéneo, puesto que al realizar reflexiones en plano vertical y horizontal, se desarrollan composiciones diversas y complejas. Las variantes son muy diferentes entre sí en elementos, motivos, disposición y estructura general del vaso, pero siempre las vemos realizadas con la técnica 71 (inciso-impresa). En casos como éste, es especialmente importante el estudio de la simetría, puesto que la técnica decorativa no nos puede diferenciar las composiciones de estos

vasos. Siguiendo con el tipo 7, el vaso 68 (estilo 71 inciso-impreso) presenta unas espigas verticales finitas entre los zigzags, similares a las vistas en las comarcas centromeridionales valencianas (Cova de l'Or y Cendres) o yacimientos como Fontbrégoua (Échallier y Courtin, 1994:289. Fig. 13.14), realizadas con técnica cardial o gradina y asociadas a ideogramas o motivos simbólicos (Fig. 4.40). Como observamos, los movimientos y motivos cardiales o en gradina del Neolítico IA parecen reproducirse en otras técnicas durante el Neolítico IB. Otros tipos de simetría con 2 a 6 vasos son el 9.2 que incluye homotecia y reflexiones formando frisos con ángulos homotécicos o metopados y el tipo 12 o mosaico.

Entre los tipos de simetría menos habituales, encontramos el diseño bidireccional o mosaico (subtipo 12) en el vaso 184 inciso-impreso y en el 204, algo poco habitual en la estructuración de las decoraciones neolíticas de esta zona y que, según nuestros estudios de simetría en la muestra, solo aparece en el vaso 37 (realizado con estilo 81 gradina) y en el 92 (técnica 61 incisa) de Cova Fosca. En cambio, hay abundantes mosaicos durante el Neolítico Antiguo en otras zonas, como la Cova de l'Or, aunque las técnicas, la forma de hacer y el aspecto general de estos vasos son muy diferentes (Fig. 4.41).

Costamar es un yacimiento de una magnitud enorme, por lo que ha supuesto una parte esencial del trabajo realizado durante esta Tesis. En capítulos posteriores, continuaremos con la profundización en los datos obtenidos de este estudio.

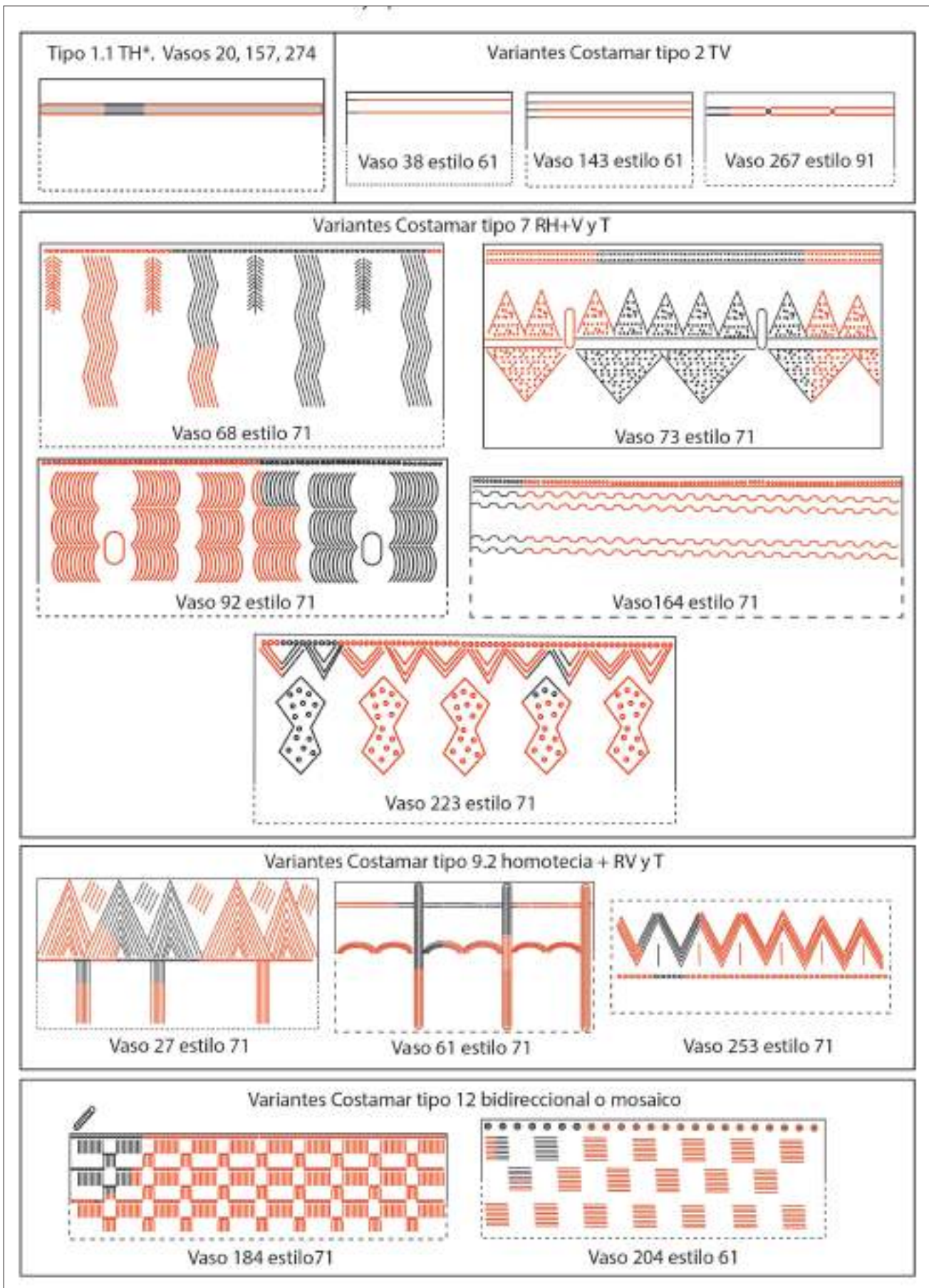
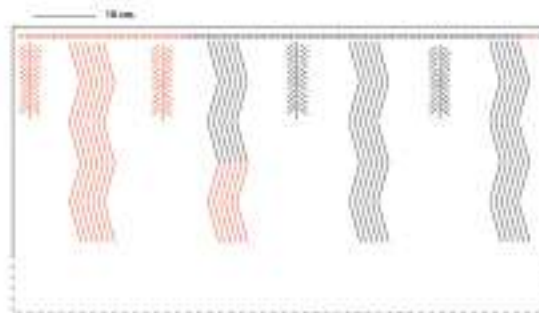


Fig. 4.39: Selección de los tipos de simetría utilizados en 2 a 6 vasos en Costamar.

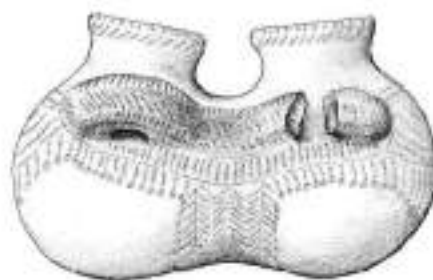
Vaso 68 Costamar. Estilo 71. Fotografía y diseño



Vasos con simetría 7 y motivo de espiga



Cova de l'Or vaso 107. Estilo 81



Cova de l'Or vaso 131. Estilo 12



**Cova de les Cendres vaso 280.
Estilo 11**



**Cova de l'Or vaso 102.
Estilo 12**

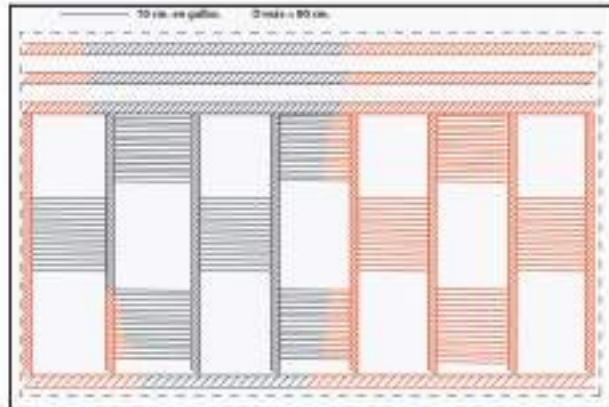


**Cova de l'Or vaso 1058.
Estilo 12**

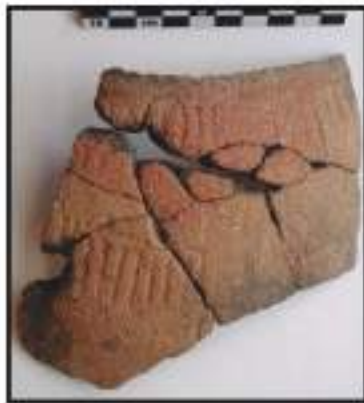
Fig. 4.40: Comparativa de vasos con tipo de simetría 7 (motivo espiga vertical): Costamar vaso 68; Cova de l'Or vasos 102, 107, 131 y 1058 (fotografías de García-Borja y SIP); Cova de les Cendres vaso 280 (fotografías de Bernabeu y Gómez-Pérez).



Cova Fosca (Ares)
Vaso 37 Mosaico



Arriba: detalle vaso 37
Abajo: extrapolación diseño vaso 37



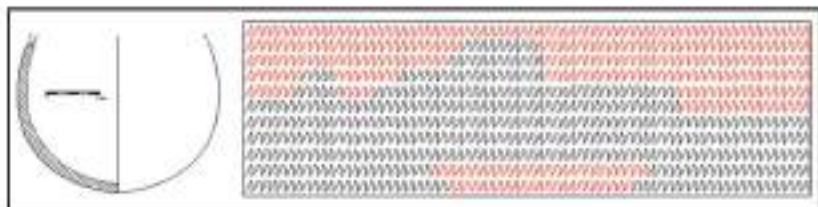
Costamar Vaso 184



Diseño vaso 184



Cova de l'Or Vaso 1066



Diseño vaso 1066

Fig. 4.41: Diseños bidireccionales o mosaicos en Costamar y comparativa con Cova Fosca y Cova de l'Or.

4.2.1.8. Cova de les Bruixes

La Cova de les Bruixes está en la localidad de Rossell (Castelló) y fue descubierta por P. Vernia y R. Sabater en el año 1972. Los hallazgos de superficie incluían cerámicas ibéricas, fenicias, del Hierro I, del Bronce y del Neolítico e indicaban una larga presencia en la cavidad, lo que favoreció los trabajos arqueológicos, que se desarrollaron durante los años 1973 (Sondeo I) y 1985 (Sondeos II-IV) dirigidos por N. Mesado.

A pesar de los esfuerzos del equipo arqueológico y de algunos habitantes del pueblo, se perdieron algunos materiales. Todo lo que se pudo recuperar y las investigaciones realizadas sobre los diferentes lotes, se recogió en una monografía sobre la cavidad (Mesado, 2005), aunque previamente se publicaron algunos avances sobre aspectos paleoambientales,

un petroglifo y los niveles del Bronce en diferentes artículos (Mesado *et al.*, 1997, 1999; Mesado y Viciano, 1994). Inicialmente, sus materiales más antiguos recordaron a Cova Fosca y se adscribió dicho horizonte al Neolítico IB (Bernabeu, 1989).

Los materiales comprenden los de las prospecciones y excavaciones. Cada lote tiene diferente nombre según su procedencia (Mesado, 2005):

- Prospecciones Vernia-Sabater: el primer material que se recogió en superficie. Destacan cerámicas con cordones (a veces digitados o impresos), impresiones y una inciso-impresa.
- Bruixes 73 y 85: conjuntos procedente de la cata de 1973 y de la excavación de 1985 respectivamente. Sondeos I-IV.

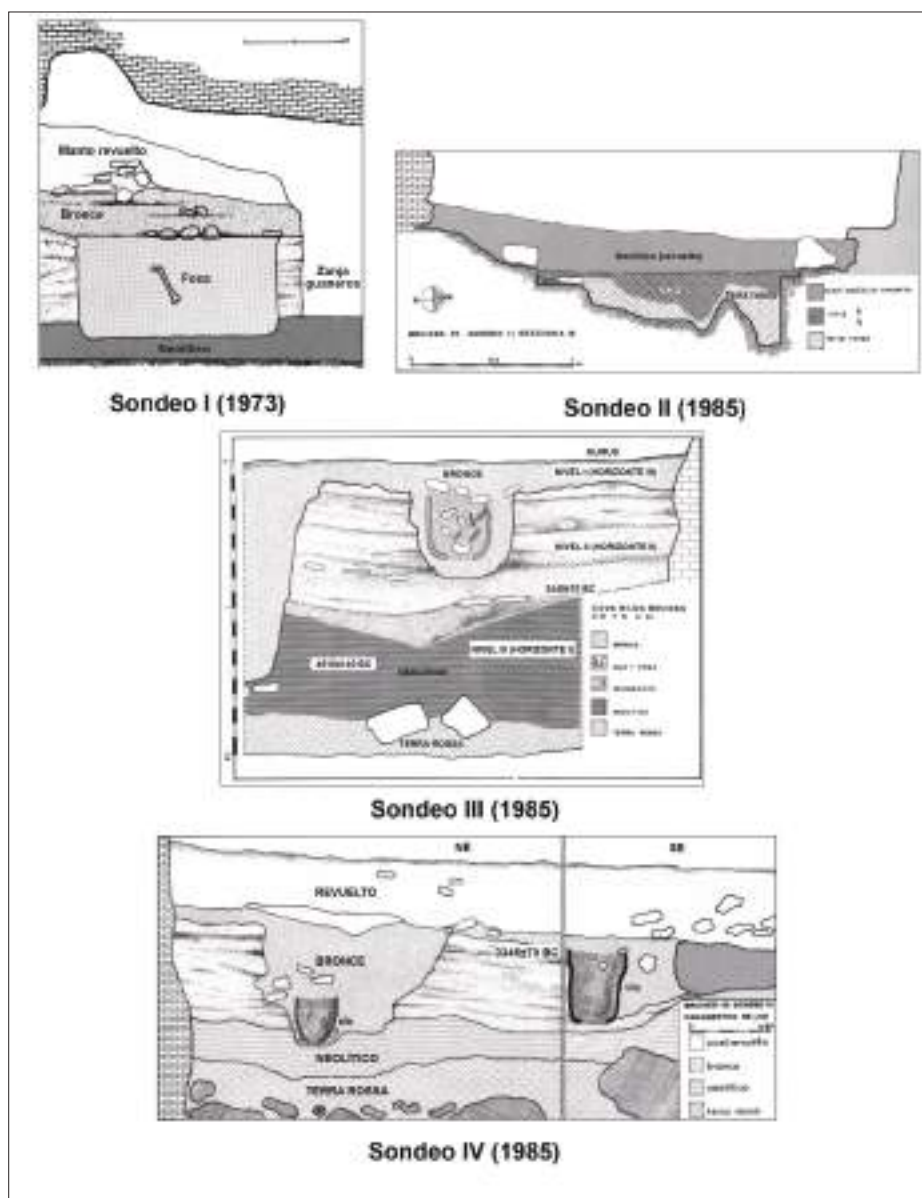


Fig. 4.42: Estratigrafía de los 4 sondeos de la Cova de les Bruixes (a partir de Mesado, 2005. Fig. 28, 30, 38 y 46).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra: Especie	Cantidad	Método	Ref.
C. Bruixes/horizonte I	Ly4269	6308	140	Carbon	c.d	Convencional	Mesado, 2005
C. Bruixes/horizonte garrós	Ly6391	5395	70	Carbon	c.d	Convencional	Mesado, 2005

Tab. 4.21: Dataciones disponibles para el periodo de estudio de esta Tesis en la Cova de les Bruixes (Mesado, 2005).

- Materiales del colegio Lope de Vega: constituyó el centro en donde se establecieron los excavadores durante los trabajos. Con la retirada de guanos de la sala principal, se arrasaron varios hoyos con cerámicas en su interior, similares a los hallados en los cortes III y IV (Fig. 4.42) y que, según D. J. Fenollosa, eran inhumaciones. Posteriormente se comprobó que había restos de tres individuos. Al quedar descubierto este nivel, posiblemente neolítico, sufrió remociones clandestinas y un cráneo acabó en el cementerio local (Mesado, 2005). Los alumnos del centro escolar también recogieron algunos objetos arqueológicos, que se suman a este lote.

La estratigrafía es compleja (Fig. 4.42), puesto que los niveles se establecieron en cada uno de los cuatro sondeos y los horizontes se numeraron en sentido inverso a dichos niveles, de forma que el nivel I es el horizonte III y se encuentra en la parte más superficial. Además, hay que considerar que algunos materiales se desplazaron, sobre todo a causa de las remociones clandestinas. En cualquier caso,

el Neolítico se adscribe al nivel III/horizonte I en todos los sondeos y ese es el nivel que nosotros tratamos aquí.

De las tres dataciones disponibles para Bruixes realizadas entre 1985 y 1993 en el sondeo III y IV, hay dos fechas que corresponden al periodo cronológico de esta Tesis (Ly4269 y Ly6391: Tabla 4.21).

La industria tallada no era muy abundante y hay poca información sobre ella. En cuanto a material pulido, aparecieron algunos fragmentos de brazaletes, dos fragmentos de molino en el lote de Vernia-Sabater, una moledera y otro fragmento de molino en Bruixes 85 (sondeo II/horizonte I) y un hacha basáltica en el sondeo III/horizonte III de la misma campaña. También apareció un hacha metálica y diversos útiles en hueso, sobre todo punzones. La malacofauna no es abundante, pero se registraron algunos fragmentos de concha dentada en el sondeo II.

Otro elemento interesante de esta cueva es un antropomorfo esquemático grabado en la roca en la pared derecha a 3 m. de la entrada, que se piensa podría tener una cronología eneolítica, aunque el único testimonio de esos momentos es una punta de flecha de sílex (Mesado, 2005).

La cerámica recogida alcanzó los 226 fragmentos, de los cuales, solo 35 presentaban decoraciones. A través de la bibliografía y de las cerámicas que pudimos inspeccionar nosotros, se individualizaron 15 vasos del nivel III/horizonte I; de los cuales 2 eran lisos (con decoración en labio) y el resto estaba decorado con impresiones, incisiones, ambas técnicas combinadas, apliques y un vaso realizado con gradina (Fig. 4.43).

Las decoraciones son mayoritariamente cordones (lisos y decorados) e inciso-impresas, acompañadas de impresas y gradina (Tabla 4.22). En cuanto a la simetría (Fig. 4.44), Bruixes presenta una mayoría de translaciones horizontales y verticales del tipo T3, mientras que el resto de simetrías aparecen tan solo en un caso (subtipos 1.1, 2 y 9.1). Las variantes pertenecen a los subtipos 3e y 9.1.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apliques	5
	Decoración labio	2
	Gradina simple	1
	Impresa	2
	Impresa impresa	5
	41 Impresa	2
Estilos decorativos	71 Inc Impresa	5
	81 Gradina	1
	91 Aplique liso	4
	92 Aplique decorado	1
	1.1.1.1*	1
Tipo de simetría	2 TV	1
	3 TV	3
	91 HORIZONTAL	1

Tab. 4.22: Clasificación por simetría y estilos decorativos de los vasos decorados de Bruixes.

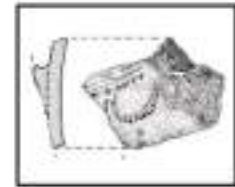
**Cova de les Bruixes
Horizonte I**



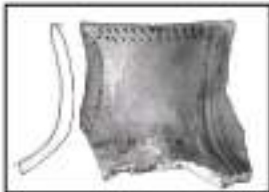
Vaso 11 (estilo 41)



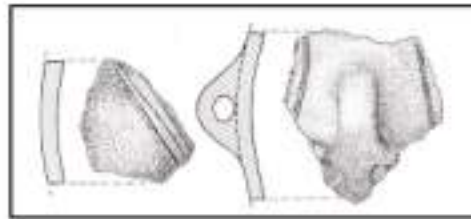
Vaso 12 (estilo 41)



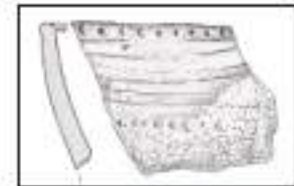
**Vaso 4
(estilo 71)**



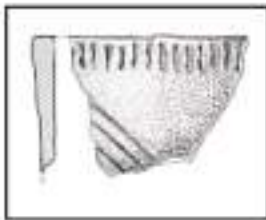
Vaso 2 (estilo 71)



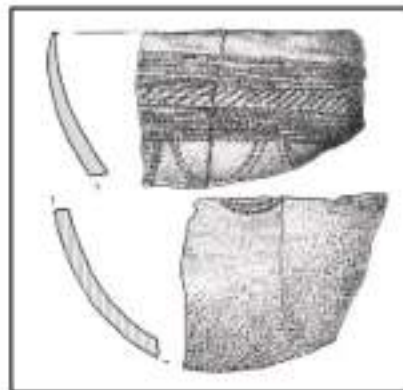
Vaso 3 (estilo 71)



Vaso 8 (estilo 71)



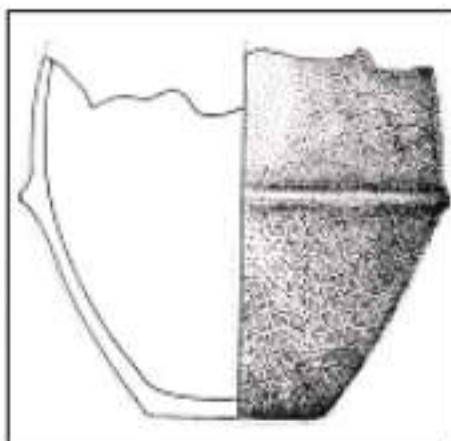
Vaso 9 (estilo 71)



Vaso 10 (estilo 81)



Vaso 5 (estilo 91)



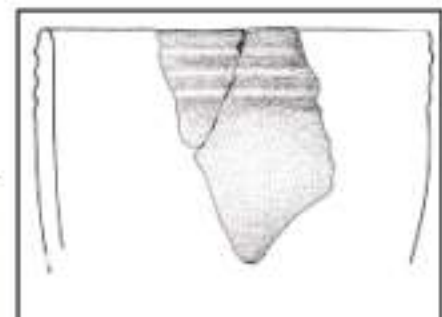
Vaso 1 (estilo 91)



Vaso 7 (estilo 91)



Vaso 6 (estilo 93)

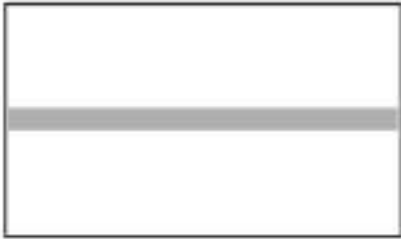


Vaso 13 (estilo 91)

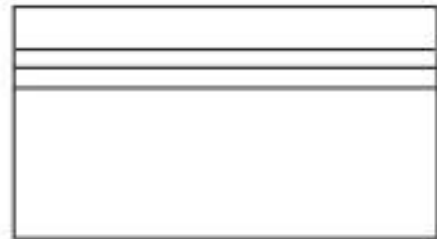
Fig. 4.43: Cerámicas decoradas del horizonte I de la Cova de les Bruixes (dibujos de Mesado, 2005).

Tipos de simetría presentes en la Cova de les Bruixes

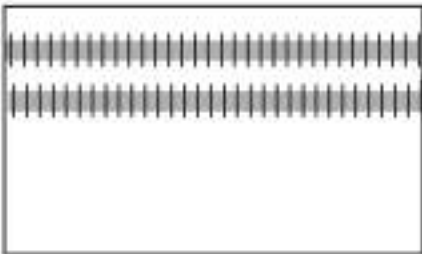
1.1



2



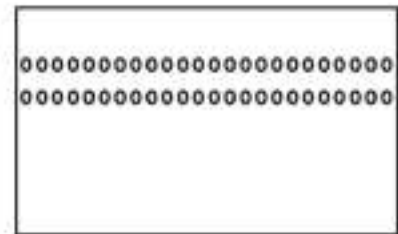
3b



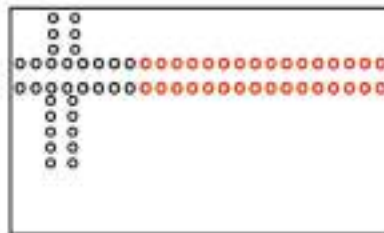
3b



3e



Variante del tipo 3e



Variante del tipo 9.1 guirnaldas vaso 10

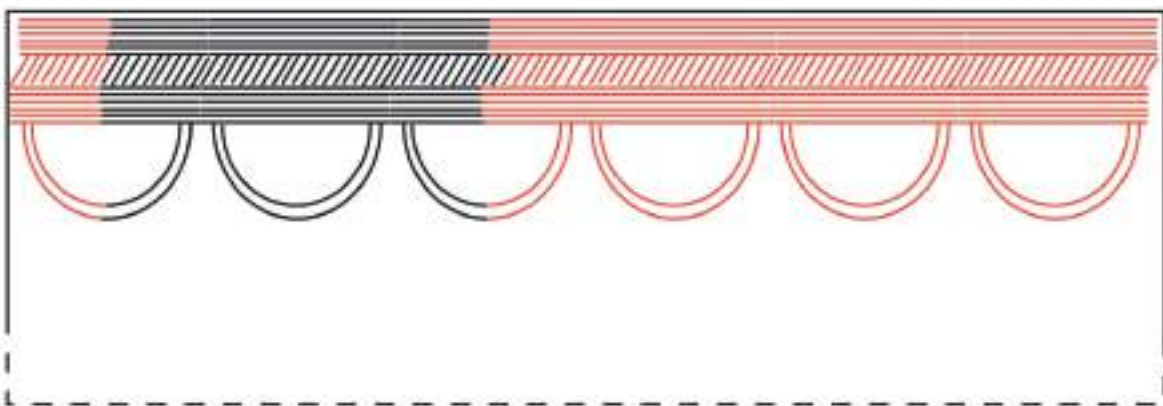


Fig. 4.44: Tipos de simetría y variantes en la Cova de les Bruixes.

4.2.1.9. Cova del Molinell

La Cova del Molinell se localiza en el término municipal de Culla (Castelló), al lado del río homónimo y del poblado ibérico de Motxelos y contiguo a la vecina localidad de Benassal, en donde está la Cova del Mas de Forés. En la cavidad hay pinturas rupestres (Arasa, 2018) y el castillo de época andalusí está derruido.

No hay más información de este sitio arqueológico, ya que no se excavó y, por tanto, no poseemos dataciones radiocarbónicas. El único material hallado en superficie documentado hasta el momento es un vaso inciso (estilo 61), recogido por J. L. Viciano, y que aparece citado en el listado de

yacimientos, que realiza N. Mesado en la monografía de la Cova de les Bruixes (2005). El fragmento está en el Museu de Belles Arts de Castelló, en donde se pudo examinar y, junto a él, se encontraron dos vasos más, uno inciso y otro con cordón decorado, que se añadieron a los conteos de materiales (Tabla 4.23).

De los tres vasos que se han estudiado, solo se ha podido determinar la simetría en el vaso 1 con homotecia de triángulos, que se reflejan en plano vertical. Estos motivos suelen ir acompañados de puntos impresos, en lugar de líneas cortas incisas, y estar realizados en técnica inciso-impresa; aunque en este caso solo se ha usado la incisión para realizar esta composición (Fig. 4.46).



Fig. 4.45: Cerámica decorada de la Cova del Molinell (perfil de Mesado, 2005. Fig. 62).



Fig. 4.46: Tipos de simetría y variantes en la Cova del Molinell.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Aplicados	1
	Incisa	2
Estilos decorativos	Geométrica	2
	Objetivo decorado	1
Tipo de simetría	Geométrica - Axial	1

Tab. 4.23: Clasificación por simetría y estilos decorativos de los vasos decorados de la Cova del Molinell.

4.2.1.10. Cova del Petrolí

La Cova del Petrolí está localizada en el municipio de Cabanes (Castelló) y se conoce también como la Cova dels Pantalons. Al noreste de la cavidad se encuentra el sitio arqueológico de Costamar y al sudeste el Pla de l'Arc.

F. Esteve dio noticias de ella en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929 (Aguilella, 2003). Los materiales que mostró consistían en un asa de cinta decorada y un geométrico (trapezio de retoque abrupto), que procedían de una excavación practicada en 1924 por J. Peris, V. Sos y el propio F. Esteve.

La estratigrafía de los trabajos del 1924 es la siguiente (*ibidem*):

- Nivel A o superficial: apareció material cerámico ibero y un puñal de hierro.
- Nivel B: una cuenta de collar de caliza y algunas piezas de Pectunculus.
- Nivel C: cerámica lisa e industria lítica, entre la cual había una punta de flecha romboidal. Abundantes cenizas en este estrato y en el siguiente.
- Nivel D: nivel casi estéril (superpuesto a un estrato que se dio por estéril) en donde solo había algunos fragmentos cerámicos, pero uno de ellos parecía poseer decoración cardial según F. Esteve.

Las conclusiones fueron que el nivel D podría estar adscrito al Neolítico Antiguo de cerámicas impresas (*ibidem*) y quizá uno de los niveles superiores pertenecía al Eneolítico o Bronce (Olaria, 1980).

Cuando C. Olaria publicó la cerámica hallada en 1924 (1980, Fig. 3), el asa se clasificó como incisa. El esquema decorativo nos recuerda mucho a otras

asas de cinta decoradas (Fig. 4.47), como la del vaso 6 con arrastre cardial de la Cova de la Sarsa (Bocairent, València).

Posteriormente, se realizaron dos campañas durante los años 2000 y 2002 en dos sectores: el norte (sector 1) y el oeste (sector 2, hacia el fondo de la cueva). El primer sector no proporcionó materiales, puesto que eran tierras revueltas sobre un gran bloque que sellaba el resto de la secuencia. En cambio, en el sector 2 sí se pudo trabajar y se distinguieron 7 niveles naturales (Fig. 4.48), cuya estratigrafía es (Aguilella, 2003):

- Nivel superficial: con raíces y fauna clasificada como moderna. Se identificó un hogar con tierras rojizas y delimitado por dos piedras. La cerámica es una mezcla de piezas actuales, iberas y a mano, también aparecen piezas de cobre, sílex y una cuenta de collar de ámbar.
- Nivel 1: con bloques pétreos, raíces, fauna y primera aparición de cerámica a mano. Otro hogar.
- Nivel 2: aparente continuidad con el estrato anterior, pero con menos bloques. El material arqueológico que caracteriza este nivel es la cerámica a mano, un fragmento se encontró dentro de una de las dos estructuras negativas de este nivel, que parecían agujeros de poste. Además, se recogieron dos fragmentos de botones en hueso, posiblemente de sección triangular, algún sílex y una punta de flecha foliácea bifacial.
- Nivel 3: se excavaron 9 estructuras negativas de pequeño tamaño (diámetro y profundidad aproximada entre 15-10 cm.) en un suelo acondicionado como piso de ocupación. Abundan los coprolitos y los carbones, asociados a una actividad de estabulación de ganado en ese periodo.
- Nivel 4: posible continuidad con la capa anterior, pero en menor intensidad y con escaso material arqueológico. Aguilella (2003) lo clasifica dentro de un periodo entre el Neolítico Epicardial y el III milenio cal BC.
- Nivel 5 y 5b: inicialmente se dividió en dos niveles, que se juntaron posteriormente, ya que las diferencias no eran suficientes como para individualizarlos. Los bloques dificultaron las tareas, pero se encontró material diverso: fauna, cerámica a mano y sílex (denticulado sobre lámina y un perforador entre otros), pero en poca cantidad.



Fig. 4.47: Ceràmica decorada de la Cova del Petroli (Vaso 1) de la excavaci3 de 1924 (dibujo Olaria, 1980. Fig. 3; fotografia Aguilera, 2003. Lám. I.3). Comparativa con el vaso 6 de la Cova de la Sarsa decorado con arrastre cardial (fotografia de Ll. Molina).

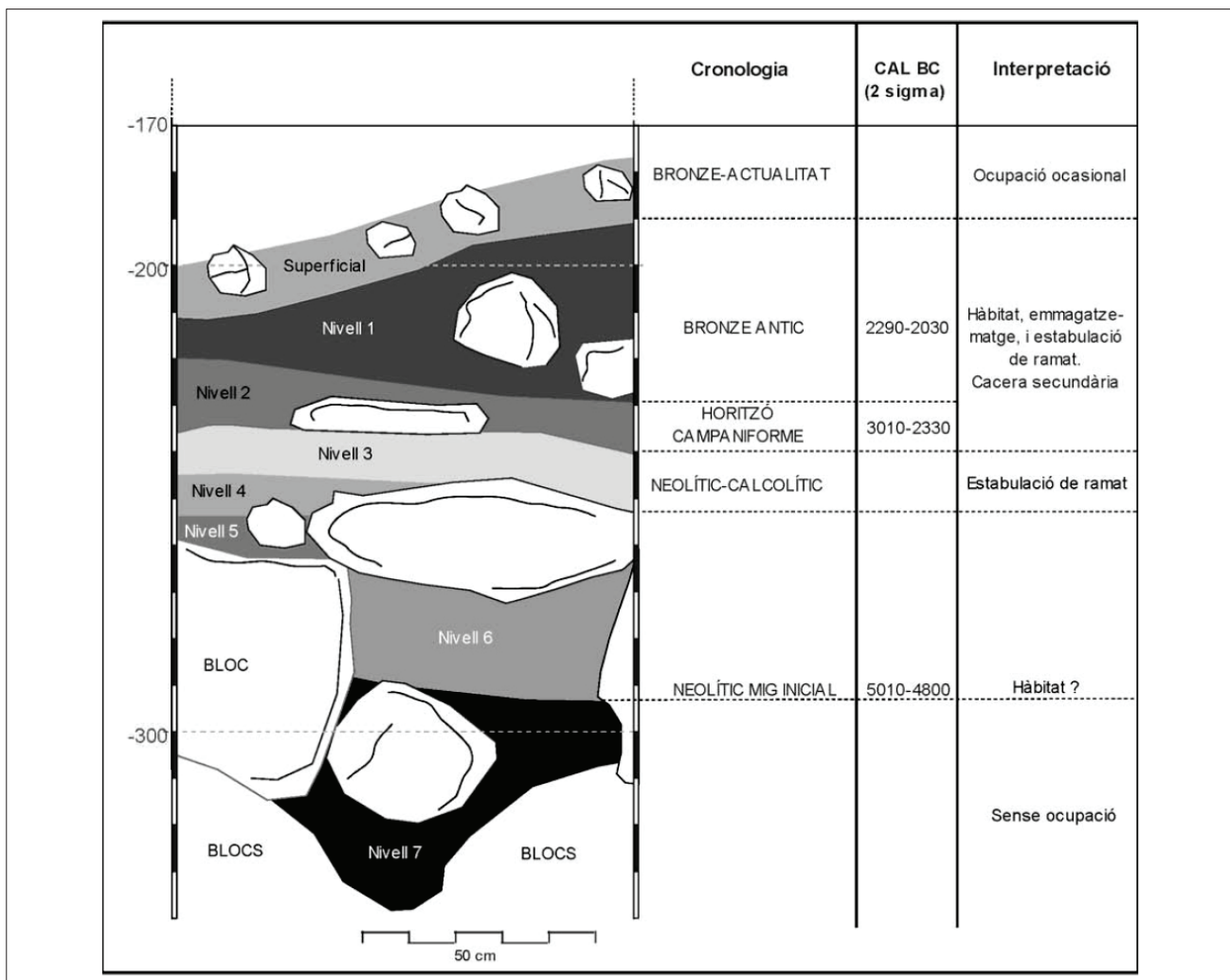


Fig. 4.48: Estratigrafia del sector 2 de la Cova del Petroli (Aguilera, 2003. Fig. 4).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Cova del Petrolí nivel 6-7	Beta 172877	2020	30	Carbon	n.d.	AMS	Aguillella, 2010

Tab. 4.24: Datación asociada a las cerámicas decoradas de la Cova del Petrolí (Aguillella, 2003. Tabla 1).

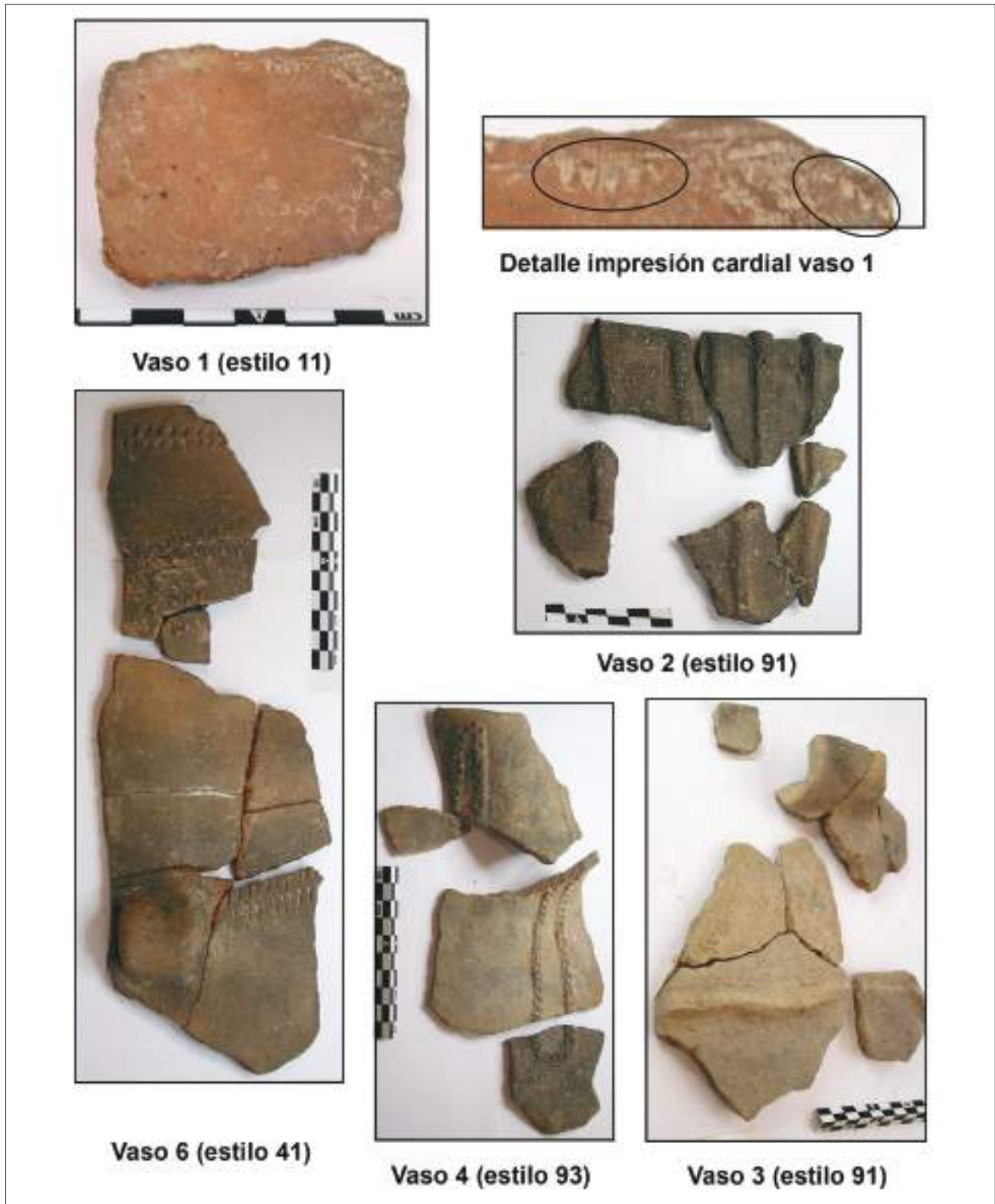


Fig. 4.49: Cerámicas decoradas neolíticas de la Cova del Petrolí procedentes de las campañas 2002-2003.

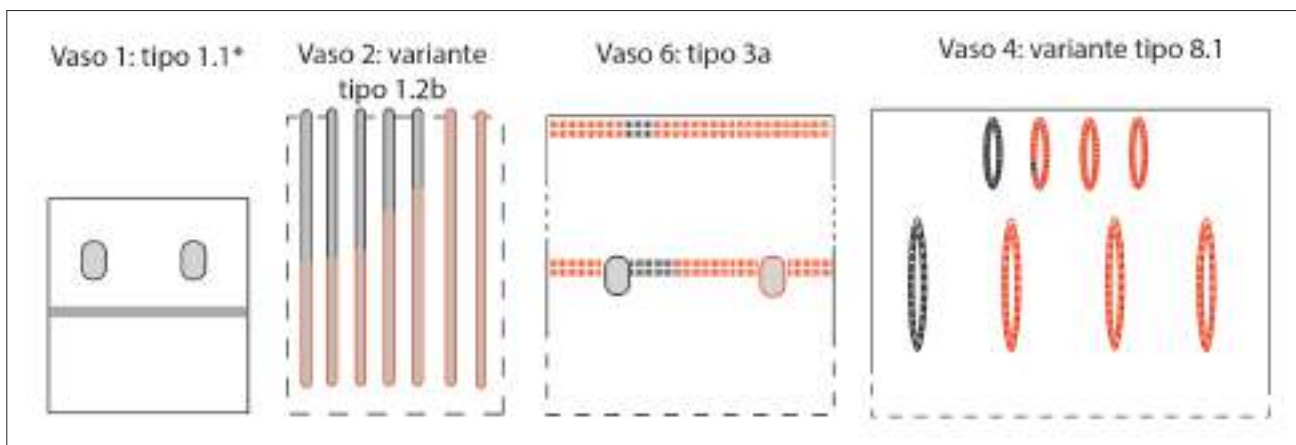


Fig. 4.50: Tipos de simetría y variantes en la Cova del Petrolí.

- Nivel 6: capa con cenizas, bloques y raíces. Presencia de malacofauna de pequeño calibre, microfauna y carbones. Vuelve a abundar la cerámica, aunque no tanto como en los niveles 1 y 2. Se encontraron también un punzón sobre asta y un hacha pulida.

- Nivel 7: el desnivel es grande y parece que la cueva presentaba aquí una vía de salida para el agua. Afortunadamente, al haber unos bloques alrededor del desagüe natural, se encontraron restos de cerámica neolítica trabados entre ellos, aunque muy afectada por la acción del paso de agua, que son los considerados para este trabajo.

Las diferencias con lo excavado por Esteve se achacan a que algunos estratos son de escasa potencia, llegando a desaparecer en algunos cuadros, y a la intensa actividad kárstica e hídrica en la cavidad.

Las dataciones de las excavaciones de los años 2000-2002 se obtuvieron de los niveles 1 (Bronce Antiguo), nivel 2 (Campaniforme) y del nivel 6/7, que proporcionó una fecha que seleccionamos para este trabajo por ser la única asociada a niveles neolíticos (Tabla 4.24).

Las características y los materiales de la cueva indicaron a sus excavadores que la primera ocupación debió ser en el Neolítico Antiguo, posiblemente postcardial, por la ausencia de esta técnica decorativa y la datación radiocarbónica del V milenio cal BC; mientras que de los niveles de corral solo se puede decir que podrían pertenecer al IV milenio cal BC, el nivel 2 corresponde al Campaniforme de transición situado en la segunda mitad del III milenio cal BC y la última ocupación prehistórica se da al final de este III milenio durante el Bronce

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apliques	3
	Cardial simple	1
	Impresa	1
	14 Cardial mixto	1
Estilos decorativos	41 Impresa	1
	42 Aplique uso	2
	43 Aplique decorado	1
Tipo de simetría	1.1 TH*	1
	1.2 TH	1
	3 TH 2V	1
	8.1 y 6.1 TH	1

Tab. 4.25: Técnicas decorativas y tipos de simetría presentes en la Cova del Petrolí.

Antiguo (Aguilella, 2003:121). G. Aguilera sugiere el retomar los trabajos en la cavidad en un futuro, en busca de completar la información obtenida hasta el momento.

La cueva no es rica en materiales, a excepción de los restos cerámicos y la fauna. La industria lítica solo está representada por 20 piezas a lo largo de la secuencia, mientras que la pétreo tiene 6 restos, entre los que destaca el hacha pulida negra del nivel 6. La malacofauna de origen marino también es escasa y en niveles altos de la estratigrafía aparecen perforadas.

Se recuperaron 3193 fragmentos cerámicos, de los cuales la mayoría provienen de los niveles 1 y 2. Nosotros tomamos para nuestro estudio las cerámicas decoradas halladas en los dos últimos niveles y de los cuales poseíamos una datación. Aunque

no pudimos realizar la inspección directa del fragmento de asa inciso-impresa hallada en 1924 (Fig. 4.47), sí analizamos los materiales neolíticos de las excavaciones de 2000 y 2002, en donde aparecen cerámicas cardiales, impresas y apliques lisos e impresos y que son los considerados para esta Tesis (Fig. 4.49).

La técnica más utilizada en este yacimiento son los apliques lisos o decorados y hay presencia de impresiones y cardial. La simetría es muy diversa y no se concentra en ningún tipo en particular (Tabla 4.25).

Hay variantes interesantes, como la del vaso 4 tiene una simetría de finitos contruidos por giro, que no se ha visto en otros vasos de la zona o la del subtipo 1.2 de translación horizontal de cordones verticales del vaso 2, que es similar a las que aparecen en yacimientos relativamente cercanos como Costalena (vaso 1), algo más lejanos como Sima de la Serreta (vasos 9, 10 y 17) e incluso en vasos de la zona de Languedoc como Baume de Bourbon o Mas de Vignoles. En estos recipientes, tanto la técnica de cordones, la simetría y la disposición general del diseño es igual (Fig. 4.50).

4.2.1.11. Cova Fosca

La Cova Fosca se localiza en Ares del Maestrat (Castelló), cercana a varios conjuntos rupestres levantinos como Cova Remigia, Racó Molero y Gassulla, también muy próxima a otros yacimientos, entre los que se le ha relacionado directamente con el Cingle del Mas Nou (Gusi y Olaria, 1988:87; Olaria, 1991a), el Mas de Forés o la Cova del Molinell.

Lamentablemente fue expoliada a finales de la década de 1960 y en 1999, a pesar de su vallado en 1983. De algunos de los restos más antiguos, se realizó una publicación a cargo de J. Aparicio y J. San Valero (1977). A partir de ser conocida por los arqueólogos responsables de la zona, se realizó un sondeo en 1974 y se excavó en 8 campañas desde 1975 hasta el año 2003 por el SIAP. Numerosos artículos recogen la información obtenida (entre otros Barrachina, 1996; Gusi y Olaria, 1981; Gutiérrez *et al.*, 2018; Lira *et al.*, 2010; Llorente, 2015; Llorente *et al.*, 2016; Ludwig *et al.*, 2009; Martí, 1978; Olaria, 1991 a y b, 1999, 2000; Olaria y Gómez, 2007), así como una monografía (Gusi y Olaria, 1988).

La cavidad posee una sola sala, delimitada artificialmente para su uso como redil. La estratigrafía se ha agrupado en diferentes niveles los estratos excavados del sector C (Llorente, 2015; Olaria, 2000):

- Fosca superficial (Sup.): Su profundidad abarca de +14,75 cm. hasta -32,3 cm. El material se hallaba muy revuelto.

- Fosca I (denominada en ocasiones como 1): asociado al Neolítico Medio [profundidad -32,3/-130 cm.]. La cronología de este paquete en fechas radiocarbónicas sobre restos óseos se encuentra entre 4850-4522 cal BC.

- Fosca 2 (II): vinculado al Neolítico Antiguo IB [profundidad de -130/-250 cm.]. Inicio de la presencia abundante de cerámicas. En lítica tallada se aprecian raspadores, denticulados, puntas, etc. y, en industria pulida, pequeños molinos barquiformes. Se completa el repertorio arqueológico con punzones en hueso y adornos como brazaletes pétreos y en Pecten. Las fechas para este momento sobre restos óseos se encuentran entre 5150 y 4850 cal BC.

- Fosca 3 (III): el momento más antiguo [potencia de -250 a -298 cm.], fase acerámica afiliada al Mesolítico Geométrico y con presencia de piezas denticuladas, raspadores, laminitas de dorso abrupto, buriles y microlitos geométricos, junto a un modesto ajuar de adorno formado por conchas y caracoles marinos. Las dataciones realizadas sobre carbones arrojan fechas entre 8260-7125 cal BC.

Desde los 298 cm hasta los 6 m de potencia máxima excavada, la afiliación cambia al Paleolítico Superior Final-Epipaleolítico (Fig. 4.51).

Durante el desarrollo de esta Tesis se ha estudiado los materiales disponibles de Cova Fosca provenientes de diferentes campañas y contextos, pero para este estudio solo hemos considerado aquellos vasos pertenecientes a los niveles con información de profundidad del sector C (Fig. 4.51).

Existe alguna incongruencia entre la información radiométrica obtenida y la estratigrafía (Fortea y Martí, 1985), principalmente cuestiones asociadas a inversiones estratigráficas, es decir, fechas más antiguas en niveles recientes. Además, las fechas se hallan en un lapso de tiempo escaso; es decir, están

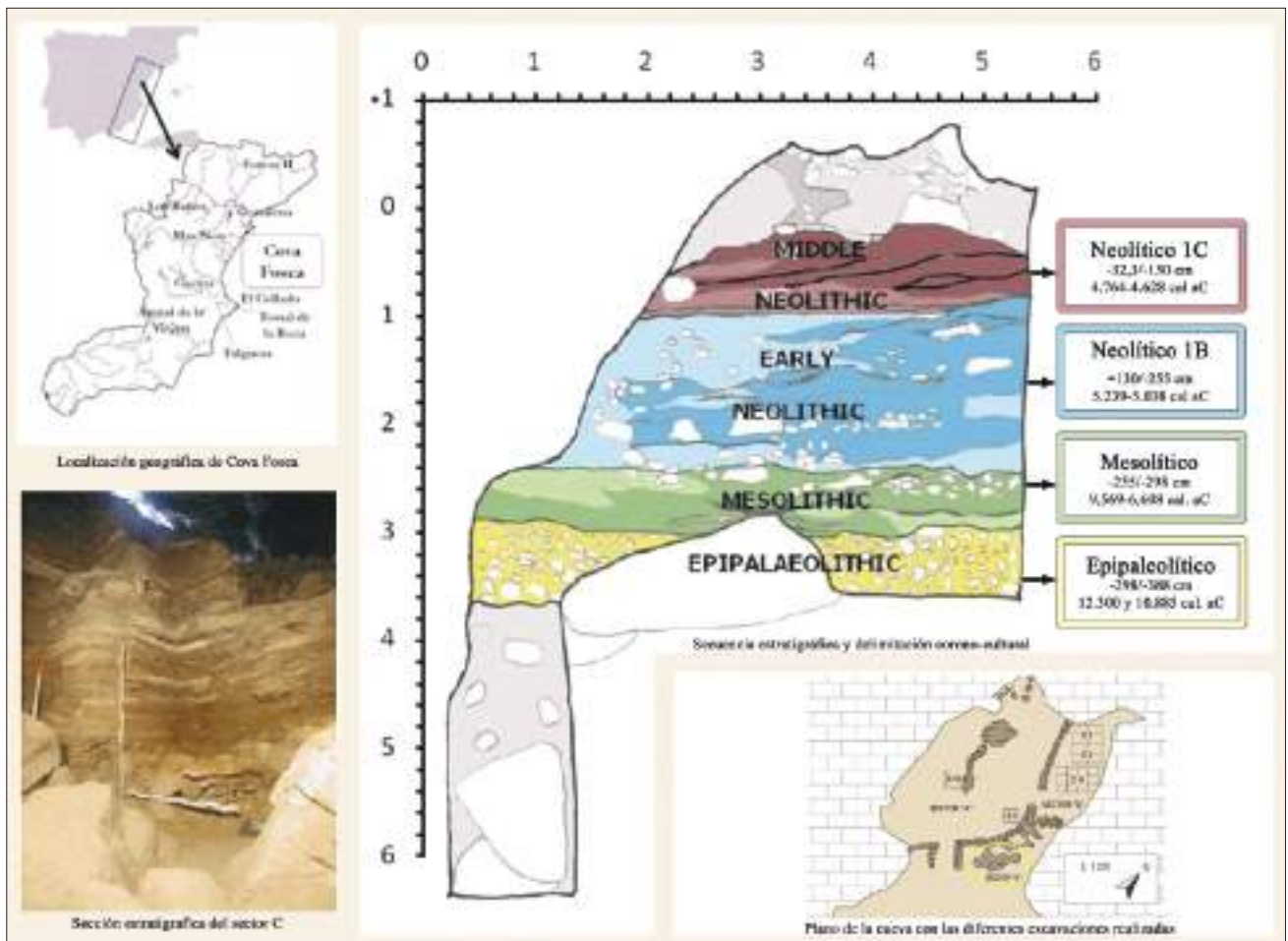


Fig. 4.51: Corte estratigráfico del sector C, planta y ubicación de Cova Fosca (Gutiérrez *et al.*, 2018, Fig. 1).

muy concentradas en ciertos momentos, mientras que se producen grandes vacíos radiométricos en otros casos. En el capítulo siguiente, se analizarán estos problemas.

Las dataciones disponibles para Cova Fosca en sus niveles neolíticos son las siguientes (Tabla 4.26).

La industria lítica de los niveles neolíticos (Fosca I y II) es de soportes laminares, pero también en lasca, y se registran puntas, raederas, raspadores, denticulados, buriles, truncaduras, láminas y puntas de dorso, etc. En Fosca superficial se encontraron láminas y laminitas, dientes de hoz, microburiles, doble bisel y también algunos geométricos (Gusi y Olaria, 1988; Olaria, 1991a). La mayor parte de piezas pulidas son molederas en caliza, cuyo calibre no supera un diámetro de 20 cm., algunas de las cuales presentan residuos de ocre, igual que otras piezas como conchas, huesos y rocas. El ocre mineral rojo o amarillo apareció en todos los niveles de la cueva. También hay algunos alisadores y fragmentos de hacha o azuela. En Fosca I fueron

recogidos fragmentos de varios brazaletes en mármol de sección rectangular, además de los aportados por las recogidas clandestinas (Aparicio y San Valero, 1977).

La industria ósea no es muy abundante, pero sí aparecen punzones. La fauna y malacofauna fue soporte de algún adorno en diente y concha, sobre los cuales hay diversos trabajos (como Gutiérrez *et al.*, 2018; Pascual, 1998), así como de la fauna (Lira *et al.* 2010; Llorente, 2010; Llorente *et al.*, 2016; Ludwig *et al.*, 2009). Además de estos abundantes materiales arqueológicos, se diferenciaron hasta 5 tipos de hogares (Gusi y Olaria, 1988:59).

En este trabajo, se tuvo acceso a los materiales cerámicos de las excavaciones del año 2001 en el sector C, además de otros provenientes de intervenciones más antiguas. De todo el conjunto examinado de 154 vasos, se han tomado aquellos que tenían cota de profundidad (un total de 85 recipientes), para poder ligarlos a las dataciones disponibles.

Yacimiento	Nivel	HP	SD	ID VUESTRERA	ESPECIE	MATERIAL	YMB	Tipo / Cantidad	Referencia	PRC00 (cm)	Agrupación por profundidad
Cova Fosca	Sup	2715	180	P6667	Caracina	Carbón	Luzn	Cova, Apéndice	Ohlwey Catal. 1988		Sup
Cova Fosca	Sup	2823	10	Bald118905	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 4 15	Sup
Cova Fosca	Sup 1	2803	70	Bald118904	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 15 41	Sup 1
Cova Fosca	2	2823	70	Bald118906	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 34 56	Fosca A
Cova Fosca	2	2820	50	Bald211746	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente 2010	Pr 34 51	Fosca A
Cova Fosca	2	2800	10	Bald211747	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente 2010	Pr 31 51	Fosca A
Cova Fosca	2	2820	80	Bald118907	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 45 57	Fosca A
Cova Fosca	2	2800	70	Bald118908	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 45 63	Fosca A
Cova Fosca	2	2800	10	Bald211748	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente 2010	Pr 47 71	Fosca A
Cova Fosca	2	2800	10	Bald211749	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente 2010	Pr 47 71	Fosca A
Cova Fosca	2	2800	50	Bald211750	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente 2010	Pr 47 71	Fosca A
Cova Fosca	2	2800	80	Bald118909	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 49 75	Fosca A
Cova Fosca	2	2810	60	Bald118909	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 62 76	Fosca A
Cova Fosca	2	2810	110	Bald118903	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 77 89	Fosca A
Cova Fosca	2	2810	70	Bald118904	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 101 120	Fosca B
Cova Fosca	2	2820	80	Bald118905	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 118 129	Fosca B
Cova Fosca	2	2778	36	C1339023	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente 2010	Pr 118 129	Fosca B
Cova Fosca	2	2250	80	Bald118906	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 119	Fosca B
Cova Fosca	2	2120	10	Bald118907	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 123 150	Fosca B
Cova Fosca	2	2060	110	Bald118908	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 126	Fosca B
Cova Fosca	2	2300	40	Bald118909	Caracina	Carbón	Luzn	AXIS Singular	Ohlwey 2006	Pr 135	Fosca B
Cova Fosca	2	2200	50	Bald221120	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente et al. 2010	Pr 196 211	Fosca C
Cova Fosca	2	2220	50	Bald222251	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente et al. 2010	Pr 199 211	Fosca C
Cova Fosca	2	2100	10	Pw211728	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente et al. 2009	Pr 196 211	Fosca C
Cova Fosca	2	2135	35	Pw221743	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente et al. 2009	Pr 211 226	Fosca C
Cova Fosca	2	2100	10	Pw221745	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente et al. 2009	Pr 226 224	Fosca C
Cova Fosca	2	2225	35	Pw263857	Caracina	Carbón	Cova	AXIS Singular	Llorente et al. 2010	Pr 242 252	Fosca C

Tab. 4.26: Dataciones disponibles de Cova Fosca para los niveles neolíticos.

El problema surgió al cotejar las dataciones con los materiales. En Fosca Superficial no había materiales cerámicos asociados a esta profundidad y tuvimos que eliminarla del estudio. Además, tras la selección de fechas en vida corta de cada nivel restante (Fosca 1 y 2), se comprobó que desde -71 a -196 cm. no había ningún dato radiocarbónico seleccionado, lo que suponía 125 cm. de la secuencia estratigráfica sin información radiométrica de calidad. Para evitar semejante vacío, se tomaron los materiales asociados a las profundidades coincidentes con las dataciones de vida corta seleccionadas y se reorganizaron los niveles, aplicando modelización bayesiana para establecer el periodo cronológico entre dataciones. Este proceso se explicará en detalle en el siguiente capítulo, pero es necesario comentarlo aquí, ya que los materiales se han estudiado arreglo a esta nueva división de niveles. En la Fig. 4.52 podemos observar el resumen de las dataciones seleccionadas, los materiales cerámicos y sus profundidades y el esquema estratigráfico previo y posterior a este tratamiento.

Por un lado, hemos agrupado la parte superior de la llamada Fosca 1, que es un nivel caracterizado por su escaso número de cerámicas decoradas y con dataciones en vida corta. A este primer paquete le hemos denominado Fosca A (CF-A) y comprende las profundidades [-32,3/-100 cm.] con una potencia aproximada de 68 cm. A continuación está Fosca B (CF-B), que incluye la parte inferior de Fosca 1 y la superior de Fosca 2. Este paquete ya presenta abundante cerámica decorada, pero no tiene dataciones de vida corta y se desarrolla desde [-101/-196 cm.] de profundidad (el nivel más potente con 95 cm.). Por último, se define Fosca C (CF-C) desde [-197/-255 cm.] y unos 58 cm. de espesor, que incluye los momentos más antiguos del Neolítico de la cavidad y del que tenemos varias dataciones en vida corta (Tabla 4.26).

Las dataciones resultantes tras realizar el proceso son:

- Fosca A: 6733-6557 cal BP.
- Fosca B (calculada a partir del hiato entre Fosca A y C): 6952-6734 cal BP.
- Fosca C: 7229-6953 cal BP.

Tras realizar esta agrupación en tres bloques de profundidad, se clasificaron los materiales de acuerdo con dichos criterios (Tabla 4.27).

Como se puede apreciar en la Tabla 4.27, la distribución, tipo y cantidad de materiales es muy diferente entre las tres fases de Fosca, aunque comparten ciertas características. En conjunto, no aparecen los estilos técnicos 12 (cardial combinado), 21 y 22 (conchas no cardiales), 63 (esgrafiadas) y 102 (peinado mixto). Respecto a la simetría de los diseños, no hay presencia de los tipos 4 (RD), 5.2 y 5.4 (RH) y el 11 (que incluye todos los movimientos). Aunque en la tabla no hemos contado más que los vasos con referencias estratigráficas, indicamos aquí que del tipo de simetría 5.3p (RH+T que suele formar espigas o zigzags verticales) hay al menos dos vasos sin contexto.

De los 85 recipientes en estudio, la mayoría del material es estilo 71 inciso-impreso (24 vasos), 61 inciso (16) y 41 (impreso). En pequeña cantidad aparecen los estilos 31 (digitado), 51 (boquique), 81 (gradina) y 91 (cordón liso). Solo en un caso se dan los estilos cardiales 11 (simple), 14 (mixto), peinado (101) y color (111). Las esgrafiadas no aparecen, aunque se menciona por los excavadores (Olaria 1991a:64, 65, 68, 91). Las simetrías de tipo 3 con translación vertical y horizontal, relacionadas con los diseños de aspecto Epicardial, son las más abundantes en el yacimiento, con 26 vasos entre Fosca B y C. En segundo lugar, con 13 vasos, está la translación vertical de tipo 2, relacionada con los cordones o las líneas incisas y que aparece en Fosca A, B y C.

Cuando examinamos el material por fases, en Fosca A hay 9 vasos, que se reparten entre 3 estilos decorativos diferentes (con mayoría de 61 incisos); aunque los tipos de simetría son muy variados, repitiéndose solo el movimiento vertical o simetría tipo 2 (Fig. 4.53). Del vaso 67 ya se comentó en el apartado de Costamar y, respecto al vaso 57, se adjunta la variante del subtipo de simetría 9.2 (con aspecto Epicardial).

Fosca B es el nivel más abundante en materiales decorados, pero el de menor diversidad tanto de estilos como de movimientos, puesto que los 55 vasos se agrupan en 10 estilos (sobre todo en el 71 inciso-impreso con 20 vasos) y se concentran en el tipo de simetría 3 TH+TV (con 17 vasos). Aparecen estilos como el cardial, la gradina, digitaciones, cordones y el boquique, además de la inciso-impresión. Uno de los vasos que destaca, tanto por su elaborada producción como por lo completo que está es el 37, realizado por impresión con gradina, rellena de pasta y cuyo diseño bidireccional es poco habitual

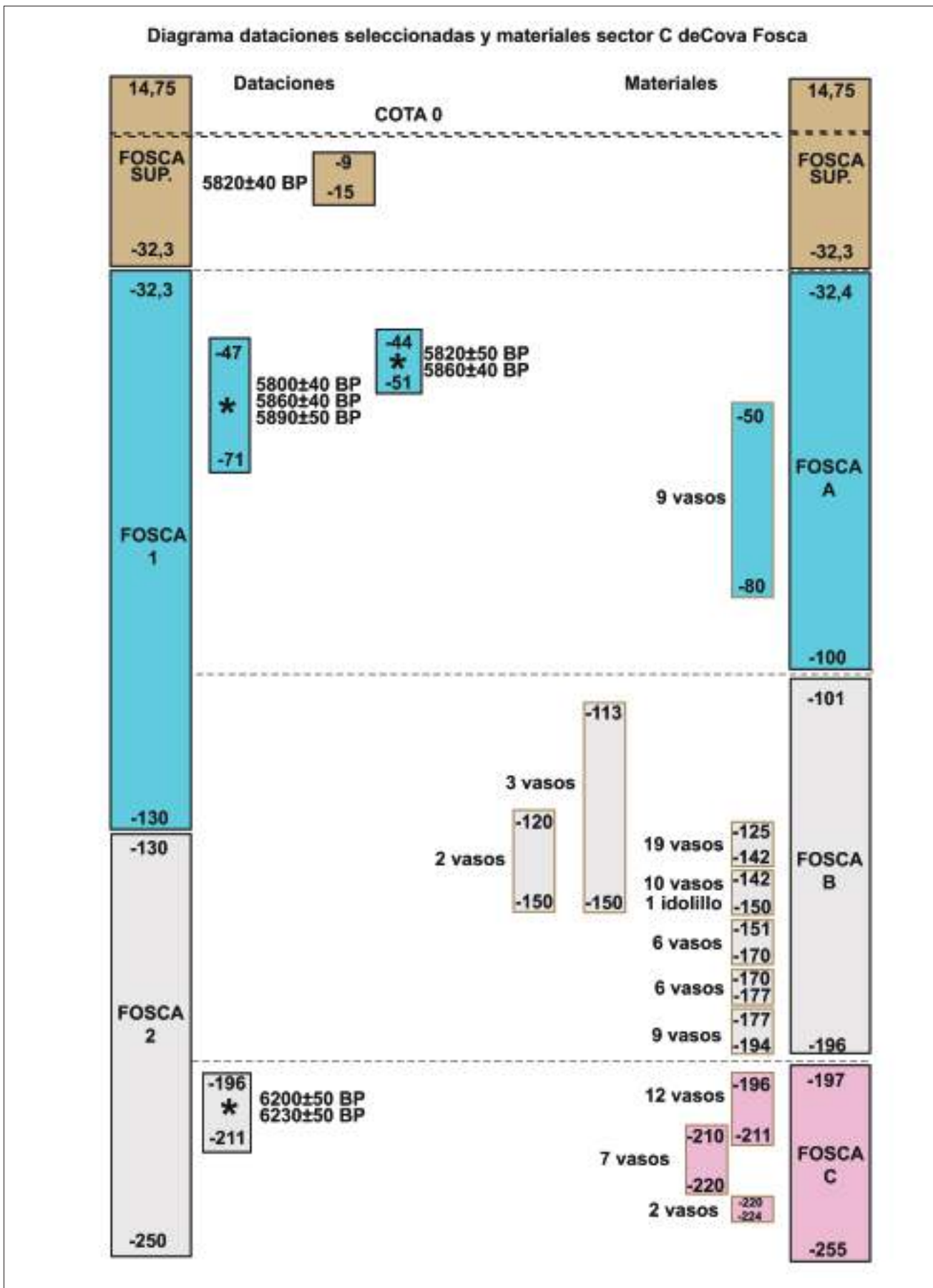


Fig. 4.52: Diagrama con las dataciones seleccionadas de Cova Fosca y sus materiales cerámicos del sector C con profundidad adjudicada. A la izquierda, esquema estratigráfico con los antiguos niveles (Fosca Sup., 1 y 2) y a la derecha, los nuevos Fosca A, B y C que hemos utilizado en este trabajo. El asterisco indica datación en vida corta.

	Clasificación	COVAFOSCA A	COVAFOSCA B	COVAFOSCA C
		Nº vasos	Nº vasos	Nº vasos
Estilos decorativos	11 Cardial simple			1
	14 Cardial mixto		1	
	31 Degradativa		2	
	11 Impresa		10	
	51 Brique		2	1
	61 Iniesta	5	9	1
	71 Inc Impresa	3	20	3
	81 Gradina		4	2
	91 Aplique liso		2	4
	93 Aplique decorado		4	9
	101 Picada simple		1	
	113 Oler	:		
	Tipo de simetría	1.1 TH*		1
1.2 TH			5	1
2 TV		2	6	4
3 TH TV			17	8
5.1 RIOTH			1	
6 RV TH TV			2	
7 RV RH TH V			1	1
8.1 G G TH		:	2	
8.2 G TH TV RV		:		1
9.1 HOMOTECTA TH TV y O C			2	
9.2 HOMOTECTA RV TH V		:	2	
10 OTRAS ASIMETRÍAS			1	
12 BIDIRECCIONAL MOSAICO			1	

Tab. 4.27: Conteos de estilos y simetrías decorativas en los materiales cerámicos de Cova Fosca por niveles de profundidad A, B y C.

(ya comentado en cuando se habló de Costamar). A continuación, se adjunta una selección con los materiales más llamativos y las variantes estilísticas y de tipo de simetría (Fig. 4.54 y 4.55).

Al margen de los vasos, se ha hallado una **figura antropomorfa** inédita realizada en cerámica, situada entre los hallazgos del sector C a una profundidad de -142/-150 cm., lo que lo sitúa en el nivel Fosca B. Podría ser parte de una figura de mayor tamaño o pertenecer a algún complejo elemento de suspensión de un vaso. Esta última hipótesis parece viable por la forma de la parte superior de la cabeza, que está hundida en su parte posterior trasera, como si un asa o algún tipo de tocado encajara con ella. La cabeza viene acompañada por otro fragmento alargado, que podría ser la base de la pieza (Fig. 4.56).

Sus rasgos son sencillos y simétricos: los ojos son dos impresiones puntiformes profundas, la nariz

está moldeada por pellizcado a partir del volumen que compone el rostro y una incisión longitudinal en la frente, podría interpretarse como una diadema o tocado del pequeño ídolo.

Por último, Fosca C incluye 21 efectivos (Fig. 4.57) que se distribuyen entre 7 estilos con una ratio de diversidad similar a la fase A en este aspecto, aunque 14 de esos vasos están decorados con cordones lisos o decorados. La simetría tiene 7 tipos entre los 17 diseños que se han podido extrapolar (Fig. 4.58) y 11 de ellos se concentran entre el tipo 3b (7 vasos) y el 2 (4 vasos). Del resto, solo hay un vaso de cada tipo de simetría presente.

Dentro del conjunto de los 154 vasos con decoraciones 7 son cardiales, lo que supone un 4,5% de los vasos decorados (Fig. 4.59). Entre ellos, aparecen dos vasos con arrastre cardial, una técnica ligada al Neolítico IA1 (Bernabeu y Molina, 2009:63).

Cova Fosca A [-32,3/-100 cm.]



Fig. 4.53: Vasos decorados de Cova Fosca A. Estilo y simetría.

Fosca B [-101/-196 cm.]



Fig. 4.54: Selección de vasos decorados de Cova Fosca B. Estilo técnico.

Principales variantes en los tipos de simetría en Cova Fosca B

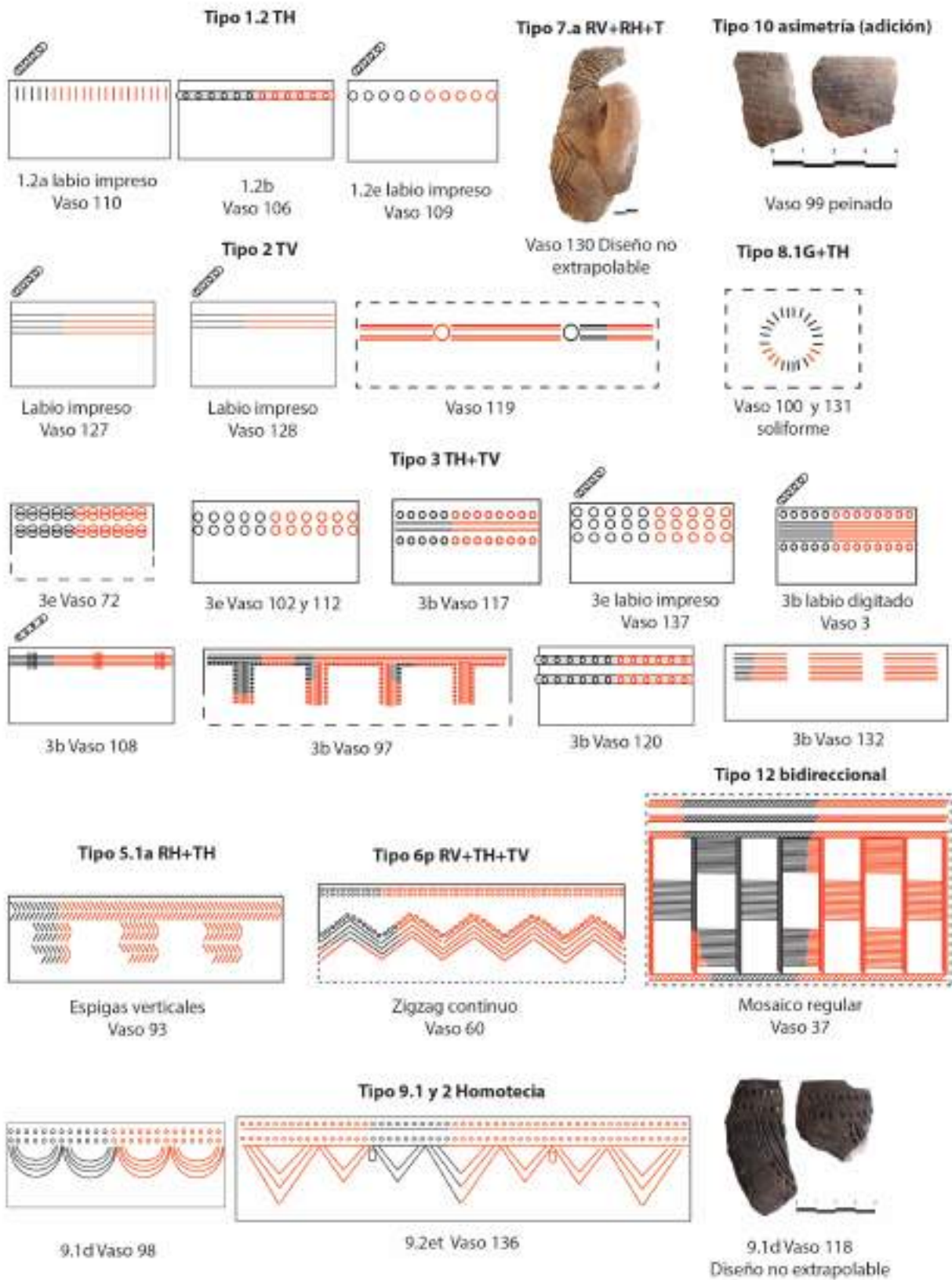


Fig. 4.55: Selección de vasos decorados de Cova Fosca B. Simetría.

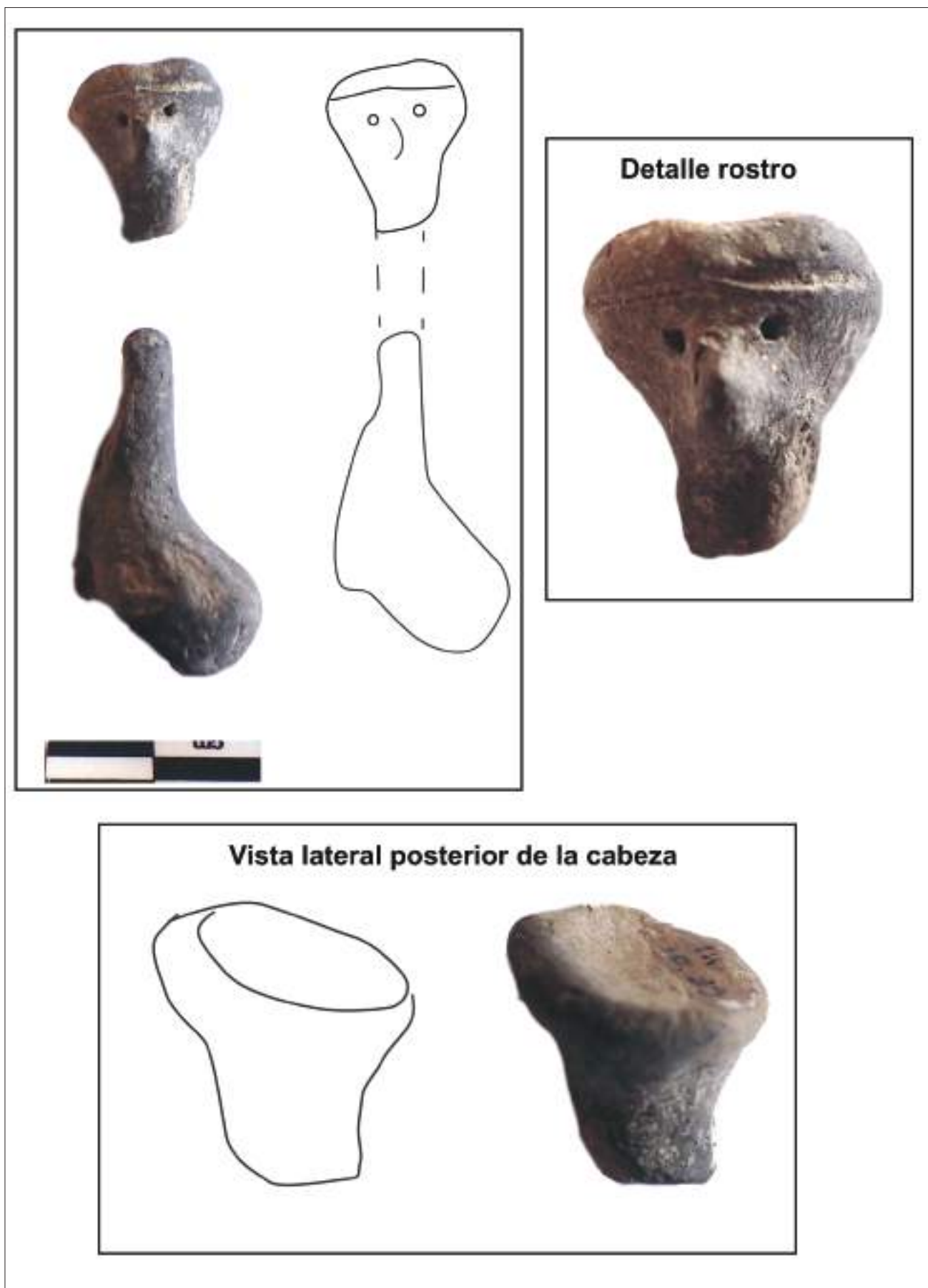


Fig. 4.56: Antropomorfo en cerámica perteneciente al nivel Fosca B

Fosca C [-197/-255 cm.]

Estilo 11



Vaso 147

Estilo 14



Vaso 59

Estilo 51



Vaso 146

Estilo 61



Vaso 55

Estilo 71



Vaso 143

Estilo 81



Vaso 145

Estilo 91



Vaso 84



Vaso 141

Estilo 93



Vaso 82



Vaso 81



Vaso 86



Vaso 88

Fig. 4.57: Vasos decorados de Cova Fosca C. Estilo.

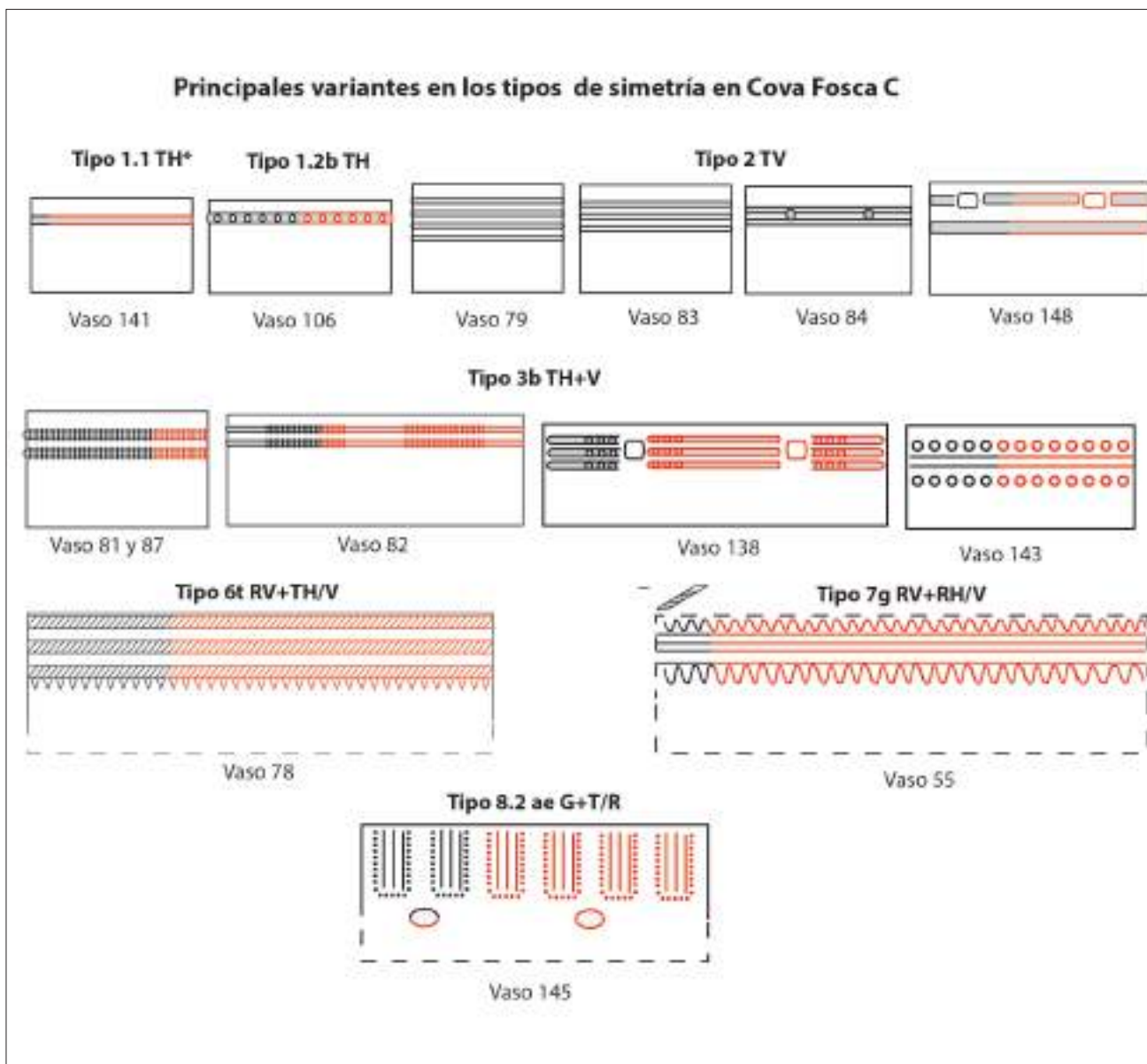


Fig. 4.58: Vasos decorados de Cova Fosca C. Simetría.

Aunque la proporción es baja, no puede ser despreciada y parece coherente con el momento de filiación a nivel regional asignado a Fosca 2 o Fosca C en nuestra agrupación.

Además de las características indicadas, hay varios vasos cuyos motivos han sido elaborados con algún tipo de instrumento vegetal y se aprecian las improntas en su realización. Este hecho ocurre tanto en las capas más superficiales (vaso 33), como en Fosca B (vasos 134 y 136). Estos tres vasos han sido realizados en estilo inciso-impreso y presentan simetrías de tipo 3 TH+V o 9.2et. También tenemos dos vasos con motivos ideomorfos soliformes en Fosca B (vasos 100 y 131), pero en este caso están

realizados con técnicas diferentes (inciso, impreso respectivamente Fig. 4.60). Motivos similares aparecen en Costamar (vasos 268 y 285) e incluso en un vaso de la Cova de l'Or, aunque en este caso la impresión se ha realizado con el natis de la concha del cardium.

Aunque se eliminaron 50 vasos del estudio, por no tener adscripción concreta de profundidad o por su proveniencia de campañas clandestinas ajenas a las excavaciones (19 vasos), incluimos aquí las fotografías inéditas de los dos vasos más interesantes de ese conjunto y que aún no se había incluido en otras imágenes de este trabajo (Fig. 4.61).

**Cova Fosca
Cerámica cardial**



**Vaso 152 (estilo 11)
Arrastre cardial
W [-169/-233]**



**Vaso 19 (estilo 11)
Arrastre cardial**



**Vaso 147 (estilo 11)
Cardial simple
Prof. [-220/-224]**



**Vaso 18 (estilo 14)
Cardial mixto**



**Vaso 3 (estilo 14)
Impresión y arrastre cardial**



**Vaso 59 (estilo 14)
Cardial e incisión**



**Vaso 72 (estilo 14)
Impresión y arrastre
Prof. [-113/-150]**

Fig. 4.59: Vasos cardiales de Cova Fosca.

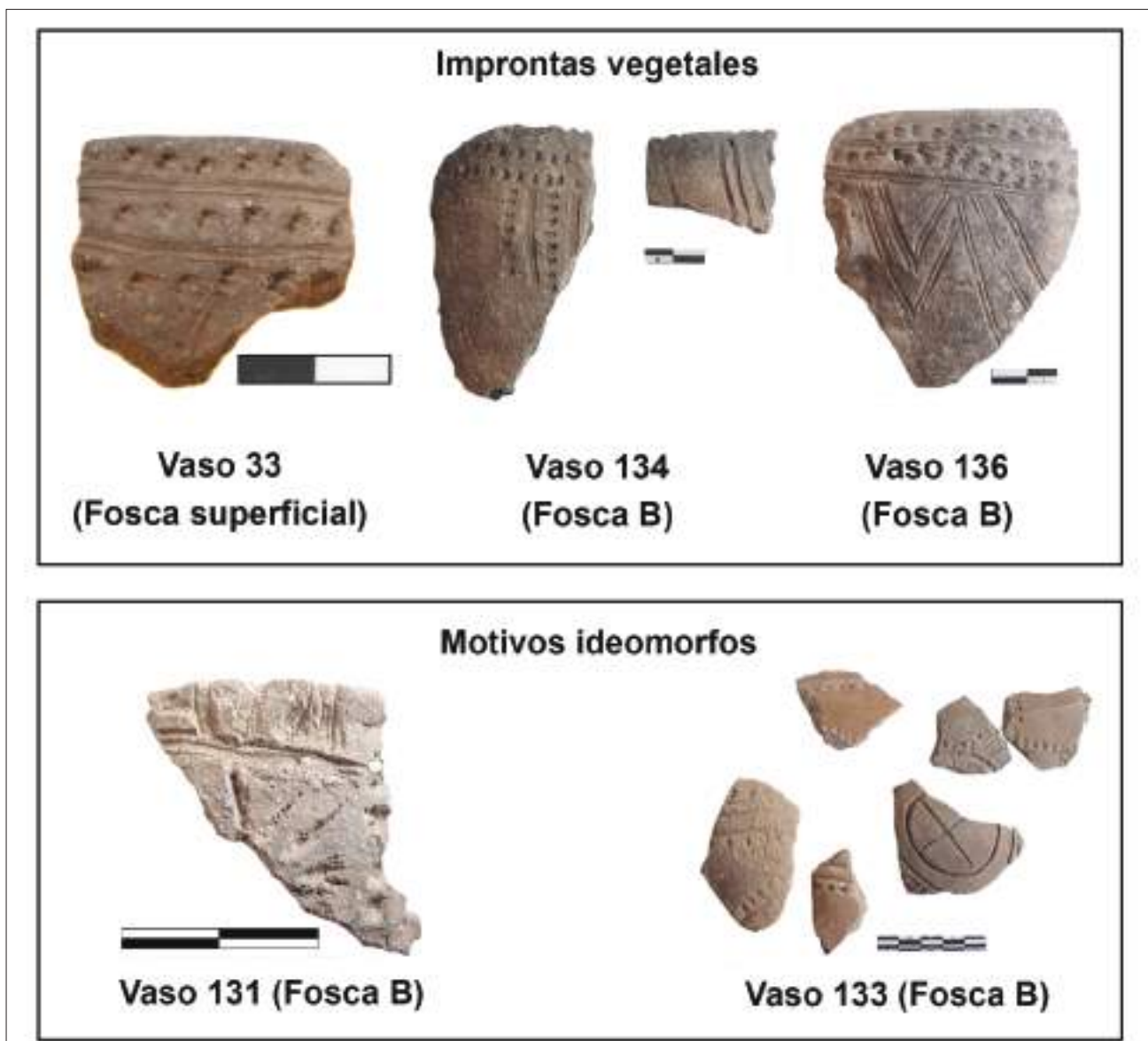


Fig. 4.60: Vasos con improntas vegetales e ideomorfos de Cova Fosca.



Fig. 4.61: Selección de vasos sin referencia estratigráfica de Cova Fosca.

4.2.1.12. Coveta del Barranc de la Maimona

Se conoce como Cova de la Maimona o Coveta del Barranc de la Maimona a un abrigo, que se encuentra en Montanejos (Castelló) a 300 m. de la Cova Negra, y que fue descubierto en la década de 1969 por J. L. Viciano.

N. Mesado (2005) describe el material cerámico procedente de remociones que reproducimos aquí (Fig. 4.62), pero no hay excavaciones sistematizadas ni dataciones u otras informaciones sobre este lugar. Acudimos al Museu de Prehistoria de Belles Arts, en donde pudimos examinar el vaso 1 descrito por Mesado.



Fig. 4.62: Vasos decorados de la Cova de la Maimona (perfiles de Mesado, 2005. Fig. 65).

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Gradina simple	1
	Incisa impresa	1
Estilos decorativos	71 Inc. Impresa	1
	81 Gradina	1
Tipo de simetría	No identificable	

Tab. 4.28: Clasificación de las decoraciones de la Cova de la Maimona.

La fragmentación de los materiales de este yacimiento no ha permitido extrapolar con seguridad los diseños completos, ni tampoco clasificarlos en alguno de los tipos de simetría. Las técnicas utilizadas se indican a continuación (Tabla 4.28), aunque la gradina del vaso 2 no ha sido considerada en posteriores cálculos, al disponer tan solo de un dibujo y no haber visto el material directamente.

4.2.1.13. Mas de Nadal

El Mas de Nadal (Morella) es un yacimiento de superficie, cuyo hallazgo se produjo en 1994 a raíz de la construcción de la carretera Morella-Ares-Vilafranca, según nos da noticia J. Andrés (2002). F. Arasa ya había apuntado la existencia de una villa romana en sus alrededores tiempo antes. El lugar fue excavado poco después por P. Ulloa y los materiales hallados se custodian en su mayoría en el Museu de Belles Arts de Castelló y una pequeña parte en el Museu de Valltorta, pero no hay publicación ni informes disponibles y tampoco poseemos dataciones hasta el momento.

La única noticia sobre este sitio arqueológico es a través de J. Andrés (2002), que indica que hay una serie de materiales líticos y cerámicos de filiación neolítica, asociados a un suelo de cabaña empedrado de planta circular (Fig. 4.63). Por similitudes en este tipo de encachados, se comparó con Riols I (Mequinzenza) y reforzó la idea de la integración de los yacimientos del área noroccidental Valenciana en el proceso neolitizador de los del Baix Ebre. Este proceso se habría producido a través de las vías naturales de los ríos Guadalupe, Bergantes, Matarranya y Algars entre otros.

De la excavación de 1994 se obtuvieron diferentes materiales, que incluyen abundante fauna, piedra pulida, algo de sílex y cerámica a mano. Tras inspeccionar los materiales, en la denominada UE 32-cuadro B12, vimos algunos vasos cerámicos a

Fig. 4.63: Fondo de cabaña empedrado de Mas de Nadal (Andrés, 2002. Lám IV,2).

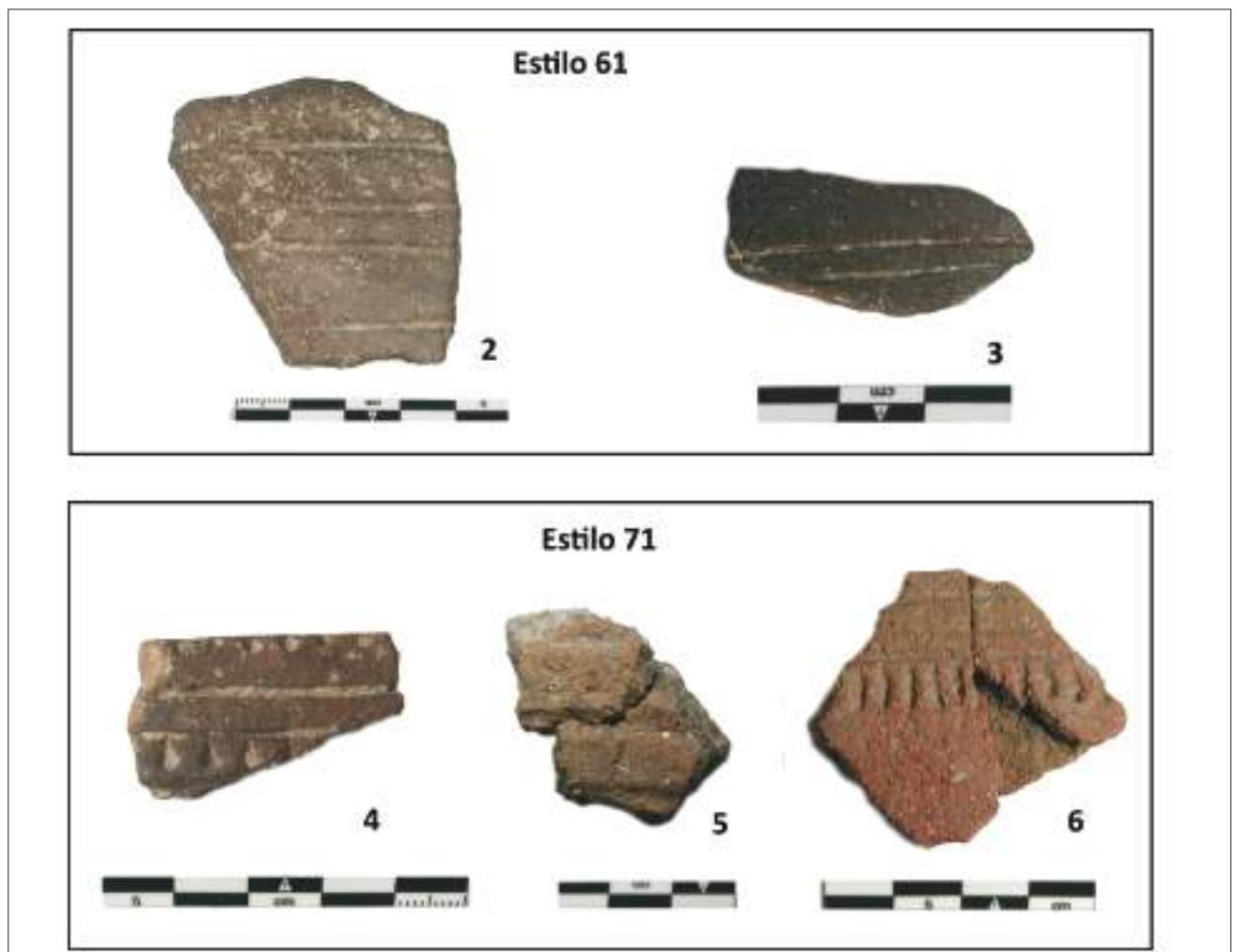


Fig. 4.64: Vasos decorados de la UE 32 del Mas de Nadal (Morella).

mano con aspecto neolítico. Había un total de 20 fragmentos informes lisos, dos asas de cinta y se diferenciaron 6 vasos, 5 de ellos decorados (incisos o inciso-impresos) y que se presentan a continuación

(Fig. 4.64). En el Museu de Valltorta solo había 25 fragmentos informes lisos y 4 sílex asociados al fondo de la cabaña (además de una parte del material romano).

Decoración esencial	Clasificación		Nº vasos
	Incisa		
	Inc. su-impresa	Lisa	
Estilos decorativos	61 Inciso	7 Inc. impresa	3
Tipo de simetría	3 TIU-TV		1

Tab. 4.29: Clasificación de las decoraciones del Mas de Nadal.

Aunque el vaso 6 parece tener un diseño, que corresponde al tipo de simetría 3 de translaciones horizontales y verticales, su pequeño tamaño no ha permitido desarrollar la extrapolación completa del vaso con seguridad y en los conteos solo se reflejan las técnicas decorativas y la simetría del vaso 4, que es la mejor identificada (Tabla 4.29).

4.2.2. YACIMIENTOS ESTUDIADOS POR LA BIBLIOGRAFÍA

Algunos lugares han sido estudiados exclusivamente a través de la bibliografía por diversas razones. Los 13 sitios citados en orden alfabético son:

- Abrigo del Ángel 2
- Barranc d'En Fabra
- Castell de Morella
- Costalena
- Covacha de Llatas
- C. Torre del Malpaso

- Cova del Vidre
- Cova dels Diablets
- Cueva de la Cocina
- Plano del Pulido
- Pontet
- Secans
- Valmayor XI

4.2.2.1. Abrigo del Ángel 2

Ángel 2 es un abrigo situado en el paraje del Arenal de Fonseca, que pertenece a la pedanía de Castellote de la localidad de Ladruñán (Teruel), y se encuentra al lado de otro abrigo homónimo con Arte rupestre (Ángel 1).

La secuencia de ambos sitios es extensa, comenzando en el Gravetiense y llegando al Neolítico Medio (Domingo *et al.*, 2010; Utrilla *et al.*, 2017). Las excavaciones se iniciaron en 1974 en Ángel 1, pero el único hallazgo neolítico fue en Ángel 2, cuyos niveles se inician con un Nivel 1 de época histórica y finalizan con el Nivel 2a3 asociado al Mesolítico geométrico, como podemos ver en el corte estratigráfico (Fig. 4.65). Los dos únicos fragmentos cerámicos fueron hallados en el Nivel 2a1, uno de ellos decorado con digitaciones y asociado a geométricos con doble bisel.

Las dataciones disponibles para este sitio arqueológico son las siguientes (Tabla 4.30).



Fig. 4.65: Estratigrafía de Ángel 2 (Utrilla *et al.* 2017:45).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/Especie	Referencia
Ángel 2 2a1	Beta266814	6410	11	Carbón	Utrilla et al., 2017
Ángel 2 2a1 2a2	Beta266112	6490	51	Carbón	Domínguez et al., 2019

Tab. 4.30: Dataciones disponibles para el nivel neolítico de Ángel 2 (Utrilla *et al.*, 2017).

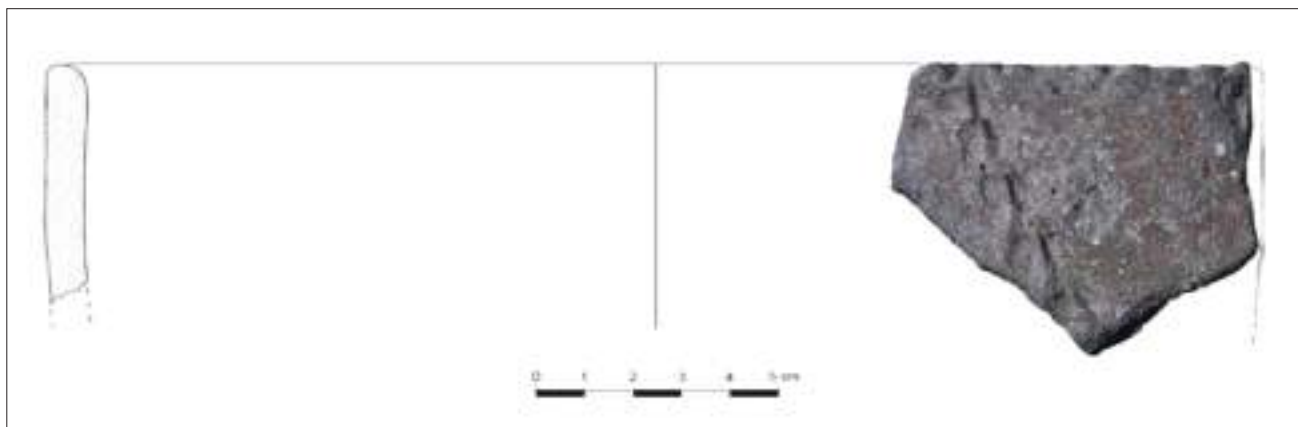


Fig. 4.66: Vaso 1 Abrigo del Ángel 2. Único recipiente decorado (Laborda, 2018:437. Fig. 6.53).

El único vaso decorado hallado en el Nivel 2a1 posee técnica digitada (estilo 31) y se presenta a continuación (Fig. 4.66). Autores como Laborda (2018) lo asocian al horizonte Epicardial o NIB de Inciso-Impresas, por su asociación a la lítica con geométricos de doble bisel y por comparación con yacimientos cercanos geográficamente y con contextos de esos momentos como Alonso Norte, Costalena, Valmayor XI o las Torrazas de Alcañiz.

El pequeño tamaño del fragmento no ha permitido establecer una clasificación de la simetría del vaso. La técnica decorativa utilizada pertenece al estilo técnico 31 (digitación).

4.2.2.2. Barranc de Fabra (poblado)

Este sitio arqueológico al aire libre se encuentra en el municipio de Amposta (Tarragona) y consta de dos núcleos principales: la necrópolis y el poblado, parte a la que nosotros nos referiremos en esta Tesis. Está situado cerca de la zona del Pla d'Empúries donde hay otro enterramiento.

Entre 1971-72 se realizaron excavaciones en la necrópolis por un aficionado (que recogió Baldellou, 1971), en donde apareció un vaso decorado (Fig. 4.67) en una de las 8 sepulturas con lajas (S1) de la necrópolis, pero se le perdió el rastro.

A raíz de unas obras civiles, durante 1989-1990 se realizaron 18 sondeos como parte de las excavaciones

intermitentes de urgencia y uno de ellos proporcionó los materiales arqueológicos conocidos hasta hoy. Tras los primeros trabajos, se amplió la cata fértil hasta definir un área excavada del 20% de un total estimado en 1.032m² y se fotografiaron las estructuras halladas desde el aire (Fig. 4.68).

La estratigrafía del poblado se compone de los siguientes niveles:

- Superficial: el suelo de cultivo moderno.
- Nivel I: con restos del derrumbe de las partes elevadas de las estructuras.
- Nivel II: nivel de ocupación en el que se insertan las construcciones y depósitos de relleno sedimentario. Aquí apareció la mayor parte del material arqueológico.
- Nivel III: la base del asentamiento, acondicionada para el cimiento estructural.

Únicamente hay una datación disponible (Tabla 4.31).

Las estructuras y restos asociados a las mismas son diversos: preparación de suelo, barro cocido a veces mezclado con grava, piedras tratadas y alineadas, rubefacciones, abundantes carbones y cenizas, agujeros de poste, etc. Todo ello corroborado con las fotografías aéreas que se realizaron en la época.

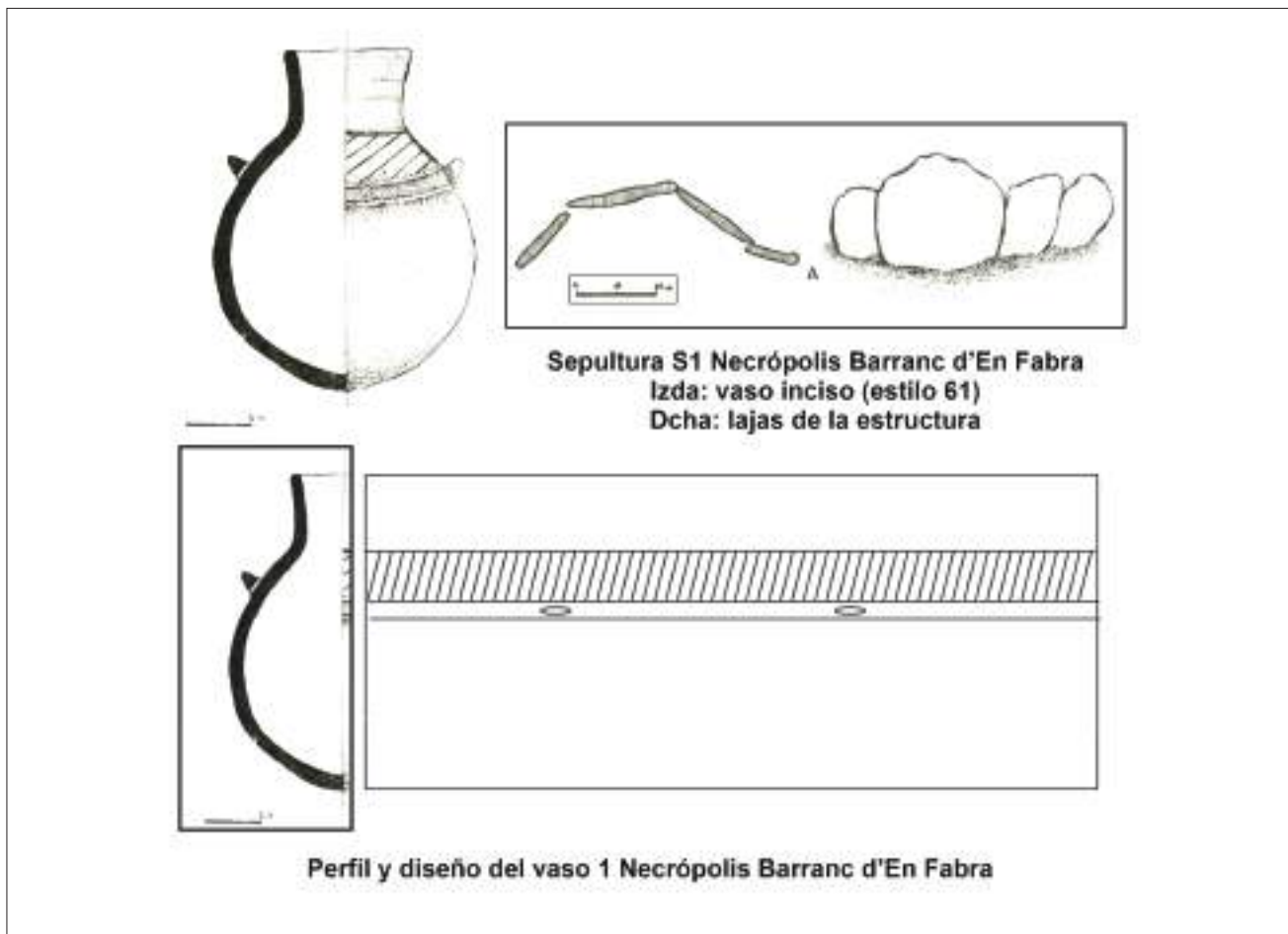


Fig. 4.67: Vaso inciso de la sepultura S1 con perfil y diseño y estructura de la necrópolis de Barranc d'En Fabra (Baldellou, 1971).

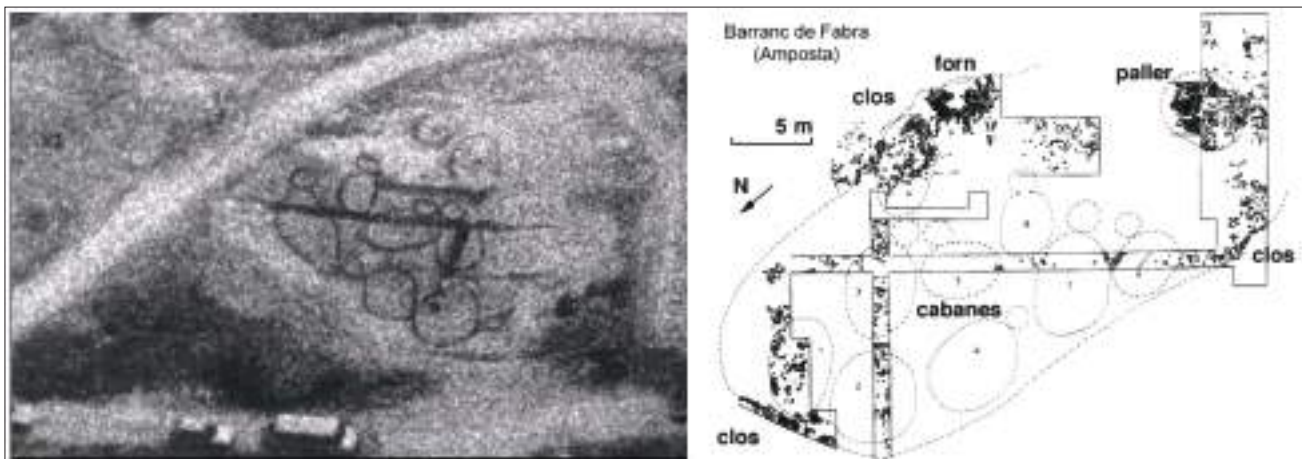


Fig. 4.68: Foto aérea del poblado de Barranc d'En Fabra y plano. (Foto: Bosch *et al.*, 1995; plano Durán y Noguera, 2005).

Yacimiento:Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Barranc d'En Fabra II III	Bat.67.19C	5880	110	Carbon	Agregado	Convencional	Bosch, Vilalba y Jordell, 1995

Tab. 4.31: Datación disponible para Barranc d'En Fabra (Bosch *et al.*, 1995).

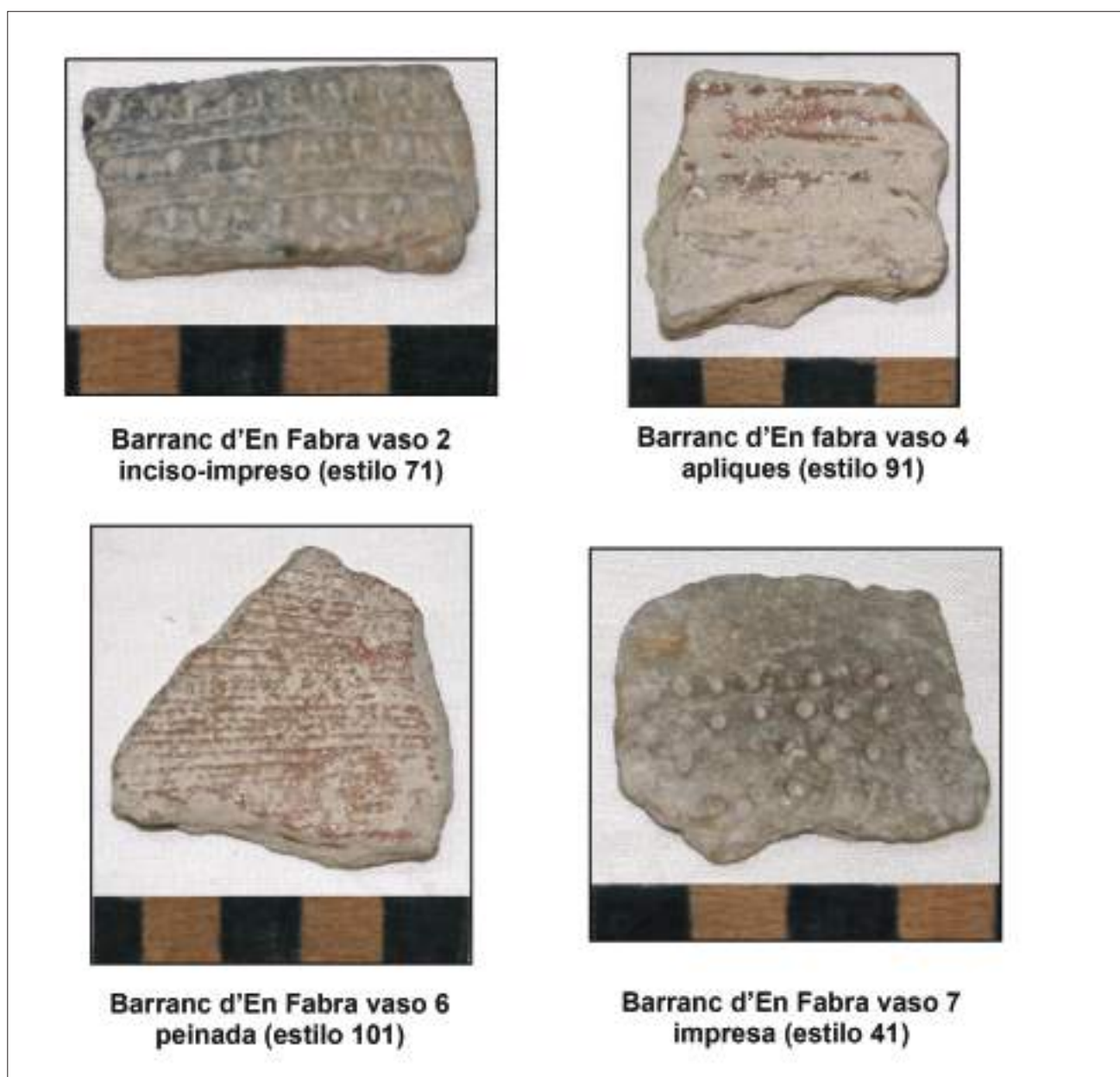


Fig. 4.69: Cerámica del Barranc d'En Fabra (Procedentes del inventario del Museu Terres de l'Ebre).

La hipótesis de los investigadores era que allí existió un poblado de cabañas elípticas, con un cerramiento que las rodeaba y un enlosado, que se atribuyó a un posible lugar de almacenaje de alimentos o materiales.

Se encontró material lítico con un elevado componente laminar, 21 útiles de piedra pulida y algunos restos malacológicos, entre ellos tres cuentas de collar.

La cerámica hallada sumó un total de 307 fragmentos, de los cuales 54 tenían forma. El conjunto presentaba abundantes cordones lisos, inciso-impresas, impresas, peinadas y un curioso relieve en luna menguante, del cual no se conocen paralelos en la

zona. La aparición de cerámicas peinadas en esta latitud relacionó el yacimiento tanto con la facies Molinot del Penedés catalán como con el Neolítico IIA de las comarcas valencianas y se adscribió a una fase Epicardial-postcardial del Neolítico Antiguo (Bosch *et al.*, 2015).

En el transcurso de la investigación de esta Tesis, J. Bosch y M. Villalbí me facilitaron la memoria de excavación con los dibujos de los materiales cerámicos del yacimiento, custodiados hoy día en el Museu de Terres de l'Ebre, además de las fotografías inéditas de algunos materiales decorados y peinados (Fig. 4.69). Se ha podido individualizar 9 vasos a partir de dichos datos.

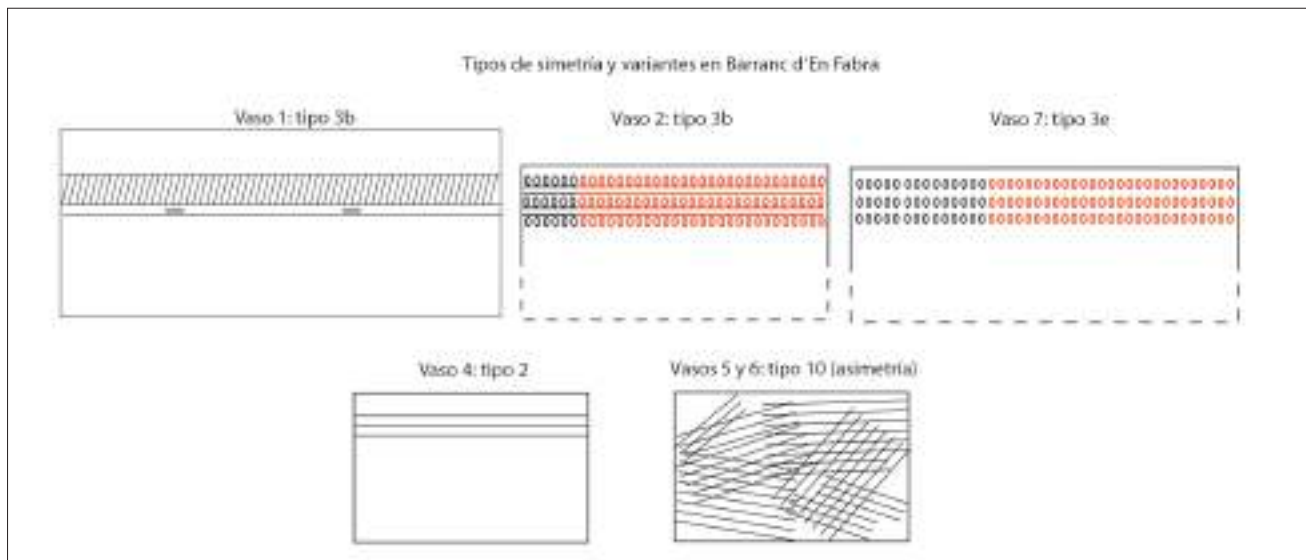


Fig. 4.70: Tipos de simetría y variantes en Barranc d'En Fabra.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Aplicada	3
	Impresa	1
	Incisa	1
	Incisa impresa	1
	Lisa	1
	Peinada	2
Estilos decorativos	El Impresa	1
	El Incisa	1
	El Inc Impresa	1
	91 Aplicado liso	3
	101 Peinada simple	2
Tipo de simetría	21E TV	3
	100TRAS	1
	ASIMETRÍAS	2

Tab. 4.32: Clasificación de las decoraciones y tipos de simetría del Barranc d'En Fabra.

Los cordones lisos son el estilo más utilizado en las decoraciones de este yacimiento, seguido por el peinado, una técnica de tratamiento de superficie más propia de territorios al sur, como ya se ha comentado (Tabla 4.32). La aparición de vasos peinados indica algún tipo de relación con estos sitios arqueológicos meridionales, que no parece corresponderse con otros lugares próximos al Barranc d'En Fabra.

El tipo de simetría más utilizado es la translación vertical y horizontal realizado con los tipos 41, 61 y 71, aunque hay ciertas variantes sobre el tipo 3b (vasos 1 y 2), y aparece la asimetría por adición en

los 2 vasos peinados (Fig. 4.70), que no se considerará en los cálculos posteriores, ya que esta técnica es producto de un tratamiento de superficie.

4.2.2.3. Castell de Morella

El Castell de Morella se ubica en la localidad homónima de Castelló, que incluye el cerro donde se asienta el castillo y los alrededores de su muralla medieval que envuelve la localidad. Este paraje al aire libre es conocido por los materiales arqueológicos, que se recogían en superficie desde finales del siglo XIX, como las hachas pulidas mencionadas por N. Ferrer y J. Vilanova y presenta distintas ocupaciones desde el Paleolítico al Medioevo (Andrés, 2002). Este enclave se encuentra a menos de 5 Km. de los abrigos con Arte rupestre levantino de Morella la Vella y Sant Pere de la Mola de la Garumba, ambos en la misma comarca dels Ports a la que pertenece el Castell de Morella.

El problema principal de este sitio arqueológico reside en que no se han realizado excavaciones, por lo que no hay dataciones radiocarbónicas ni estratigrafía: todo el material fue recogido en superficie, por tanto, descontextualizado. A ello se añade que los materiales pertenecen a la colección privada de J. Andrés y no se han podido revisar directamente (Mesado, 2005:53).

Sobre el escaso material lítico, que se puede relacionar con este momento, destaca un fragmento de sílex con retoque en doble bisel, un taladro con retoque abrupto bilateral alterno y diversos útiles

de componente laminar. La piedra pulida tiene un repertorio diverso: hachas, alisadores o pulidores y percutores, elaborados principalmente en soportes basálticos y molinos barquiformes y molederas. En cuanto a la malacofauna, un fragmento de brazalete realizado con pectúnculo, podría ser contemporáneo de este momento o algo posterior.

Se han individualizado 7 vasos decorados a partir de la bibliografía (Fig. 4.71). Andrés (2002) relaciona estos hallazgos con el Neolítico Inciso-Impreso o Neolítico IB y con los yacimientos de Cova Fosca, Alonso Norte y Cingle del Mas Nou.

La técnica más utilizada en las decoraciones de este yacimiento es la inciso-impresión (estilo 71), seguida de la impresión (estilo 61). La simetría identificada

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Aplicada	1
	Impresa	2
	Inciso	1
	Inciso-impresa	3
Estilos decorativos	11 Impresa	2
	61 Inciso	1
	71 Inciso-impresa	3
Tipo de simetría	91 Aplique Iso	1
	3 III TV	2
	5.3 III-III-TV	1

Tab. 4.33: Clasificación de las decoraciones y tipos de simetría del Castell de Morella.

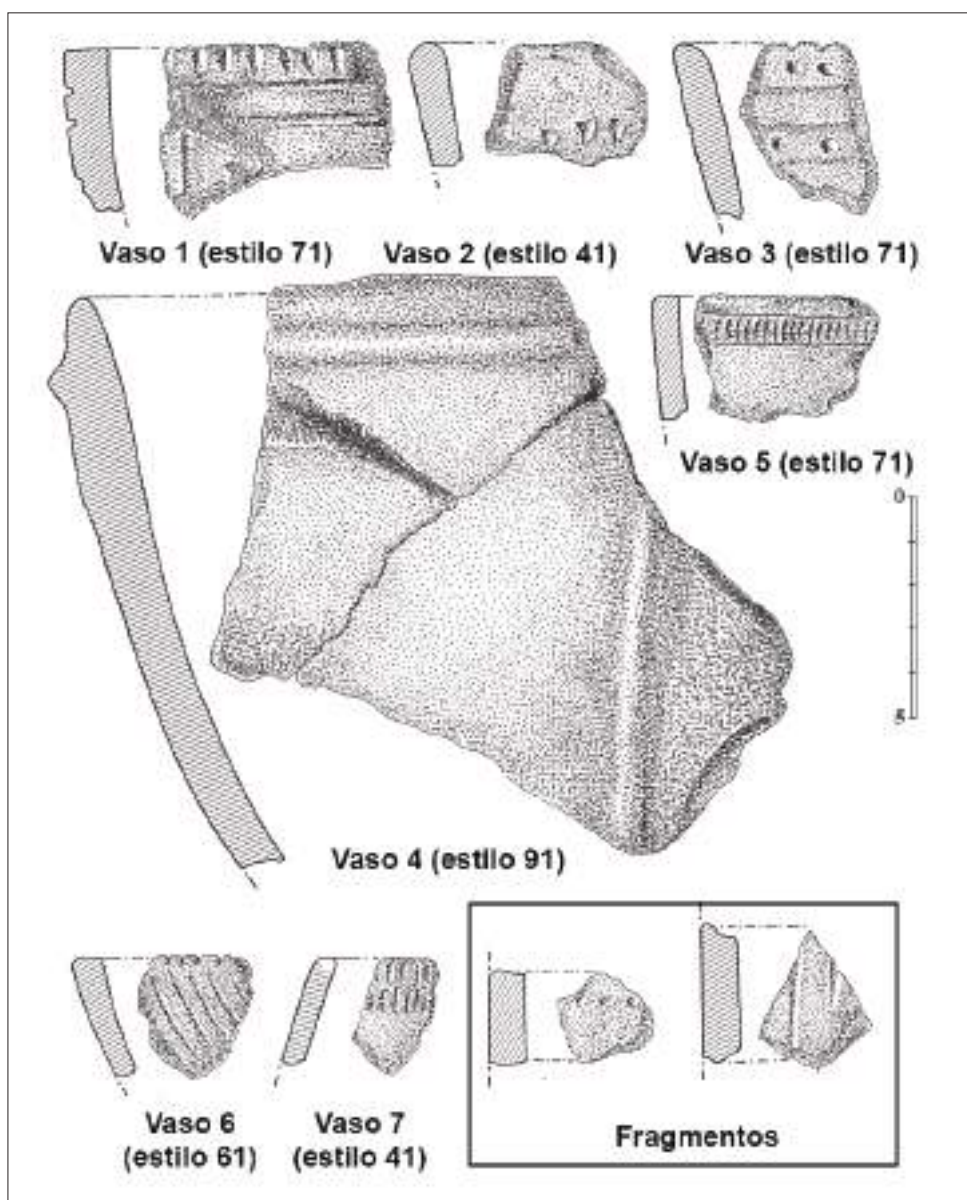


Fig. 4.71: Cerámica decorada del Castell de Morella (Andrés, 2002. Fig. 1 y 2 modificadas).



Fig. 4.72: Tipos de simetría y variantes en Castell de Morella.

es de translaciones verticales y horizontales (con aspecto “epicardial”) y de reflexiones, que forman espigas (Tabla 4.33). Es interesante la presencia de 3 vasos con labio impreso (vasos 3, 6 y 7).

4.2.2.4. Costalena

El Abrigo de la Costalena se halla en Maella (Zaragoza) y a su alrededor hay varios puntos de interés como el Covacho de la Freja y los hallazgos de los bancales de olivar entre otros (Laborda, 2018). E. Vallespí ya había detectado la presencia de una zona de talla de sílex al aire libre cercana en la década de 1950 y el abrigo se descubrió durante la década de 1960 por P. Losada. Las excavaciones de I. Barandiarán comenzaron en 1975 y las informaciones obtenidas se incluyeron en una monografía (Barandiarán y Cava, 1989).

La estratigrafía se distribuye en cinco grandes paquetes (Fig. 4.73) de la siguiente forma (Laborda, 2018):

- Nivel e: estéril, la base del yacimiento, con solo tres piezas que podrían provenir del siguiente nivel.
- Nivel d: Mesolítico de muescas y denticulados. Se subdivide en d1, d2 y d3, siendo d1 el nivel superior. Nivel acerámico con macrolitos, pero también geométricos y microburiles. La aparición de dos triángulos de doble bisel se considera una infiltración desde el nivel suprapuesto (c) (Barandiarán y Cava, 1989:33).
- Nivel c: que se subdivide en varios subniveles. El c3 está adscrito al Mesolítico geométrico y es el nivel más rico del yacimiento que presenta

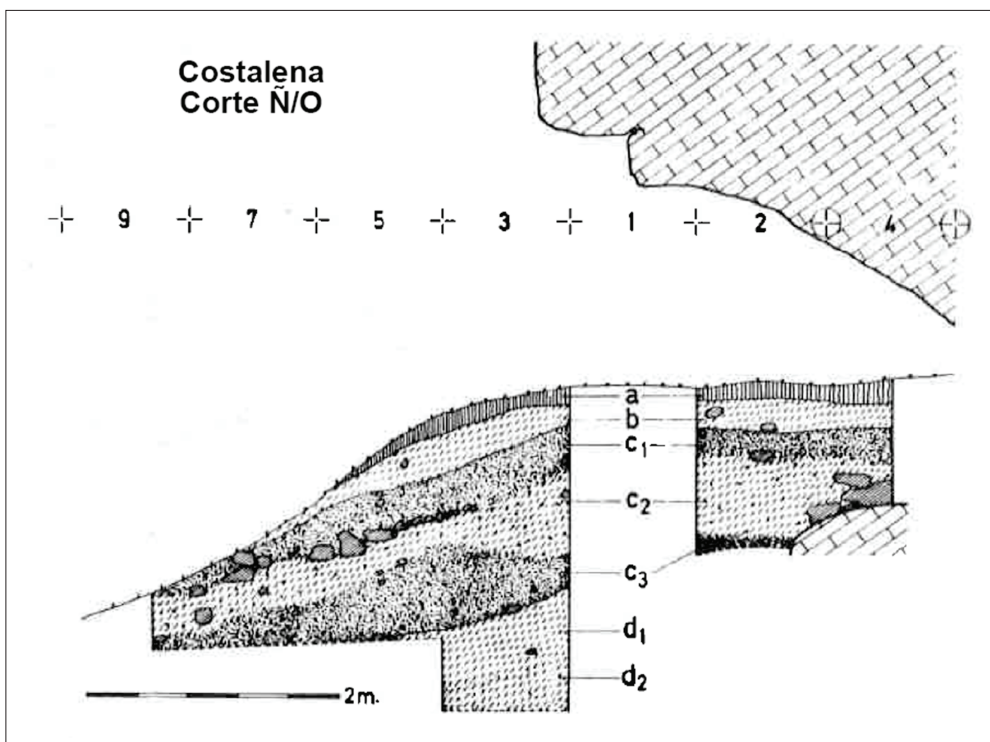


Fig. 4.73: Estratigrafía de Costalena (Barandiarán y Cava, 1989. Fig. 6).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Costalena c2	GrA 3214	5480	50	Hueso	Vegetación	AMS	Barandiarán y Cava 2000

Tab. 4.34: Datación asociada a niveles neolíticos de Costalena.

abundante industria lítica, con predominio de trapacios a diferencia de lo habitual en la zona, ornamentos y fauna salvaje (de la que se pudieron obtener dos dataciones), junto a dos posibles huesos trabajados. Los subniveles c2 y c1 corresponden al momento neolítico, que es el que consideraremos en esta Tesis y constituye el primer momento cerámico del sitio. Además de lítica y cerámica, se recogieron varias conchas de *Collumbella*, algunas trabajadas como colgante, y unos dientes de cabra, pero sin poder especificar si pertenecían a una especie domesticada.

- Niveles b y a: Neolítico Final/Calcolítico que poseen escasos restos arqueológicos, aunque destacan tres foliáceos, que confirman la filiación de estos niveles. Los únicos fragmentos decorados de este estrato tienen apliques estructurados de forma radial

y ortogonal, por lo que los autores opinan que son más típicos del Neolítico Medio (Barandiarán y Cava, 1989:67-72).

Disponemos de una datación asociada al nivel Neolítico c2 de 5480±50 BP (Barandiarán y Cava, 2000), pero que es posterior al margen cronológico inferior de esta Tesis, por lo que no fue considerada (Tabla 4.34). Coincidimos con Laborda (2018) cuando indica que faltan dataciones coherentes con las cerámicas cardiales e impresas aparecidas en los niveles c2 y c1, que podrían situarse entre el 5500-5000 cal BC.

La lítica se centra en los niveles mesolíticos acerámicos hasta la transición al Neolítico y destaca en c3 la existencia de 19 raspadores, 16 laminas de dorso, 39 piezas denticuladas, 8 microburiles, 23

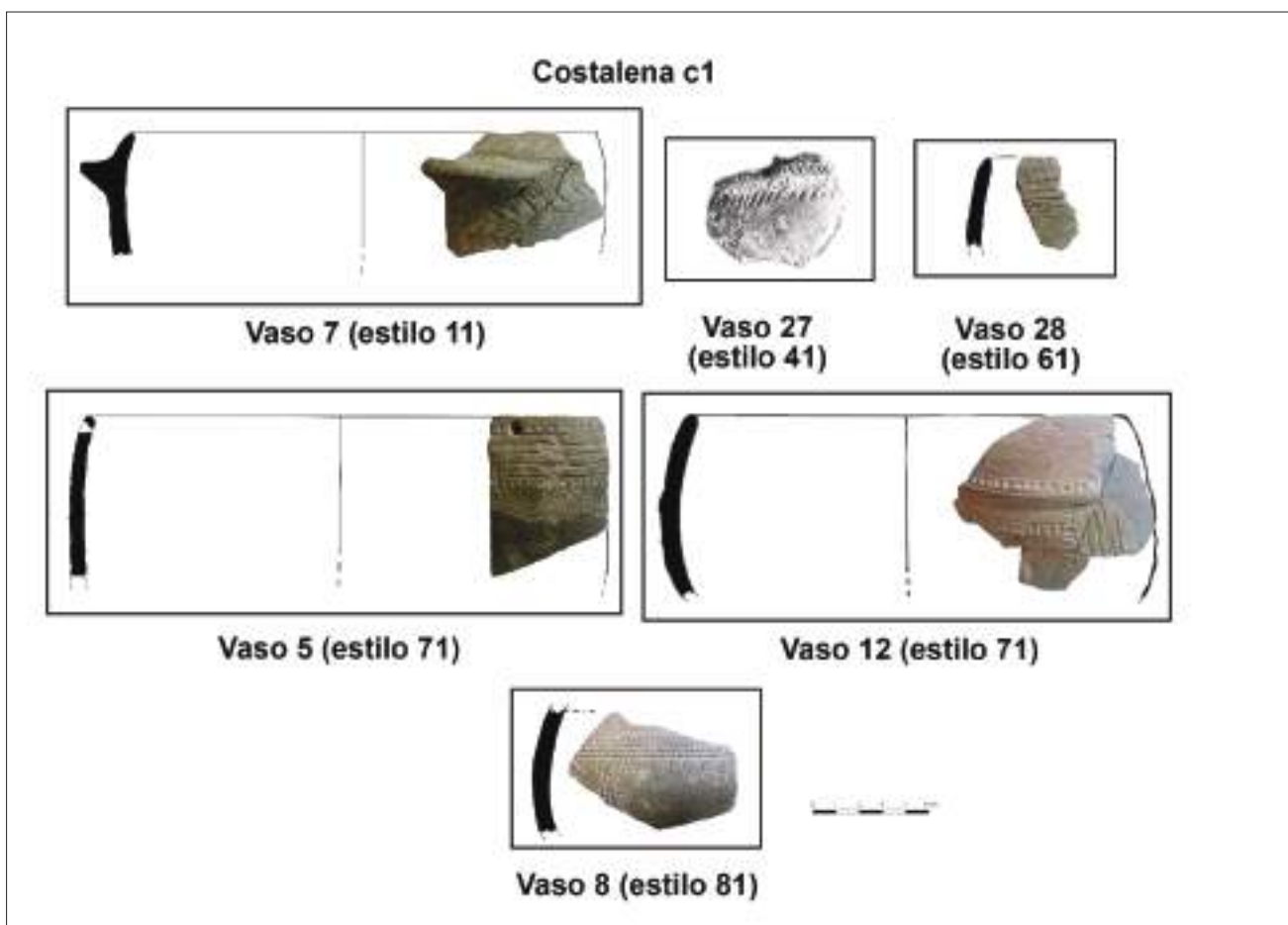


Fig. 4.74: Cerámica decorada de Costalena nivel c1 (Barandiarán y Cava, 1989; Laborda, 2018).

Costalena c2



Costalena b

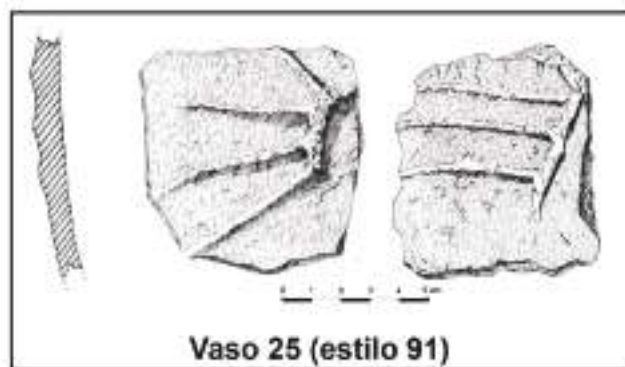


Fig. 4.75: Cerámica decorada de Costalena nivel c2 y b (Barandiarán y Cava, 1989; Laborda, 2018).

Clasificación		Nivel B Nº Vasos	Nivel C1 Nº Vasos	Nivel C2 Nº Vasos
Decoración esencial	Apliques	1		3
	Cardial simple		1	1
	Decoración labio		1	
	Gradina simple		1	3
	Gradina compleja			1
	Impresión		2	3
	Incisión		2	
	Incisión irregular		2	
	12 Cardial simple		1	1
	41 Incisión		2	3
Estilos decorativos	61 Incisión		2	
	71 Inc. Impresión		2	
	81 Gradina		1	1
	91 Aplique liso	1		3
	93 Aplique decorado			1
	1.2 TB		1	2
Tipos de simetría	2 TV		2	1
	3 TH-TV		1	3
	5.1 RH-TV		1	
	5.2 G-TH-TV-RV		1	

Tab. 4.35: Clasificación de las decoraciones y tipos de simetría de Costalena. A este conteo, se añade el vaso 19 (estilo 93), que no ha sido contabilizado por falta de atribución clara a un nivel.

geométricos (con retoque abrupto y de doble bisel) y un triángulo tipo Cocina. En c2 se recogieron 34 raspadores, 51 laminitas de dorso y 53 denticulados entre otros, mientras que en c1 aún aparecen algunos denticulados y 6 geométricos.

La fauna es escasa y deteriorada en todos los niveles, lo que impidió el hallazgo de material diferencial entre especies salvajes y domesticadas y dificultó la realización de más dataciones. El material pulido es escaso, pero se constató la existencia de un fragmento de molino en c1 y otra pieza parcial de hacha de sección oval en el nivel b.

La cerámica del subnivel c2 constaba de al menos 34 vasos y en c1 se hallaron 78 fragmentos más, pero varios vasos poseen fragmentos en los dos subniveles y alguno autores han tratado la cerámica de forma conjunta (Laborda, 2018), aunque nosotros hemos realizado los cálculos por separado (niveles c1, c2 e incluso algún vaso de b). De los 556 restos cerámicos del yacimiento, nosotros individualizamos 28 vasos a partir de los datos de la bibliografía citada (Barandiarán y Cava, 1989; Laborda, 2018).

Las técnicas presentes en todo el conjunto son cardial, gradina, apliques, impresión e incisión (también ambas combinadas).

Laborda plantea la duda entre la adscripción al Neolítico Epicardial o Postcardial, puesto que hay cerámicas decoradas que podrían pertenecer a ambos momentos, gradina y cardial frente a cordones o “crestas” (vaso 25 Fig. 4.75) de sección triangular en disposición radial y ortogonal respectivamente (Laborda, 2018:378). En cualquier caso, parece que nos encontramos en un momento del Neolítico Antiguo, posiblemente Epicardial atendiendo a la proporción y diseño de decoraciones de c1. No descartamos que una posterior ocupación del sitio introdujera los citados vasos con crestas, como el vaso 25 del nivel b, pero la presencia de cerámica cardial y gradina nos hizo pensar que había que revisar el conjunto. Por esta causa, decidimos individualizar los conteos y el tratamiento de vasos por niveles, tomando las cerámicas de los niveles b, c1 y c2 por separado. Los vasos 19 y 24 no se han considerado en los conteos por no tener la atribución clara a un solo nivel.

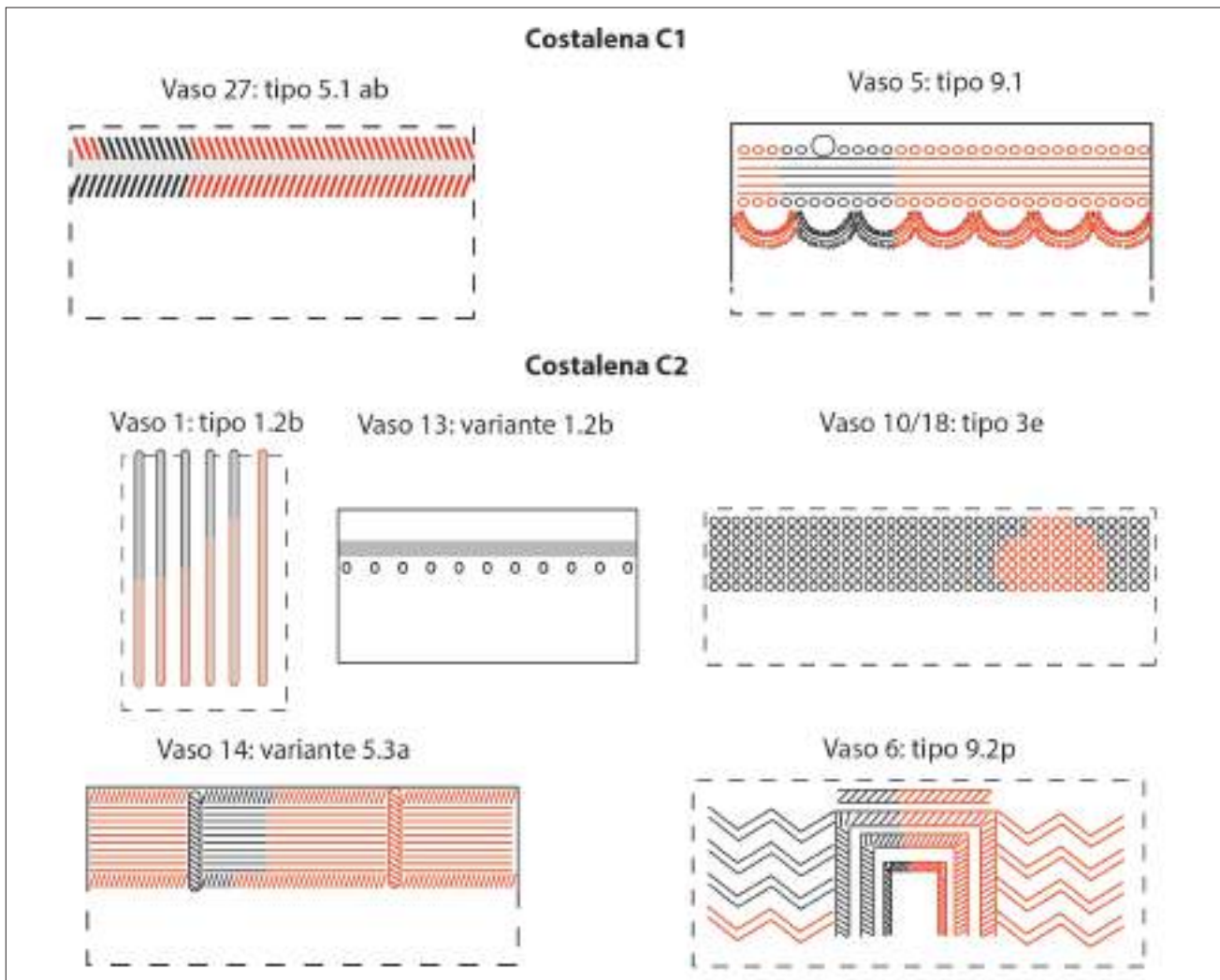


Fig. 4.76: Tipos de simetría y variantes en Costalena por niveles (c1 y c2).

Las técnicas y tipos de simetría son muy diferentes entre los 3 niveles de Costalena. El nivel b solo tiene un vaso con cordones lisos, del que no se puede obtener más información. En cuanto a Costalena c1, se utilizan 5 técnicas, que incluyen el cardial simple y la gradina (con solo un vaso) y un conjunto impreso, inciso e inciso-impreso (con 2), por lo que no se aprecia concentración en técnicas concretas, aunque el conjunto responde al típico lote del Neolítico IB pleno. Una tendencia similar ocurre con la simetría, que se reparte entre 5 tipos y en donde aparecen dos variantes de los tipos 5.1ab y de las guirnalda del 9.1. En cambio, en Costalena c2 se aprecia una concentración en apliques decorados y lisos e impresiones con instrumento o gradina, que representan 15 vasos del total de 16 e incluyen un cardial simple. Este nivel parece acercarse a las proporciones de las técnicas de la fase del Neolítico IAI-inicio de IB de Bernabeu (1989), un momento en el que el cardial y la gradina perduran, con decoraciones cardiales simples y asociadas

a vasos con cordones (Bernabeu y Molina, 2009). La simetría en este nivel es menos diversa y predominan los tipos 3, con la poco habitual variante del vaso 1, y 1.2 en los vasos en los que se han podido definir los diseños. Además, incluimos dos variantes poco frecuentes, una con un friso simple interrumpido por finito sobre asa, y la otra con una composición metopada (Fig. 4.76).

4.2.2.5. Covacha de Llatas

La Covacha de Llatas es una cavidad que se encuentra en la localidad de Andilla (València), aunque está a solo 2 Km. de Villar del Arzobispo. Fue descubierta por V. Llatas, del cual tomó su denominación en 1948 y se excavó ese mismo año. Al ser de reducidas dimensiones, solo se precisó una campaña, pero dejaron un pequeño testigo bajo una losa. Se publicó la monografía sobre la cueva en 1949 (Jordá y Alcácer) y nunca se obtuvieron dataciones. Fue objeto de discusión académica a raíz de las primeras

interpretaciones (Fortea y Martí, 1985). Esta pequeña cavidad aparece citada en algunas publicaciones posteriores (García-Atienzar, 2009; Olaria, 1991b) y se estudió sus útiles geométricos (García-Puchol y Jardón, 1999), pero no hay trabajos modernos que traten el conjunto o los materiales cerámicos.

La estratigrafía es breve, acorde al tamaño de la covacha, que fue dividida en 4 sectores, las zonas A-D, de las cuales C y D estaban en el exterior de la entrada (Fig. 4.77):

- Zona A: permitió excavar hasta 4 capas, llegando a la roca madre al alcanzar la cota [-0,55 m.]. Aquí aparecieron cenizas.

- Zona B y C: presentaban mayor potencia que la zona A y se profundizó hasta los 2,5 m. Llegando a excavar 6 capas.

- Zona D: solo dos capas excavadas hasta -0,35 m.

Los materiales se acumulaban en las primeras capas, mientras que las capas 4 a 6 apenas ofrecieron restos, allí donde se las pudo excavar. Los autores pensaban que había un nivel de Bronce, quizá ligado a un enterramiento que hallaron, a continuación un momento tardío del Neolítico Antiguo y, por último, presencia del Mesolítico geométrico, que aunque no lo denominaron así en aquellos momentos, sí que lo compararon con la Cueva de la Cocina (Jordá y Alcácer, 1949:38).

V. Llatas resume los hallazgos en las excavaciones (1957), entre los que se encontraron restos humanos, que no fueron analizados en la época al hallarse

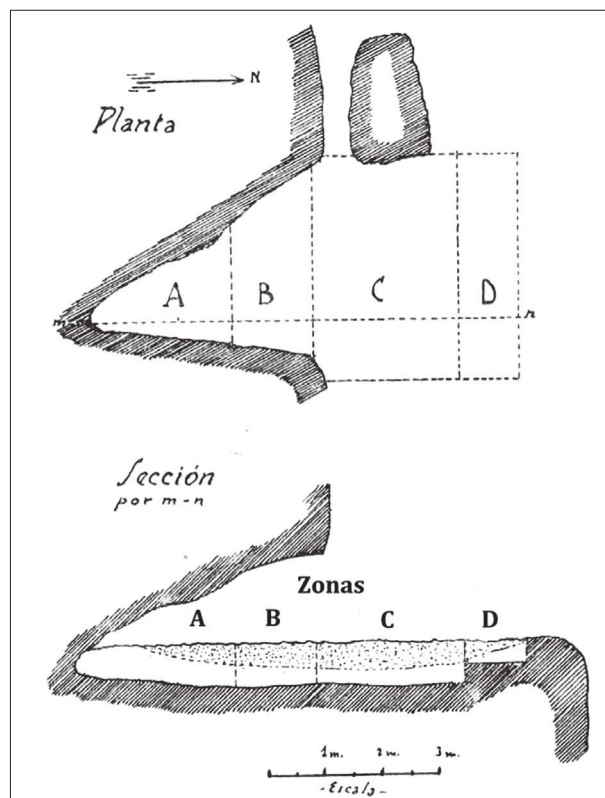


Fig. 4.77: Estratigrafía y planta de la Covacha de Llatas (Jordá y Alcácer, 1949. Fig. 1).

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apiques	1
	Irregular	1
Estilos decorativos	61 Irregular	1
	93 Apique decorado	1
Tipo de simetría		1, 2, 1, 1

Tab. 4.36: Clasificación de las decoraciones de la Covacha de Llatas.

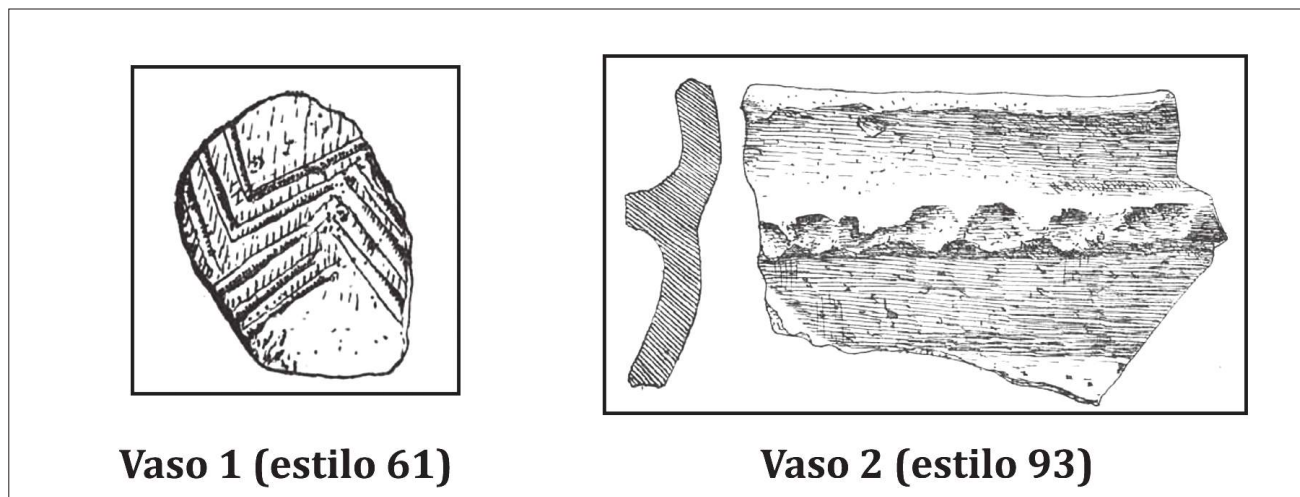


Fig. 4.78: Vasos decorados de la Covacha de Llatas capa 1 (Jordá y Alcácer 1949. Fig. 7 y 8).

en un revuelto superficial (zonas A-B en superficie). También aparecieron 5331 piezas de sílex, entre las que destacan una mayoría de trapecios y segmentos, algunos en doble bisel (28 y 20 útiles respectivamente), seguidos por 8 triángulos (uno en doble bisel), algunas muescas, raspadores y buriles, además de unas 200 láminas (García-Puchol y Jardón, 1999). Aparecieron también 20 restos sobre cuarcita. Entre la malacofauna, se registraron algunos ejemplares de *Cardium*, *Columbella* y *Pectunculus* (estas dos últimas perforadas a modo de colgante).

En la primera capa apareció toda la cerámica, incluyendo cuatro vasos lisos y un recipiente carenado, que nos remite a épocas tardías, a las que quizá podría adscribirse el vaso con cordón digitado. Un fragmento inciso con zigzag es de una filiación más probable al momento que estudiamos (Fig. 4.78). Como no pudimos confirmar dichas filiaciones viendo el material directamente, incluimos los dos vasos decorados en el estudio (Tabla 4.36). Solo se ha identificado un tipo de simetría de translación horizontal (1.2b) en el vaso del cordón decorado.

4.2.2.6. Cova de la Torre del Malpaso

La Cova de la Torre del Malpaso (o Mal Paso) se localiza en el término municipal de Castellnovo (Castelló) a menos de 2 Km. del río Palancia. Los trabajos del Servei d'Investigacions Prehistòriques de Castelló (SIAP) a finales de 1940 en la zona revelaron enterramientos prehistóricos de hasta 11 individuos en posición secundaria en la cueva existente en la falda del cerro, que albergaba la torre y el poblado ibero-romano, cuyos ajuares se adjudicaron en aquellos momentos al Bronce Inicial (Jordá, 1958), antigua denominación para el Calcolítico (Soler,

2002). Posteriormente, se han asociado algunos materiales al Neolítico, que trataremos a continuación.

La estratigrafía no se pudo concretar demasiado durante la excavación, más allá de mencionar dos ocupaciones, la ibero-romana y la calcolítica. Se excavó dividiendo la planta por sectores de la A a la E (Fig. 4.79) y por capas en profundidad numeradas. Las rocas y lajas que se encontraron los excavadores podría responder a una deposición intencional alrededor de las inhumaciones (Soler, 2002).

El conocimiento local de la cueva provocó algunas remociones, pero parece que afectaron sobre todo al sector D, y se echó en falta algún objeto de metal en los ajuares funerarios, posiblemente expoliado. La industria tallada presenta raspadores, perforadores, lascas, láminas y dos dientes de hoz. Además abundan diferentes tipos de punta de flecha: romboidales, de aleta y pedúnculos, ojivales y foliáceas (una de éstas con base convexa); habiendo en total 40 ejemplares.

El material pulido está representado solamente en el sector E por un alisador, un hacha en fibrolita, una azuela en ofita y dos escoplos (uno de ofita y otro de fibrolita), además de un fragmento de brazaletes marmóreo de sección rectangular. Debido a las tipologías líticas, se pensó que la inhumación del sector E era la más antigua.

Los restos óseos estaban muy fragmentados, aunque se distinguieron fragmentos de punzones o espátulas. Entre los objetos de adorno, además del brazaletes, se encontraron algunas agujas y colgantes en hueso y malacofauna, con presencia de *Cardium* perforado, *Pectunculus* y *Pecten* (Jordá, 1958).

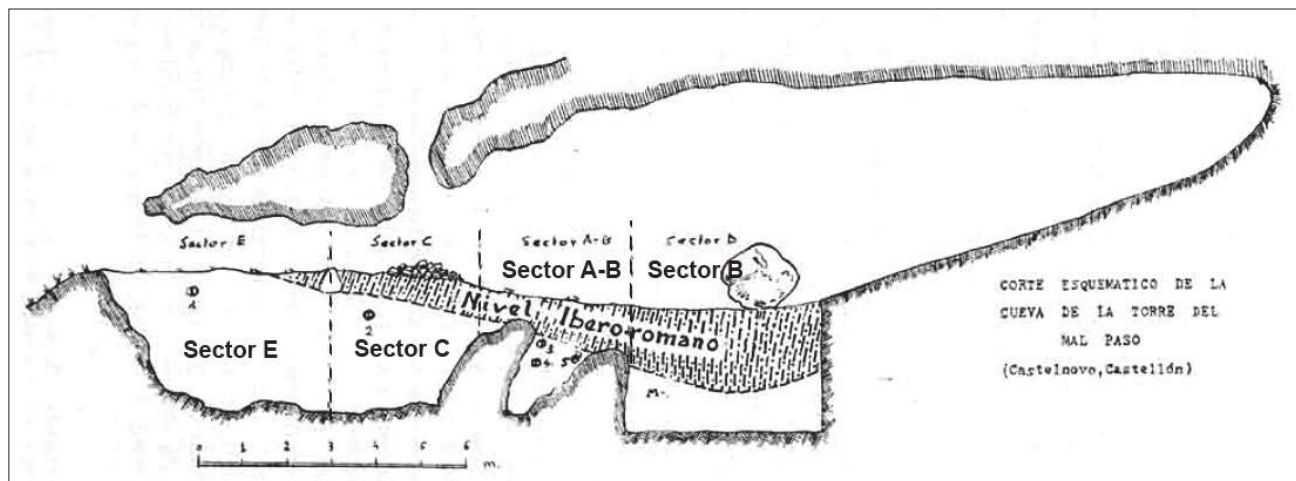


Fig. 4.79: Estratigrafía de la Cova de la Torre del Malpaso (Jordá, 1958 Fig. 2). El sector E corresponde a la entrada de la cavidad.

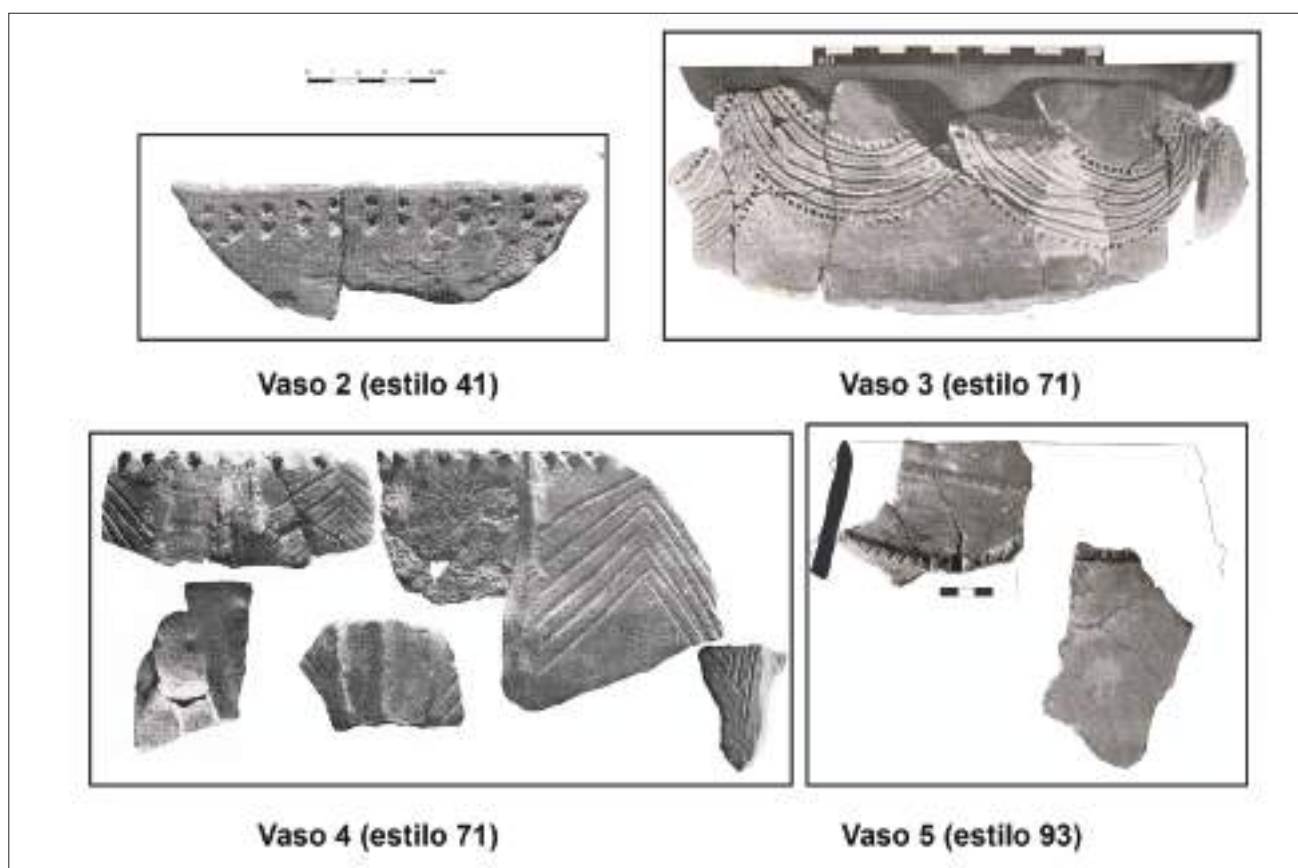


Fig. 4.80: Cerámicas decoradas de la Cova de la Torre del Malpaso (Jordá, 1958. Láminas II y III; Soler, 2002).

La mayoría de las cerámicas que se hallaron eran lisas y con ausencia total de campaniformes. Las técnicas decorativas identificadas son: apliques decorados, inciso-impresas, incisas e impresas (Fig.4.80). Al no poderse inspeccionar de forma directa los vasos decorados, tomamos las imágenes de F. Jordá (1958) y un perfil de J. Soler (2002) y, debido a la escasez de la muestra, se consideró como un todo.

Como se aprecia en la imagen (Fig. 4.80) el vaso 3 inciso-impreso presenta una decoración de guirnalda en el cuello o una parte alta del recipiente. No se ha podido extrapolar el diseño completo, puesto que más allá de la guirnalda podría haber otras decoraciones, como un friso simple, similar al vaso 4 de Bruixes, el 5 de Costalena o los 156 y 174 de Costamar, con los que también guarda similitud tanto en la técnica inciso-impresa como en algunos motivos que aparecen en el diseño. A pesar de no tener la extrapolación completa, sí se ha podido determinar el tipo de simetría, a causa de la presencia de homotecia y giro, que lo clasifica automáticamente en el tipo 9.1, aunque presente otras decoraciones como las citadas. La única excepción podría darse si se pareciera al vaso antropomorfo 268 de Costamar, que lo incluiría en el tipo 11, pero las reservas que hay alrededor de la

guirnalda indican que es algo altamente improbable. Respecto a las técnicas (Tabla 4.37), predomina levemente la inciso-impresa, sobre el cordón decorado y la impresión, pero la muestra es muy pequeña como para obtener más información.

Además de los vasos decorados (Fig. 4.80), un pequeño fragmento con perforaciones (Fig. 4.82) parece indicar la existencia de una quesera en el sector A (Clase D, grupo 19, tipo IV en nuestra clasificación).

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apliques	1
	Impresa	1
	Inciso-impresa	2
Estilos decorativos	41 Impresa	1
	71 Inciso-impresa	2
	93 Aplique decorado	1
Tipo de simetría	9.1 HOMOTECIA	1
	6 RS + 11 + 13	1
	11 + 13 + 9.1	1

Tab. 4.37: Técnicas decorativas y tipos de simetría presentes en Torre del Malpaso.

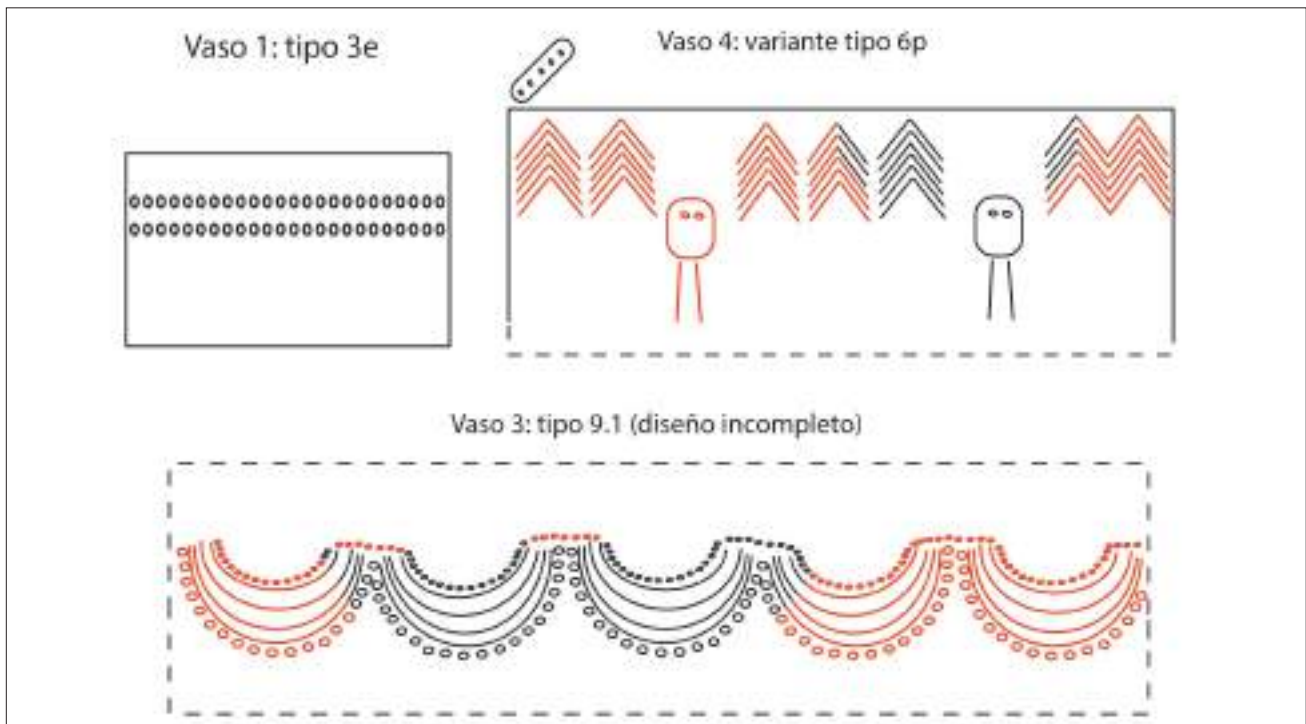


Fig. 4.81: Tipos de simetría y variantes en Torre del Malpaso.

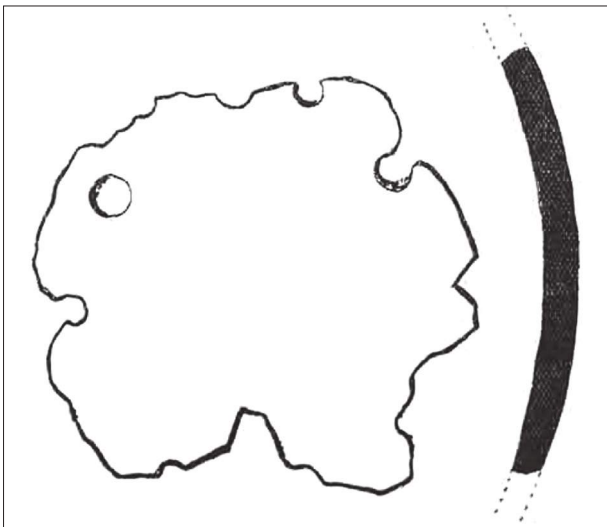


Fig. 4.82: Posible quesera de la Cova de la Torre del Malpaso (Jordá, 1958. Fig. 17).

4.2.2.7. Cova del Vidre

La Cova del Vidre se sitúa en la localidad de Roquetes (Tarragona), desde cuya boca se alcanza a ver el delta del Ebre. Está formada por dos cavidades contiguas y, en el techo de la más grande, hay una diaclasa cenital, por donde el agua debía precipitarse al interior.

La primera cita que menciona este sitio como un lugar neolítico es de L. Mallada a finales del siglo

XIX, aunque la primera excavación no se realizó hasta 1945 por F. Esteve, que volvió a los trabajos en 1954 (Esteve, 2000a). Posteriormente, habría 3 campañas más dirigidas por I. Cantarell en 1957, 1958 y 1960, pero estos resultados no fueron publicados. La última intervención en la cueva fue durante 1992 a cargo de J. Bosch, en donde se reabrieron los niveles de Cantarell y se efectuaron diversos sondeos, publicados en la Tesis Doctoral de J. Bosch (2005), en donde también revisó los trabajos de I. Cantarell.

Los trabajos del año 1992 consiguieron establecer dos secuencias estratigráficas sucesivas en el sector interior y en el central:

Sector interior:

- Epipaleolítico Microlaminar: la primera presencia constatada.
- Epipaleolítico Geométrico tipo Filador.
- ¿Bronce? Cantarell comentó que había unas cerámicas y lítica, posiblemente del Bronce, en un estrato superior que no se encontró en 1992 (Bosch, 2016:111).

Sector central: aquí continúa la secuencia iniciada en el sector interior.

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Cova de Vidre nivel 2 central	OxA26067	6248	35	Oro arcaico	Singular	AMS	Bosch, 2016
Cova de Vidre nivel 2 central	OxA26064	6181	35	Oro arcaico	Singular	AMS	Bosch, 2016
Cova de Vidre nivel 2 central	Ber08534	6182	91	Carbon	Agregado	Convencional	Bosch, 2016

Tab. 4.38: Dataciones neolíticas de la Cova del Vidre nivel 2 central (Bosch, 2016).

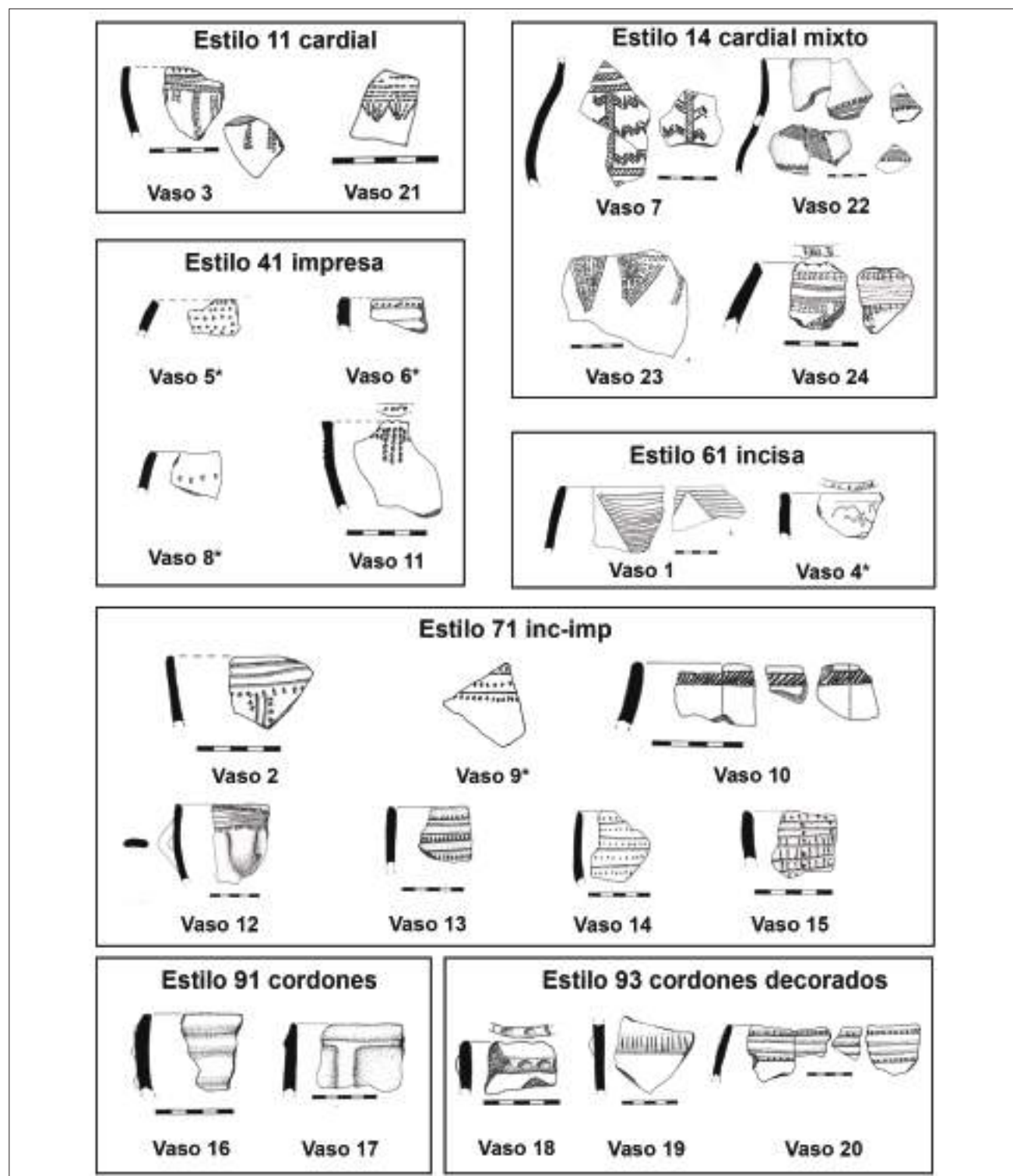
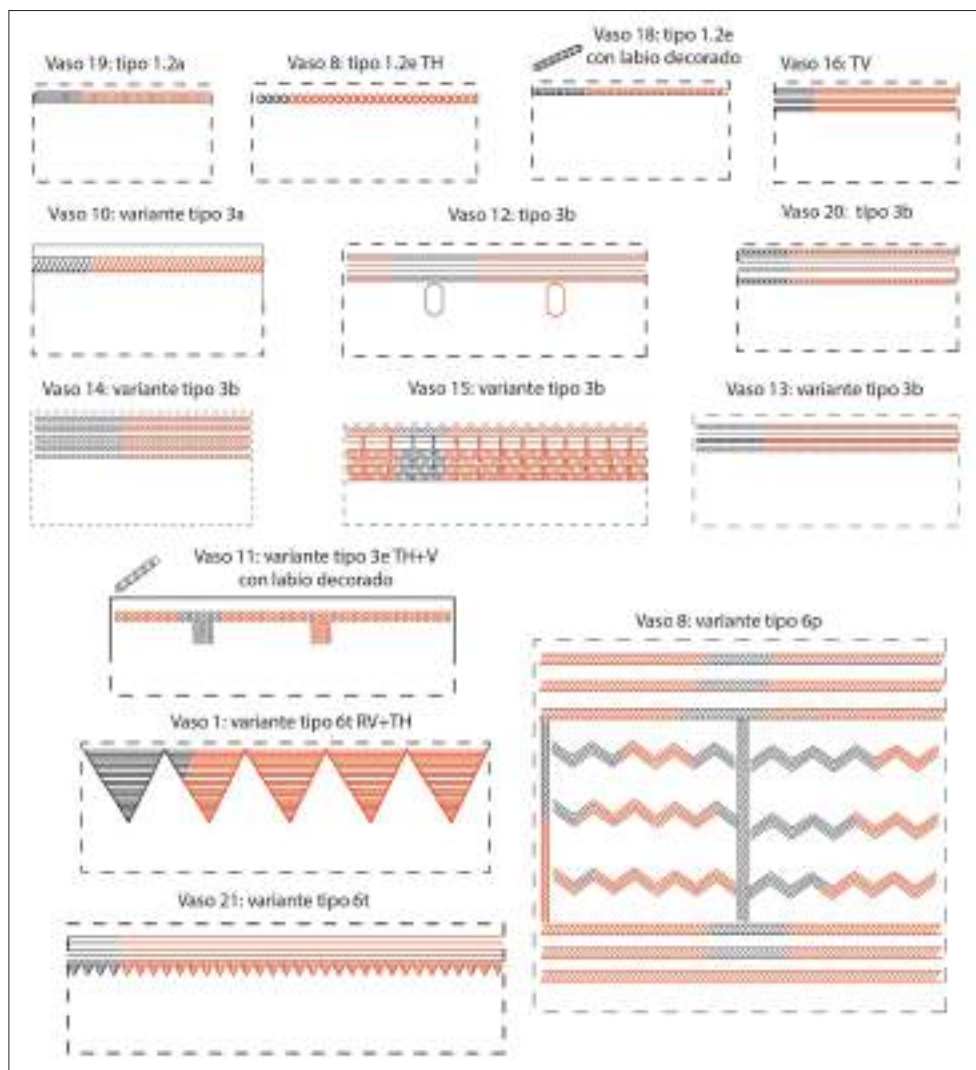


Fig. 4.83: Cerámicas decoradas del nivel 2 de la Cova del Vidre (Bosch, 2016. Fig.1-4; con asterisco: Bosch, 2000).

Fig. 4.84: Tipos de simetría y variantes en la Cova del Vidre.



Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apiques	5
	Cardial simple	6
	Impresa	4
	Inciso	3
	Inciso-impresa	2
Estilos decorativos	11 Cardial simple	2
	14 Cardial mixto	4
	41 Impresa	4
	61 Inciso	2
	71 Inciso-impresa	2
Tipo de simetría	91 Apique liso	2
	93 Apique decorado	3
	2 TV	3
	3 TH-TV	1
	6 RV-TI-TV	5

Tab. 4.39: Técnicas decorativas y tipos de simetría presentes en el nivel II de la Cova del Vidre.

- Epipaleolítico Geométrico tipo Cocina.

- Neolítico Antiguo cardial: se consiguieron tomar muestras para las tres dataciones del hogar encontrado y sus inmediaciones.

Se dispone de tres dataciones asociadas a los materiales neolíticos del nivel 2 central (atribuido al horizonte cardial) con dos muestras de hueso de oveja y un carbón (Tabla 4.38).

Aunque disponemos de un interesante estudio geoarqueológico de la Cova del Vidre (Bergadà, 1996) y dos artículos sobre la lítica y los niveles del Holoceno Antiguo (Bosch, 1996; 2001), del resto de materiales neolíticos no cerámicos poseemos menos información. En general parece que la industria lítica muestra un utillaje más adecuado a la recolección y agricultura, que a la actividad cinegética (Esteve, 2000a:13).

Comparativa vaso 7 Cova del Vidre

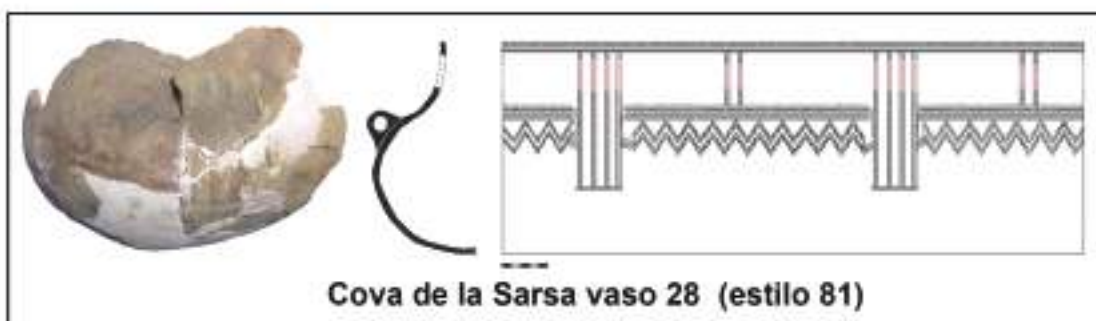


Fig. 4.85: Comparativa entre el vaso 7 de la Cova del Vidre y paralelos en Cova de l'Or, Sarsa y Costalena (a partir de Bosch, 2016; Laborda, 2018; García-Borja, 2015; Martí y Hernández, 1988).

Las cerámicas atribuidas al Neolítico de todas las excavaciones asciende a más de 800 fragmentos, 260 de los cuales presentan decoración. De entre los lisos, cabe destacar una cuchara o cucharón. Las técnicas decorativas presentes son la cardial, impresa, incisa, inciso-impresa, apliques e incluso almagra. A partir de la bibliografía (Bosch, 2016. Fig. 1 a 4), se han individualizado 24 vasos pertenecientes al nivel 2, atribuido al Neolítico Antiguo de la Cova del Vidre (Fig. 4.83).

Como se ha comentado, hay gran cantidad de vasos lisos y decorados en la Cova del Vidre, pero en la Tabla 4.39 se incluye la clasificación estilística y de simetría solamente de los 24 vasos considerados para este trabajo, que se han podido individualizar de forma clara.

La técnica cardial, sea simple o mixta, aparece en 8 vasos de los 24, un tercio de la muestra, que junto con los 5 vasos con cordones, representa casi la mitad de las decoraciones. Este repertorio se acompaña de 14 vasos decorados con impresiones, incisiones y la técnica de ambas combinada. Estas proporciones parecen remitir al Neolítico IA final y IB de tierras más meridionales y yacimientos como la Cova de les Cendres (Bernabeu y Molina, 2009). Los tipos de simetría están bastante concentrados entre 4 categorías, aunque las más abundantes son la 3 de translaciones, con interesantes variantes sobre la misma temática decorativa, y la 6 de reflexión vertical, tanto con triángulos rellenos de líneas como en la variante de zigzag (Fig. 4.84).

Respecto a este último tipo de simetría, el vaso 7 (realizado en técnica cardial) podría representar de forma esquemática un antropomorfo y se ha comparado con el vaso 6 de Costalena (decorado con

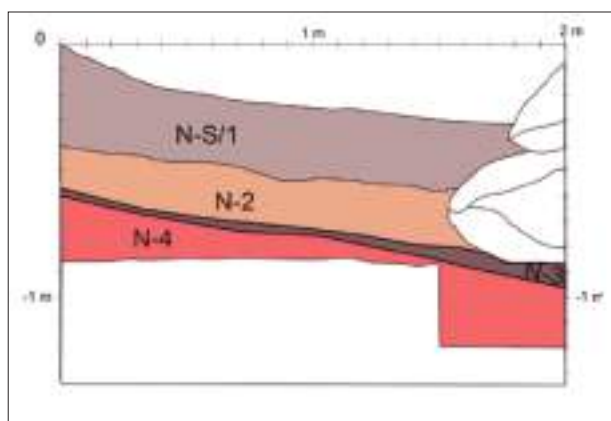


Fig. 4.86: Estratigrafía de la Cova dels Diablets (Aguilella, Román y García-Borja, 2014. Fig. 1.6).

gradina) y con algunos vasos de la Cova de l'Or y Sarsa. Nosotros hemos realizado una búsqueda en nuestra base de datos de estas dos últimas cuevas y mostramos algunos paralelos en la Fig. 4.85.

4.2.2.8. Cova del Diablets

La Cova dels Diablets se encuentra en el municipio de Alcalà de Xivert (Castelló) a menos de 15 Km. al norte del Prat de Cabanes, en donde está el yacimiento al aire libre de Costamar. La cavidad consta de dos salas y una gatera rellena de sedimentos.

El Servei d'Investigacions Prehistòriques de la Diputació de Castelló conoció de su existencia a través de la llegada de unos materiales procedentes de excavaciones clandestinas y organizó una intervención de urgencia en el año 1998, que se realizó en la sala principal (oeste). Más adelante, se fueron conociendo datos de las excavaciones clandestinas, que completaron la información obtenida en 1998. Todo ello fue recopilado en una monografía sobre el yacimiento (Aguilella *et al.*, 2014).

La parte no afectada por los clandestinos en la entrada de la sala principal se denominó cuadro 1 y la afectada cuadro 2, mientras un sondeo en la otra sala fue nombrado como cuadro 3. La secuencia presentó notables diferencias entre ambos cortes (cuadros 1 y 2) posiblemente por la distinta inclinación de ambos suelos y la erosión diferencial, aunque unas agrupaciones de piedras entre ambos sectores hizo pensar que la presencia de algún cerramiento antrópico pudo intervenir en dicho proceso (Aguilella *et al.*, 1999: 13-14).

La secuencia estratigráfica que se pudo obtener, se dispone de la siguiente forma:

- Nivel superficial: mezcla de materiales históricos y prehistóricos: lítica, cerámica a mano y a torno, fauna, restos humanos y malacofauna. Aparece en ambos cuadros, con más potencia en el 2. A pesar del revuelto de materiales, se pudo asociar con enterramientos calcolíticos, hecho que luego fue corroborado por las dataciones sobre los cuerpos.
- Nivel 1: apareció solo en el cuadro 1 y aunque parecía similar al superficial, se individualizó por la aparición de 13 fragmentos del vaso con incisión y arrastre (vaso 1) y otros restos, que revelaban una buena conservación de este estrato atribuido al Calcolítico y Neolítico. A pesar de ello, no se pudo

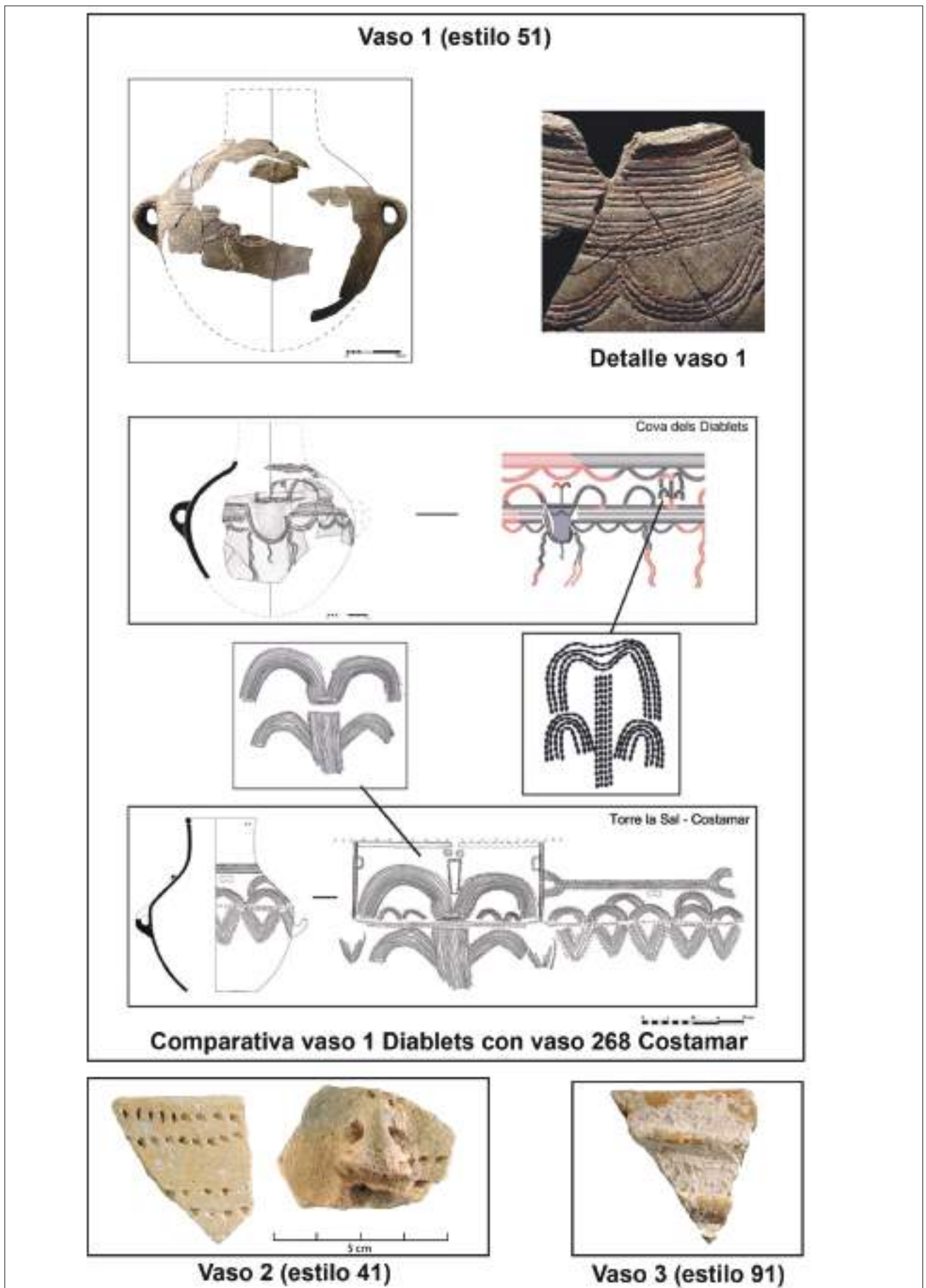


Fig. 4.87: Vasos decorados del nivel 1 de la Cova dels Diablets (Aguilella, Román y García-Borja, 2014. Fig. 2.2, 2.3, 2.7 y 5.8) y comparativa del vaso 1 realizado en boquique con el vaso 268 inciso-impreso de Costamar (Sanfeliu y Flors, 2009).

distinguir entre ambas fases. En esta Tesis consideraremos únicamente los materiales del nivel 1.

- Nivel 2: en el cuadro 1 había un revuelto de materiales y en el cuadro 2 apenas unos sílex. Parece un momento afectado por procesos erosivos o postdeposicionales y los excavadores lo sitúan entre el Epimagdalenense y la Neolitización.

- Nivel 3: el que parece menos afectado por los procesos sucedidos en el cavidad y asociado al Epimagdalenense reciente por las dataciones y la presencia de industria lítica típica del momento, junto a carbones, fauna, malacofauna y la ausencia total de cerámica.

- Nivel 4: se excavó parcialmente en ambos cuadros y parece la base de la cueva y estéril arqueológicamente, aunque podría haber fauna.

La estratigrafía reveló varias ocupaciones de la cueva durante el Epimagdalenense/Mesolítico de muescas y denticulados, el Neolítico Antiguo (entre finales del VI y principios del V milenio cal BC), el Calcolítico e incluso en época histórica. El nivel 4 quedó pendiente de confirmar adscripción o esterilidad (Fig. 4.86).

Las siete dataciones que se pudieron realizar son de la época pre-cerámica (IX-VIII milenio cal BC), del Calcolítico (III milenio cal BC) o de la Tardo-antigüedad (siglos VI-VIII), por lo que este yacimiento se ha considerado no datado en este trabajo.

Los materiales arqueológicos hallados son de muy diversa naturaleza, aunque en general muy fragmentados, e incluyen: restos humanos (al menos cuatro individuos), fauna con predominio de ovejas

y cabras en estratos cerámicos, malacofauna, industria lítica, pétreo y ósea, adornos, cerámica a mano y a torno e incluso 3 monedas. Entre ellos, destacan algunos materiales asociados a los ajuares calcolíticos: una aguja en hueso descontextualizada, dos cuentas de collar, un Dentalium del nivel 2 y algunas conchas marinas.

La cerámica histórica parece pertenecer a los siglos XIII-XIV y supera en número a los restos a mano, que tan solo son 121, de los cuales la mayoría (73) pertenecen al gran vaso realizado en boquique (vaso 1) que se encontró en el nivel 1. A partir de la monografía, se pudieron individualizar tres vasos decorados con las técnicas de impresión, cordones lisos y boquique (con relleno de pintura blanca y posteriormente, roja). Este último recipiente presenta un complejo esquema decorativo, que ha sido comparado con el vaso inciso-impreso 268 de Costamar (Fig. 4.87).

El vaso 1 de Diablets ha sido decorado mediante la técnica del boquique (Tabla 4.40), pero no podemos confundirlo con los vasos que aparecen en los primeros momentos del Neolítico (segunda mitad del VIII milenio cal BP). El artesano reproduce los esquemas decorativos de guirnaldas por homotecia y añade motivos de corte ideomorfo. Dichos patrones de diseño no tienen nada que ver con los de las cerámicas tipo Impresa de filiación ligur, que poseen una simetría con pocos movimientos, de distribución ortogonal y cubriente y, en cualquier caso, no conocemos ningún diseño con boquique construido por homotecia (T9 o subtipo 9.2 de simetría). Además de estas consideraciones estilísticas, el resto de materiales y la estratigrafía indican una cronología relativa del Neolítico Antiguo, pero no en sus fases iniciales. En los capítulos 5 y 6 se comentará la relevancia de este tema.

4.2.2.9. Cueva de la Cocina

La Cueva de la Cocina se encuentra en el término municipal de Dos Aguas (València) en el paraje del Barranco de la Ventana, con pinturas rupestres levantinas, y es el yacimiento más meridional de nuestra muestra.

Tras su descubrimiento, las primeras intervenciones fueron a cargo de Ll. Pericot entre los años 1940 y 1945, cuyos resultados se publicarían en 1945. En la década de 1970 y 1980 J. Fortea estudiaría los materiales líticos de Pericot y realizaría sus propias

	Clasificación	Nº vasos
Decoración esencial	Aplicada	1
	Impresa	1
	Impresa impresa	1
Estilos decorativos	II Impresa	1
	El Boquique	1
	91 Aplicado liso	1
Tipo de simetría	T9 III TV	1
	9.2 HOMOTECIA RN III V	1

Tab. 4.40: Estilos decorativos y tipos de simetría en la Cova dels Diablets.

excavaciones, sistematizando las cuatro fases que comprendían el desarrollo de los últimos caza-recolectores (fases I y II) y la neolitización durante las fases III y IV, separando ciertos materiales del Bronce (Fortea, 1971; García-Puchol *et al.*, 2015a). Las últimas intervenciones desde el año 2015 han sido realizadas por un equipo de la Universitat de València junto al Servei d'Investigació Prehistòrica del Museu de Prehistòria de València con el que se ha podido colaborar (García-Puchol *et al.*, 2015a, 2018 a y b).

Con parte de los trabajos de Ll. Pericot en la campaña de 1945, J. Fortea organizó la siguiente secuencia (1971):

- Cocina I: Capas XVII a XI. Trapecios y macrolitos.
- Cocina II: Capas X a VI. Triángulos tipo Cocina y trapecios.
- Cocina III: Capas V y IV. Segmentos de borde abrupto/inicio aparición de cerámica.
- Cocina IV: Capas III a superficial. Cerámica peinada, soportes laminares, retoque en doble bisel y alguna punta bifacial retocada.

Los problemas estratigráficos por la presencia conjunta de cerámica en escasa cantidad (cardial, gradina, impresa y apliques) incluida en capas mesolíticas como el nivel H de J. Fortea, llevó a diferentes estudios para intentar solventar dichos interrogantes, relacionados con el proceso de neolitización en la zona (por ej. Juan-Cabanilles, 1985; García-Puchol *et al.*, 2018a, Pardo-Gordó *et al.*, 2018). En 1985, X. Juan-Cabanilles reformula estas fases con letras (de la A a la D) y tiempo después, el mismo autor junto a B. Martí (Juan-Cabanilles y Martí, 2002, 2008) recalcan la necesaria simplicidad de las fases de J. Fortea y ponen en duda que la mezcla de materiales mesolíticos y neolíticos represente literalmente la realidad, es decir, la cohabitación entre ambos grupos culturales. En esos mismos artículos, la fase D se desecha de la secuencia mesolítica por la asociación del doble

bisel con cerámicas neolíticas en el Bajo Aragón (ej. Botiquería o Costalena) y por los problemas tafonómicos existentes en los niveles superiores principalmente. Igualmente, parecía que en la fase C/Cocina III había una mezcla de materiales meso y neolíticos y se vio la necesidad de continuar con el estudio de esos niveles (establecido a partir de las capas V y IV del sector EI de Ll. Pericot), para comprobar su entidad como horizonte cronocultural y la información que podía aportar sobre el proceso de Neolitización (García-Puchol, 2005; Juan-Cabanilles y Martí, 2008).

Actualmente, se acepta que la Cueva de la Cocina es un yacimiento clave para la comprensión del Mesolítico Geométrico con dos subdivisiones: fase A (predominio de trapecios) y B (predominio de triángulos) (Juan-Cabanilles, 1985; Cortell-Nicolau *et al.*, 2020) y que las fases neolíticas presentan aún importantes cuestiones a resolver.

Para el periodo que nos ocupa, se dispone de una datación del 6350±30 BP procedente de la UE 1030 (Tabla 4.41) y relacionada con cerámica del Neolítico Antiguo (Pardo-Gordó *et al.*, 2018).

J. Fortea (1971:74) ya hablaba de cerámica impresa y cardial en algunas capas posteriores a niveles acerámicos de triángulos. Posteriormente, el conjunto cerámico de Cocina ha sido clasificado como típico del Neolítico Antiguo IA, que se sitúa a finales del VIII milenio cal BP, no solo por las técnicas decorativas, sino también por la tecnología local del momento: no se usa la calcita como desgrasante, presenta cocción reductora y superficies bruñidas o bien tratadas (Pardo-Gordó *et al.*, 2018). Para realizar la caracterización de ventanas temporales, tomamos únicamente los 6 vasos decorados del nivel datado, procedentes de las nuevas excavaciones (Fig. 4.86).

Aunque se ha podido observar algún movimiento en el desarrollo de la decoración, la extrapolación total de la simetría de esta colección no ha sido posible de identificar, a causa de la elevada fragmentación del conjunto (Tabla 4.42).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra Especie	Cantidad	Método	Ref.
Cueva de la Cocina I? 1971	Beta42819	6350	30	Plum Indegrasante lammal	c. d.	AMS	García Puchol <i>et al.</i> 2018

Tab. 4.41: Datación disponible para la cerámica neolítica estudiada en la Cueva de la Cocina UE 1030 (García-Puchol *et al.*, 2018).

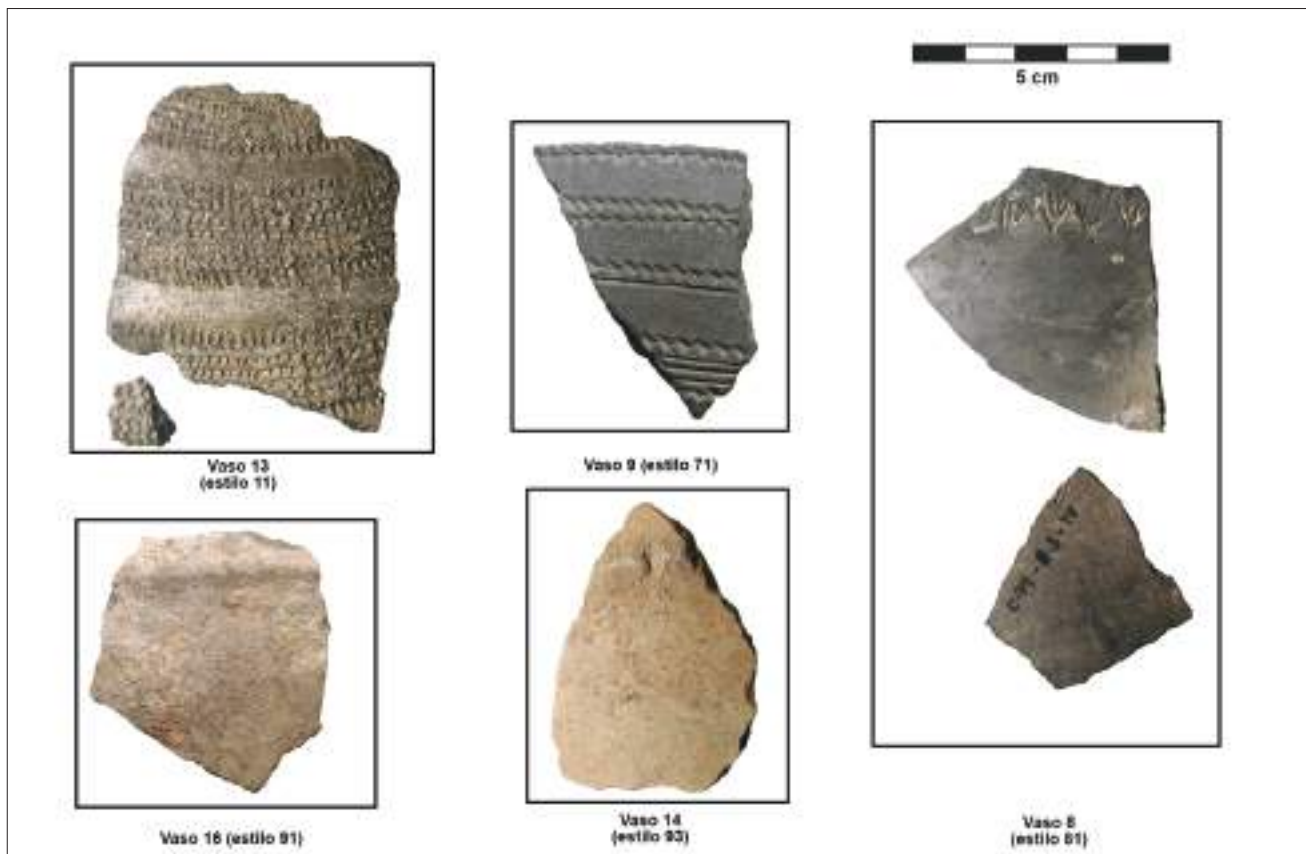


Fig. 4.88: Cerámicas decoradas de la Cueva de la Cocina adscritas al Neolítico Antiguo (Pardo-Gordó et al., 2018, Fig. 3).

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apéndice	2
	Cardial simple	1
	Cardinal simple	1
	Impresa impresa	1
Estilos decorativos	Lisa	3
	12 Cardial cambiante	1
	71 Imp. impresa	1
	81 Cardinal	1
	91 Apéndice liso	1
Tipo de simetría	93 Apéndice decorado	1
	No identificable	

Tab. 4.42: Estilos decorativos y tipos de simetría en la Cueva de la Cocina.

4.2.2.10. Plano del Pulido

El Plano del Pulido es un abrigo situado en Caspe (Zaragoza). En su cara oriental está asociado a un roquedo con pinturas rupestres levantinas, que eran conocidas desde antiguo; aunque sería J. J. Eiroa el que prospectaría la zona en 1983, gracias a la información recibida de H. Cortés, vecino de la localidad.

La construcción de la presa de Civán provocó una intervención de urgencia en 1990, luego se realizaron dos sondeos por A. Álvarez y S. Melguizo y por último hubo dos campañas de excavación más en 2007 y 2008 dirigidas por P. Utrilla y M. Bea (Utrilla y Bea, 2011, 2012).

Los sondeos realizados en los años 1990 mostraron la riqueza del yacimiento con ocupaciones en Mesolítico, Neolítico y Bronce:

- Cata I: incluía los niveles a, b y c. En el nivel c se encontraron materiales Calcolíticos o del Bronce antiguo: un puñal de cobre, algunos sílex (incluidos dientes de hoz) y cerámica decorada con boquique. No se pudo continuar por la presencia de bloques, quizá provenientes de la caída de parte de la visera del abrigo.

- Cata II: niveles b1, b2 y b3: allí se localizaron geométricos: tipo Cocina, doble bisel, trapecios abruptos. También apareció cerámica: en el b1 sólo se recuperaron fragmentos lisos, mientras que en b2 y b3 había cerámicas decoradas impresas y cardiales. En las capas c2 y c3 solo encontraron lascas y microlascas.

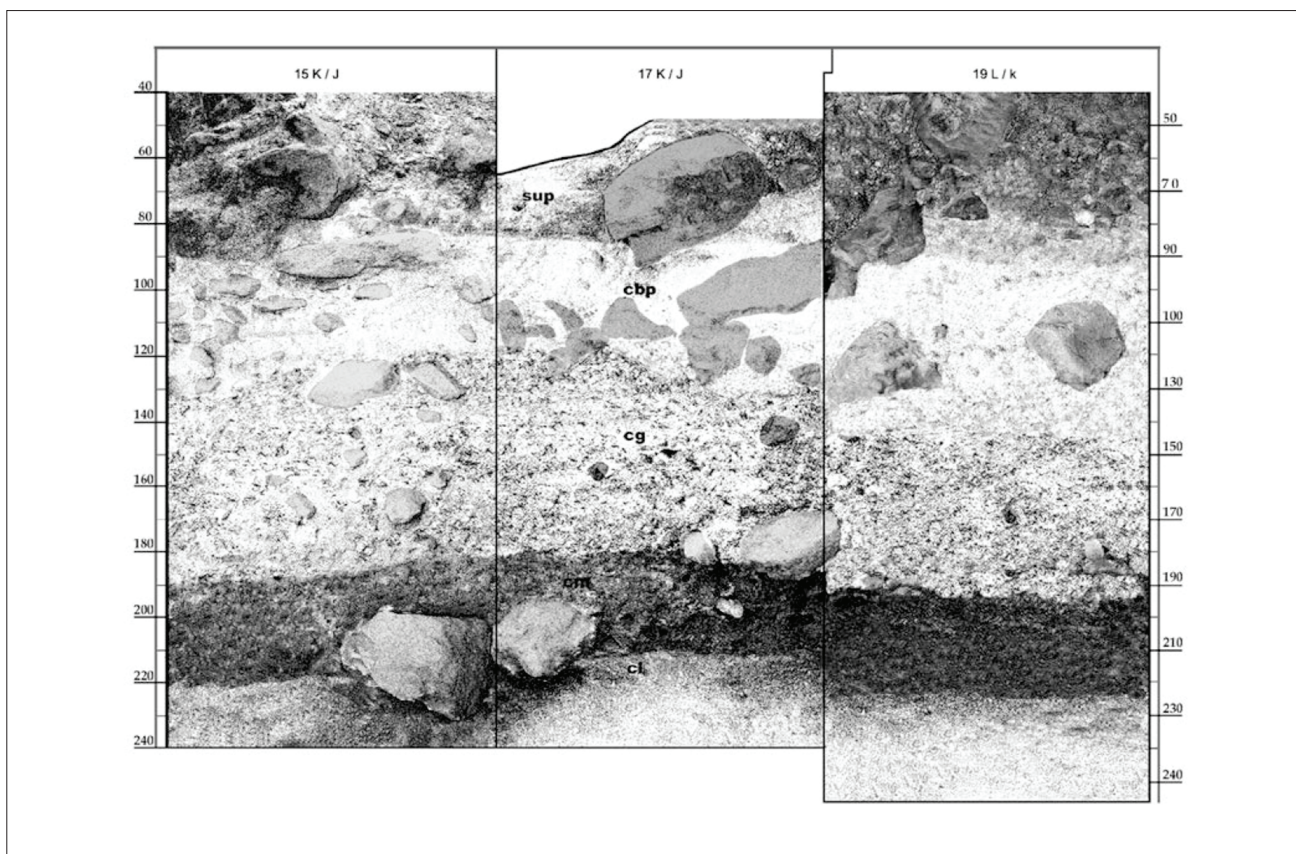


Fig. 4.89: Estratigrafía de Plano del Pulido (Utrilla y Bea, 2012. Fig. 2).

La secuencia estratigráfica completa se obtuvo en 2007-2008 (Fig. 4.89). Además, se relacionó con los hallazgos de las campañas previas, resultando los siguientes niveles (Laborda, 2018; Utrilla y Bea, 2012):

- Nivel superficial: revuelto, con numerosos restos de cerámica y sílex.

- Nivel cbp: asociado al nivel b1 de la intervención de los años 1990. Presencia de cerámica a mano (cardial e impresa), geométricos y microburiles. También aparecen materiales con filiaciones en el Neolítico más tardío, como los vasos de cordones lisos de sección triangular o “crestas”, que han sido comparados con los de Costalena o Pontet b.

- Nivel cg, cg2: asociado al Neolítico Antiguo y al nivel b2 y b3 de los años 1990, con materiales similares al estrato cbp: cerámica impresa y cardial, geométricos de doble bisel y de taladros de larga punta central.

- Nivel cm: relación con los niveles c1 a c3 previos, aparición de muescas, denticulados y geométricos junto a algunas cerámicas.

- Nivel c1: casi estéril, solo apareció un buril.

Solo se han podido obtener hasta el momento tres fechas para el yacimiento, pero las dos del estrato neolítico más antiguo “cg” no son coherentes con los abundantes materiales cardiales del yacimiento (Laborda, 2018), mientras que el nivel cbp no se ha podido datar. A causa de ello, no pudimos incluir dichas fechas y decidimos tratar los niveles neolíticos de los que disponíamos de información (cg y cbp) con estadística bayesiana para la adjudicación de ventanas temporales.

Tanto la fauna como los restos de origen vegetal son muy escasos en este abrigo y los estudios realizados sobre huellas de uso en lítica han dado como resultado únicamente que algunos sílex presentan lustre de cereal (Utrilla y Bea, 2012:76).

Los fragmentos cerámicos recogidos durante las campañas 2007-2008 son 128. A partir de la bibliografía disponible (Utrilla y Bea, 2011, 2012; Laborda, 2018), hemos seleccionado un total de 11 vasos decorados pertenecientes a los niveles asociados al momento neolítico b1, cg y cbp. Es una variada muestra, en donde aparecen representadas diversas

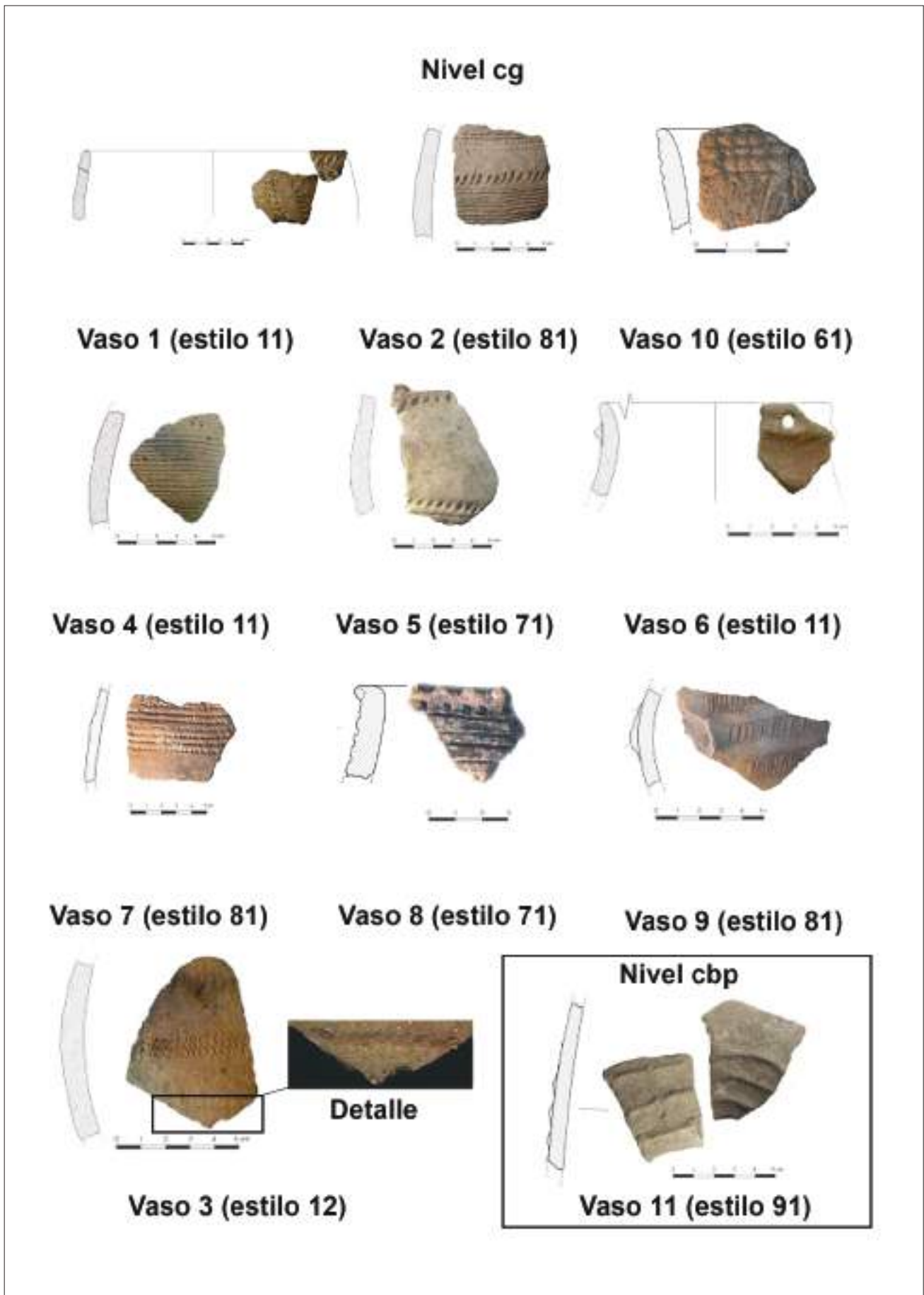
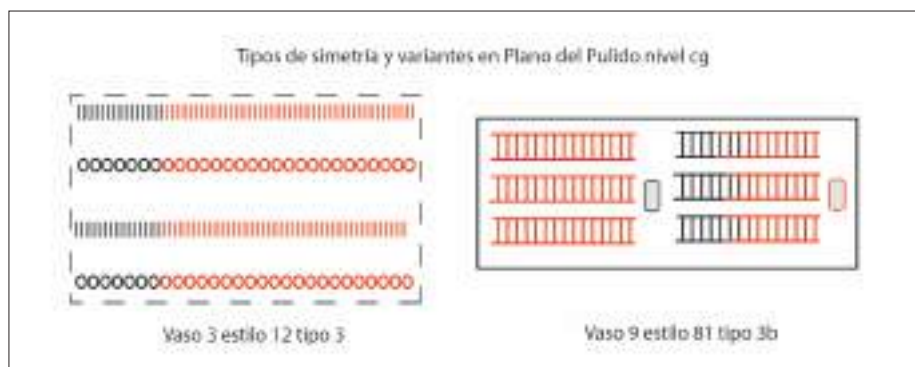


Fig. 4.90: Cerámicas decoradas de los niveles cg y cbp de Plano del Pulido (a partir de Utrilla y Bea, 2011. Fig. 2-3; Utrilla y Bea, 2012. Fig. 3; Laborda, 2018. Fig. 6.36).

Tab. 4.43: Estilos decorativos y tipos de simetría en Plano del Pulido.

Clasificación		NIVEL b1 N° vasos	NIVEL cg N° vasos
Decoración esencial	Apague	1	1
	Cardial simple	1	1
	Cardial complejo	1	1
	Cardinal simple	1	1
	Inversa	1	1
Estilos decorativos	Inversa impresa	1	1
	11 Cardial simple	1	1
	12 Cardial complejo	1	1
	61 Inversa	1	1
Tipo de simetría	71 Inversa	1	1
	81 Gradina	1	1
	91 Apague Leo	1	1
	111, 112, 113	1	1

Fig. 4.91: Tipos de simetría y variantes en Plano del Pulido.



técnicas; aunque es remarcable el predominio de materiales cardiales, incluyendo impresiones de natis (vaso 3), y de gradina. También aparecen cordones modelados con sección triangular o “crestas” en el nivel b1 (Fig. 4.90, Tabla 4.43).

Respecto a la simetría del nivel b1 no es posible decir más por la escasa muestra. En cambio, en el nivel cg se han identificado con seguridad dos vasos con variantes sobre el tipo 3 de translaciones verticales y horizontales (Tabla 4.43, Fig. 4.91).

4.2.2.11. Pontet

El Pontet es un abrigo que se encuentra en la localidad de Maella (Zaragoza) al igual que Costalena. El Pontet se encuentra a 600 metros de la Cueva Ahumada, que parece de una cronología similar, pero no ha podido ser excavada (Laborda, 2018:380).

Como se había visto durante los años 1950 que la zona del Bajo Aragón era rica en yacimientos, se realizó un catálogo de los mismos y en dichos trabajos, J. A.

Lasheras comunicó los hallazgos que realizó P. Losada tiempo antes. En el año 1986, se inició una excavación de urgencia dirigida por C. Mazo y L. Montes, por “una importante remoción en el centro del abrigo, que ponía en peligro la estratigrafía” (Mazo *et al.*, 1987: 51) durante cuatro campañas hasta 1989.

La secuencia de Pontet se estableció de la siguiente forma (Mazo y Montes, 1992) (Fig. 4.92):

- Nivel g: el nivel más profundo, asociado al Mesolítico de muescas y denticulados, pero con escasos restos: un raspador, una lasca denticulada y un par de piezas con retoque marginal. Tanto este nivel como el i parecen responder a ocupaciones muy esporádicas comparables al nivel d de Costalena (Laborda, 2018: 382).
- Nivel f: estéril.
- Nivel e: Mesolítico geométrico con una ocupación mucho más potente que la anterior. En industria lítica se han encontrado 1.676 restos, de los que

destacan 8 microburiles, dos fallos de microburil y 20 geométricos (18 trapecios ante 2 triángulos), todos ellos de retoque abrupto, como en el nivel 2 de Botiquería en momentos similares y en el nivel c3 de Costalena de forma tardía. Además de la industria lítica tan sólo se encontraron siete esquirlas de fauna y tres ejemplares de *Columbella rustica*.

- Nivel d: estéril. Afectado en partes por estructuras negativas o cubetas del nivel c inferior, que llegan incluso al nivel e. En su parte baja hay bloques.

- Nivel c inferior (también llamado c2): Mesolítico geométrico de transición al Neolítico antiguo de potencia importante y con abundantes restos: 1.460 efectivos de industria lítica, entre los que destacan 7 denticulados sobre lasca y 3 sobre lámina, 13 microburiles, un fallo de microburil y 14 geométricos (3 trapecios y 8 triángulos incluyendo tipo Cocina), un segmento de retoque abrupto y dos triángulos de doble bisel. La fauna la constituyen 50 esquirlas óseas y hay también dos conchas de *Columbella*. Aparece la cerámica por primera vez, con 13 fragmentos, uno de ellos inciso.

- Nivel c superior (también denominado C1): atribuido al Neolítico Antiguo. Se produce aquí una concentración de estructuras de combustión, cubetas y agujeros de poste. Este nivel ofreció 2.312 restos líticos, de los cuales destacan 6 microburiles, un fallo de microburil y 16 microlitos geométricos:

11 triángulos, dos trapecios, un segmento de doble bisel, junto a un triángulo y un trapecio de retoque abrupto. Domina el retoque en doble bisel (14) sobre el abrupto (2) a diferencia del nivel anterior. La fauna se resume en 122 esquirlas óseas, habiendo aparecido también una *Columbella* y otros dos fragmentos de malacofauna marina indefinida. La cerámica es más abundante en este nivel que en el previo con 108 fragmentos, de los cuales 13 están decorados.

- Nivel b: Neolítico Antiguo/Medio. Nueva caída de bloques de la visera. El nivel ha ofrecido 1.430 restos de industria lítica, de los que destacan 7 microlitos geométricos (un segmento y dos triángulos de retoque en doble bisel y cuatro trapecios de retoque abrupto), además de dos microburiles y otros dos fallos de microburil. Respecto a la fauna, apareció una única esquirla ósea y, en cuanto a la cerámica, se hallaron 100 fragmentos (13 decorados).

- Nivel a: superficial y estéril.

Las 8 dataciones de Pontet disponibles son todas sobre carbón (Laborda, 2018:387), ya que los restos faunísticos no resultaron adecuados para los análisis. Nosotros seleccionamos las tres pertenecientes a los niveles b y c1 asociados a cerámica neolítica (Tabla 4.44). Algunas dataciones mesolíticas son más modernas que las neolíticas, por lo que consideraremos este tema en el capítulo 5, cuando se establezca el tratamiento de higiene cronológica.

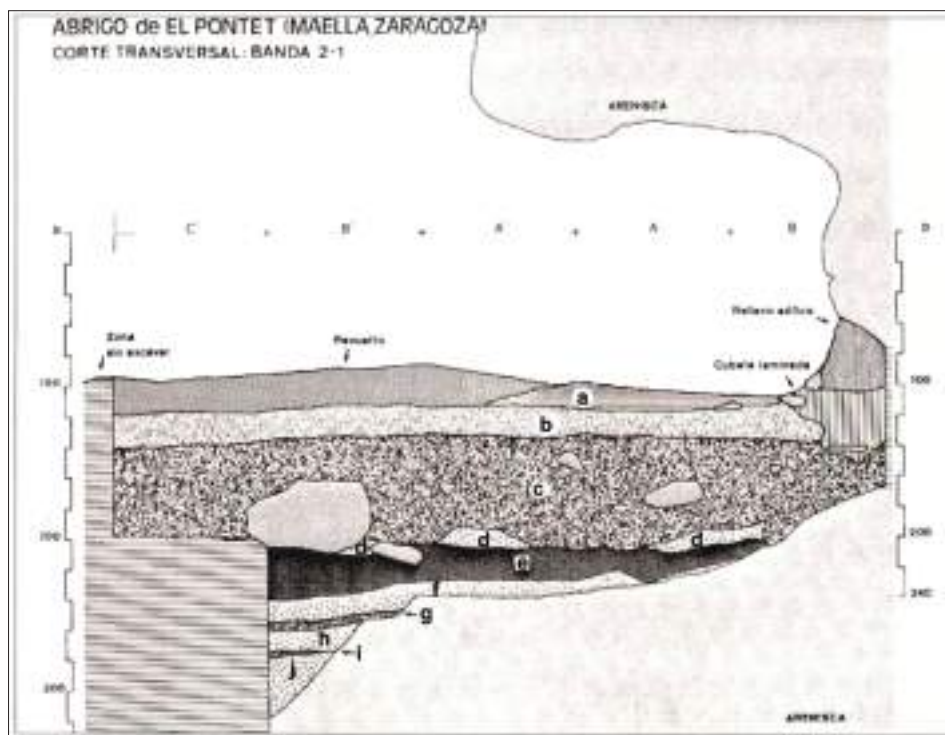


Fig. 4.92: Estratigrafía del corte 2/1 de Pontet (Mazo y Montes, 1992. Fig. 2).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Pontet F	DAMS020237	5941	42	<i>Quercus ilex</i>	n. d.	AMS	Utrilla et al., 2017
Pontet F	GrNT1240	7450	200	Carbón	Agregado	Convencional	Mazo y Mones, 1992
Pontet C1 (hogar)	DAMS020238	6963	42	<i>P. halapensis</i>	n. d.	AMS	Laborda, 2018

Tab. 4.44: Dataciones disponibles para los niveles asociados al Neolítico en Pontet.

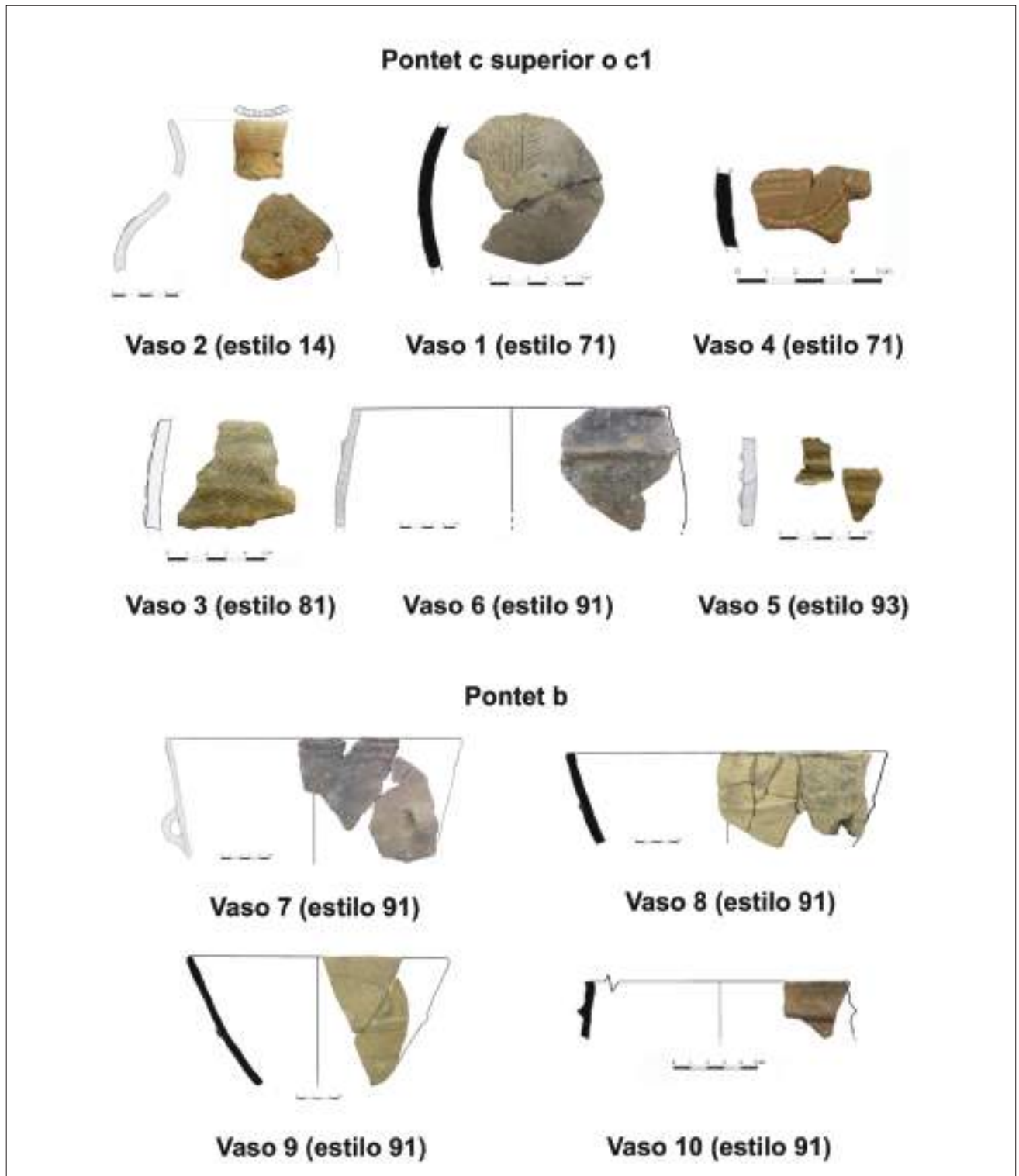


Fig. 4.93: Cerámicas decoradas de los niveles c1 o superior y b de Pontet (Laborda, 2018, Fig. 6.27).

Clasificación		NIVEL B Nº vasos	NIVEL C1 Nº vasos
Decoración esencial	Aplicues	4	3
	Cardial simple	-	1
	Inciso-impresa	-	2
	14 Cardial mixto	-	1
Estilos decorativos	7 Inciso-impresa	-	2
	81 Cardina	-	1
	91 Aplique liso	4	1
	93 Aplique decorado	-	1
	11 III*	3	1
Tipo de simetría	12 III	-	1
	2 TV	1	-
	3 III-TV	-	1
	5 y III-III-TV	-	1

Tab. 4.45: Estilos decorativos y tipos de simetría en Pontet.

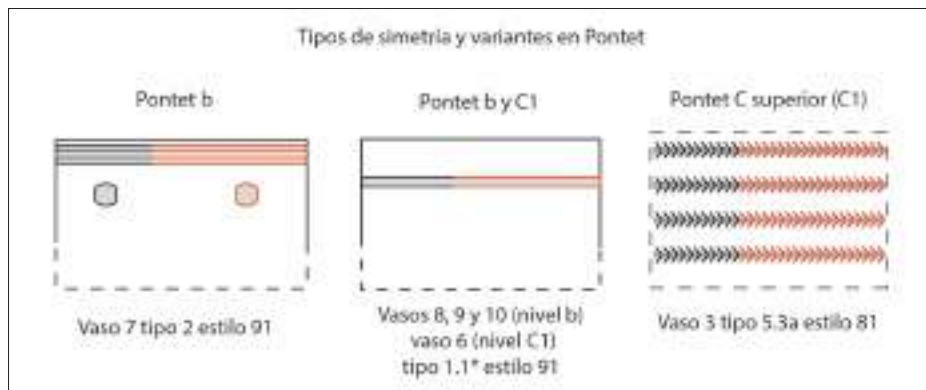


Fig. 4.94: Tipos de simetría y variantes en Pontet.

El yacimiento ofreció un total de 6.839 restos líticos (Mazo y Montes, 1992:243), de los que ya hemos descrito los rasgos generales en sus respectivos niveles. En cambio, el conjunto de restos óseos y malacológicos apenas llega a 193 en total y son astillas o indeterminados en su mayoría y fue imposible comprobar si había domésticos.

En total, se computaron 190 restos cerámicos (Mazo y Montes, 1992:243) a lo largo del nivel c inferior, c1 o superior (el que presentó más fragmentos) y b. A partir de la bibliografía, nosotros individualizamos 10 vasos, que presentamos a continuación clasificados por niveles (Fig. 4.93).

Todo el material decorado del nivel b es a base de cordones lisos, con simetrías sencillas: tipo 1.1* y una translación vertical; mientras que en el nivel c superior hay variedad en técnicas y tipos de simetría (Fig. 4.94). Cordones e inciso-impresas predominan, aunque aparece un vaso en cardial. El vaso 2 cardial parece tener una simetría de reflexiones compleja, pero no se ha podido extrapolar el diseño ni el tipo de movimientos.

4.2.2.12. Secans

Els Secans es un abrigo situado en el término municipal de Mazaleón (Teruel), a tan solo 1 Km. de Botiquería dels Moros. Su descubrimiento fue temprano, pues en 1917 L. Pérez dio a conocer sus pinturas levantinas, que desafortunadamente hoy casi no se conservan. J. Cabré realizó los calcos dos años después y el trabajo de ambos se publicó en 1921. Aunque los materiales que vieron fueron escasos, la presencia de industria lítica y pinturas abrió un debate entre los académicos del momento sobre la cronología del yacimiento (Rodanés *et al.*, 1996).

A principios de la década de 1950, E. Vallespi realizó prospecciones en la zona y, posteriormente, P. Utrilla dirigió otro equipo durante 1984-1985; que tras prospectar la zona, inició las campañas de excavación durante 1986-1987. Dichos trabajos se publicaron en la correspondiente monografía (*ibidem*).

La secuencia estratigráfica se compone de los siguientes niveles (Laborda, 2018):

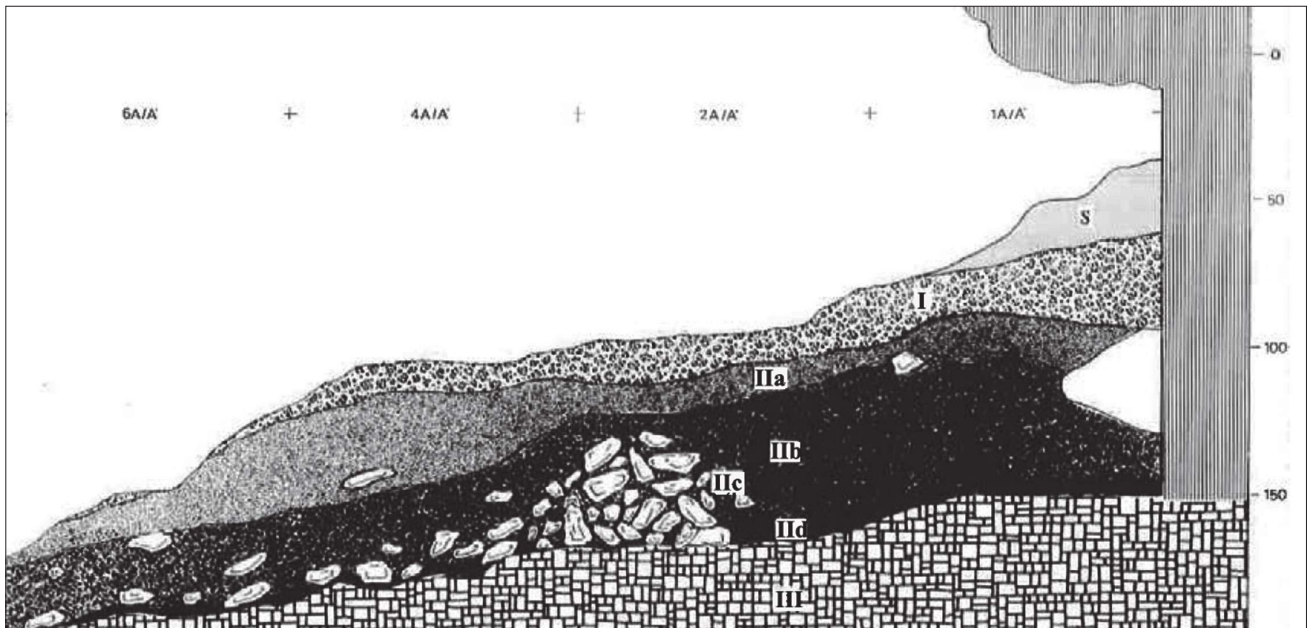


Fig. 4.95: Estratigrafía de Secans (Laborda, 2018. Fig. 7.34).

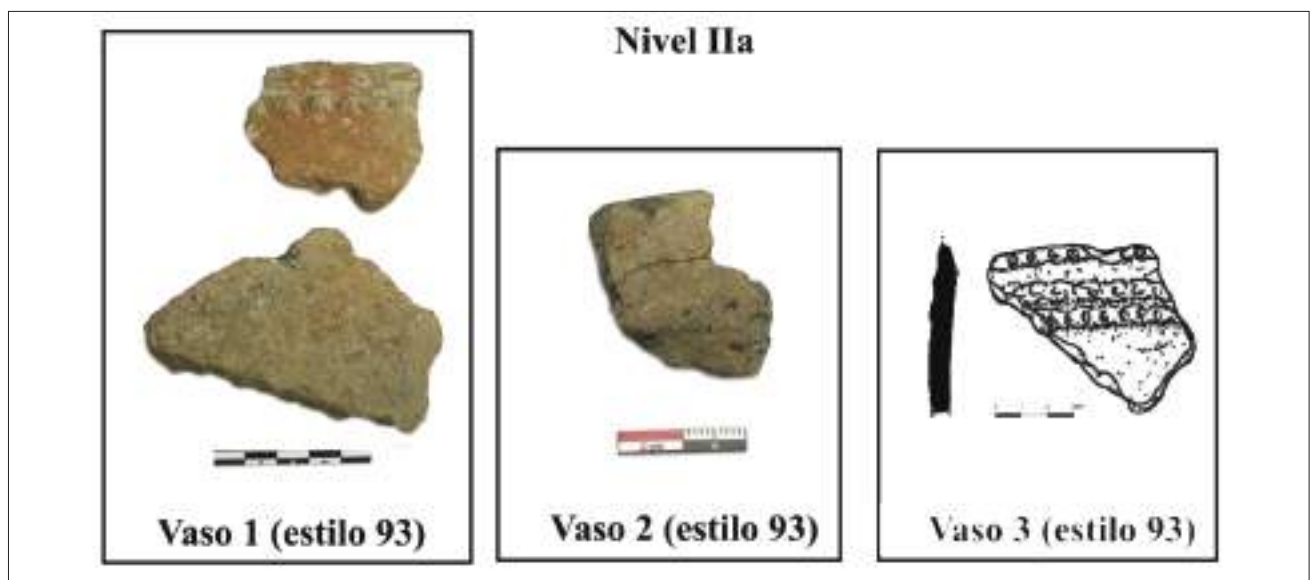


Fig. 4.96: Cerámica decorada del nivel IIa de Secans (vaso 3: Laborda, 2018. Fig. 7.36 a partir de la monografía de Rodanés *et al.*, 1996).

- Nivel superficial.
- Nivel I: nivel de abandono, muy alterado por madrigueras y colmenas de época reciente.
- Nivel II: se subdividió en 4 estratos debido a su gran potencia, que de arriba abajo son IIa, IIb, IIc y IId. La cerámica apareció en el nivel IIa (Fig. 4.95). En el nivel IIc había acumulación de piedras, que se interpretó como un cerramiento de origen antrópico.
- Nivel III: la base del abrigo.

No hay dataciones radiocarbónicas para este yacimiento, por lo que se realizó una datación relativa del mismo en base a sus materiales y la comparativa con lugares similares, lo que hizo considerar inicialmente a Secans paralelo a Costalena c3 y c2 y a Botiquería 4 y 6 (Rodanés *et al.*, 1996:75); aunque la publicación posterior de nuevas fechas para estos dos yacimientos, centraría a Secans en su conjunto durante las fases Costalena c3 y Botiquería 4 (Laborda, 2018:504). Concretar la adscripción del nivel IIa es complicado, puesto que hay poca cerámica y no determinante, al igual que la presencia del retoque en doble bisel.

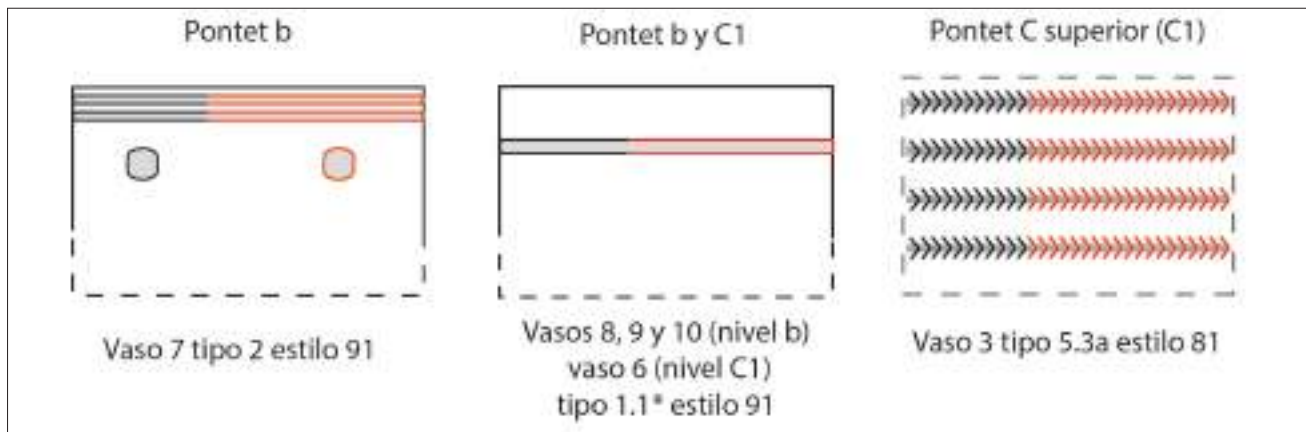


Fig. 4.97: Tipos de simetría y variantes en Secans.

Clasificación		Nº vasos
Decoración esencial	Apliques	1
Estilos decorativos	93 Aplique decorado	1
Tipo de simetría	1, 2 III	2
	1 III IV	1

Tab. 4.46: Estilos decorativos y tipos de simetría en Secans.

La industria lítica es la que prevalece entre los restos de este sitio. En el nivel IIb abundan los microlitos de retoque abrupto principalmente, con dominio de triángulos (14, de los cuales 10 son tipo Cocina) frente a los trapecios (8). Además, se registraron 11 microburiles y un solo triángulo con retoque en doble bisel. Del resto de tipos destacan 6 laminatas de borde abatido arqueado y lascas y láminas con muescas y denticulados. En el nivel IIa la lítica abunda menos y, a diferencia del nivel anterior, hay mayor presencia de la técnica del retoque en doble bisel en los geométricos (3 triángulos y 1 segmento). Aún así, los de retoque abrupto son mayoría: 6 triángulos de tipo Cocina y 4 trapecios. Aparecieron tan solo hay dos microburiles en el nivel. La fauna y malacofauna es muy escasa y solo se pudo identificar un fragmento de *Cardium*.

La cerámica tampoco es muy abundante en el lugar. En el nivel IIa se hallaron 10 fragmentos cerámicos, de los que 3 estaban decorados, por tanto es el único nivel considerado en este trabajo. Pudimos revisar el material en el Museo de Teruel, en donde individualizamos 2 vasos decorados (Fig. 4.96). El tercero fue extraído de la bibliografía (Laborda, 2018. Fig. 7.36 a partir de la monografía de Rodanés *et al.*, 1996).

Los tres vasos decorados del nivel IIa de Secans presentan todos el estilo del cordón decorado e impresiones en el labio, aunque su simetría cambia entre la translación horizontal en exclusiva o junto a la vertical (Tabla 4.46, Fig. 4.97).

4.2.2.13. Valmayor XI

El Cingle de Valmayor XI es un yacimiento en abrigo situado en Mequinenza (Zaragoza). En la actualidad, las aguas del embalse de la localidad lo inundan durante los meses más lluviosos, por ello, pasó desapercibido durante las prospecciones de la década de 1980 y no fue descubierto (por F. Copons y J. Carbonell) hasta que llegó una fase de sequía durante 2005. Las excavaciones se realizaron durante otro periodo seco en el año 2011 y los resultados se publicaron poco después (Rojo *et al.*, 2012, 2015, 2016).

La secuencia del yacimiento se estructuró en tres fases (Fig. 4.98), que agruparon las 54 UUEE excavadas (Laborda, 2018):

- Fase I: La ausencia de cerámica llevó a los autores a asociarla al Mesolítico (Rojo *et al.*, 2015: 41), pese a la falta de dataciones y la presencia de dos segmentos de doble bisel.
- Fase II: además de poseer varias estructuras en su interior, es la más abundante en restos arqueológicos de todo tipo: cerámica, adornos, fauna, pero con predominio de la lítica.
- Fase III: presente solo en el interior del abrigo, con más cerámica que en el nivel anterior. También se encuentra industria lítica, pero en menor medida que en la fase II. Se considera un nivel plenamente neolítico.

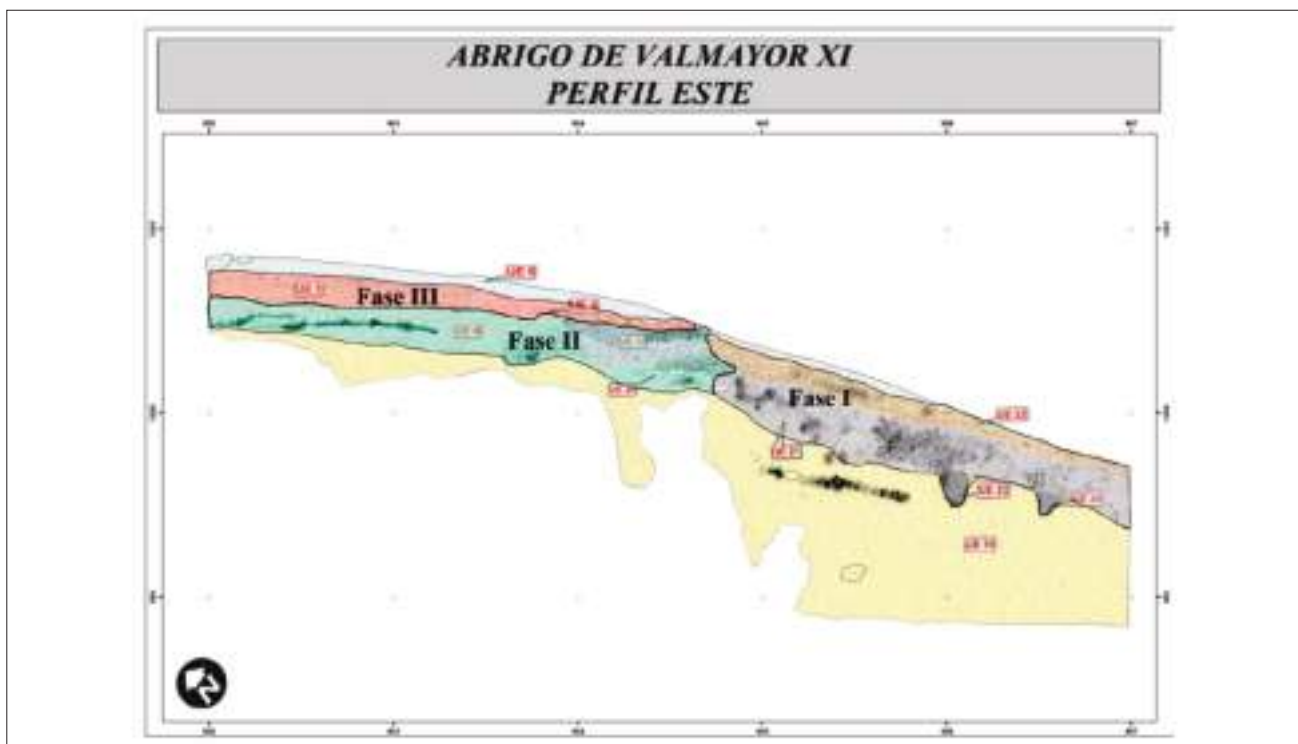


Fig. 4.98: Estratigrafía de Valmayor XI (a partir de Rojo *et al.*, 2015. Fig. 2c).

Yacimiento/Nivel	ID muestra	BP	SD	Muestra/ Especie	Cantidad	Método	Ref.
Valmayor - XI fase II	Beta 341168	9570	30	Fam...	Singular	AMS	Rojo <i>et al.</i> , 2015
Valmayor - XI fase III	Beta 341167	9090	30	Fam...	Singular	AMS	Rojo <i>et al.</i> , 2015

Tab. 4.47: Dataciones para las fases II y III de Valmayor XI (Rojo *et al.*, 2015).

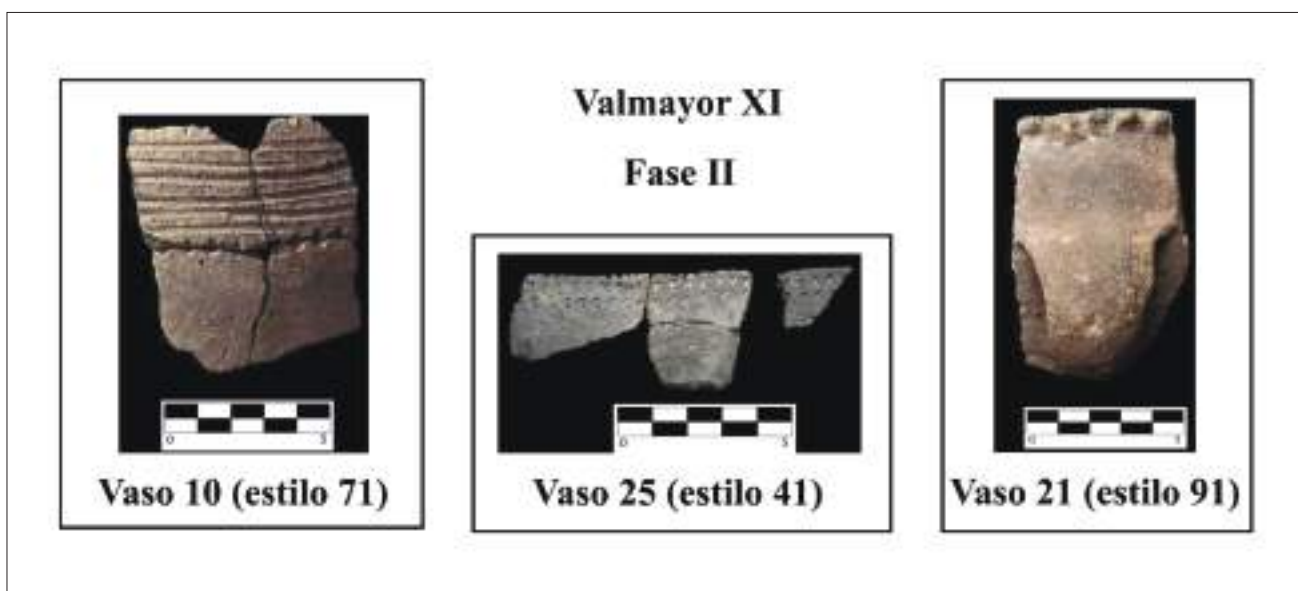


Fig. 4.99: Cerámicas decoradas de la fase II de Valmayor XI (fotografías de H. Arcusa).

Se poseen dos dataciones para la fase II y III en hueso de fauna salvaje asociadas a la cerámica neolítica de las fases II y III (Tabla 4.47).

La industria lítica presenta 6258 efectivos a lo largo de la secuencia, pero a pesar del material geométrico hallado, no se pudo constatar la presencia de

Valmayor XI

Fase III

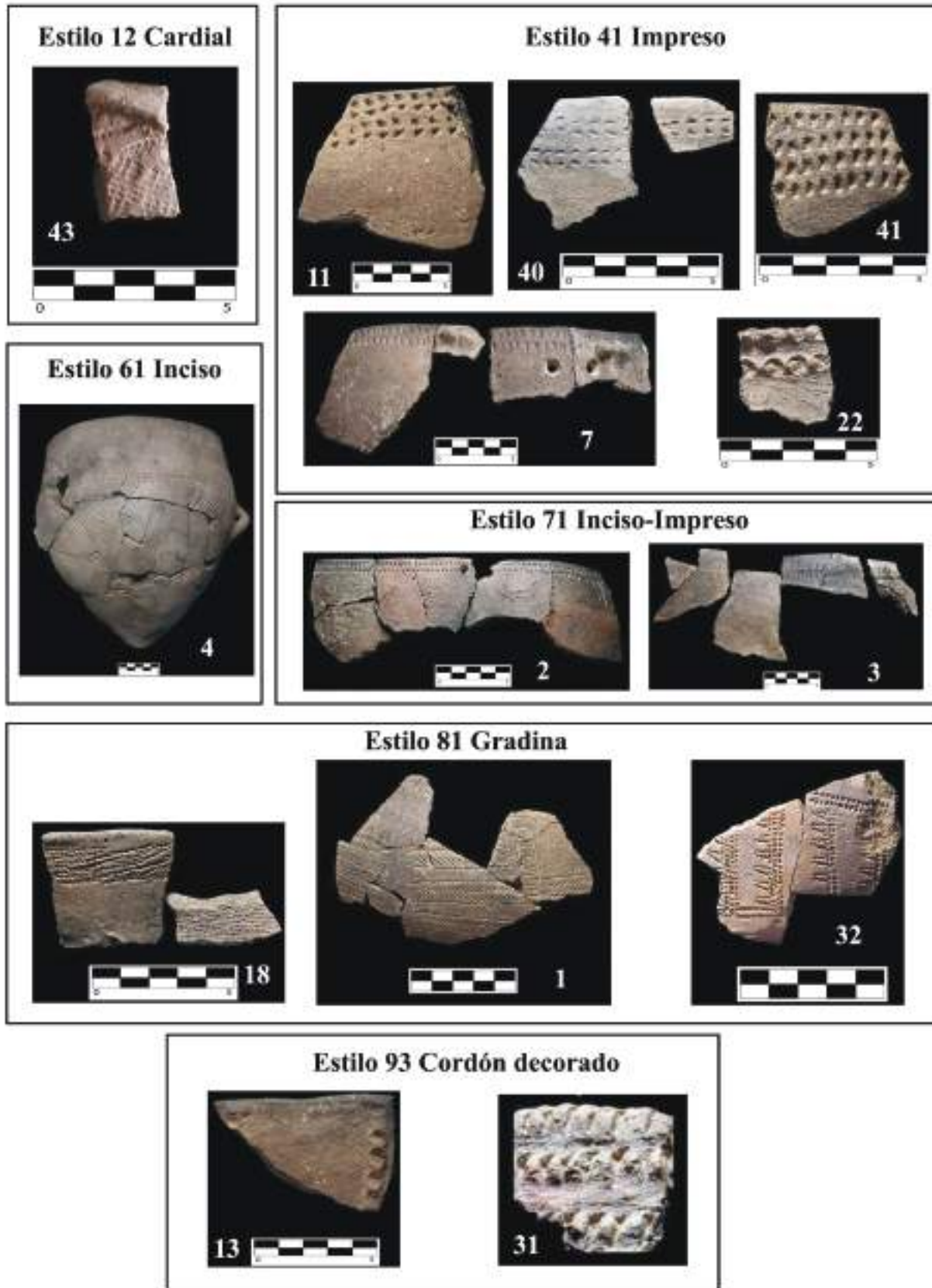
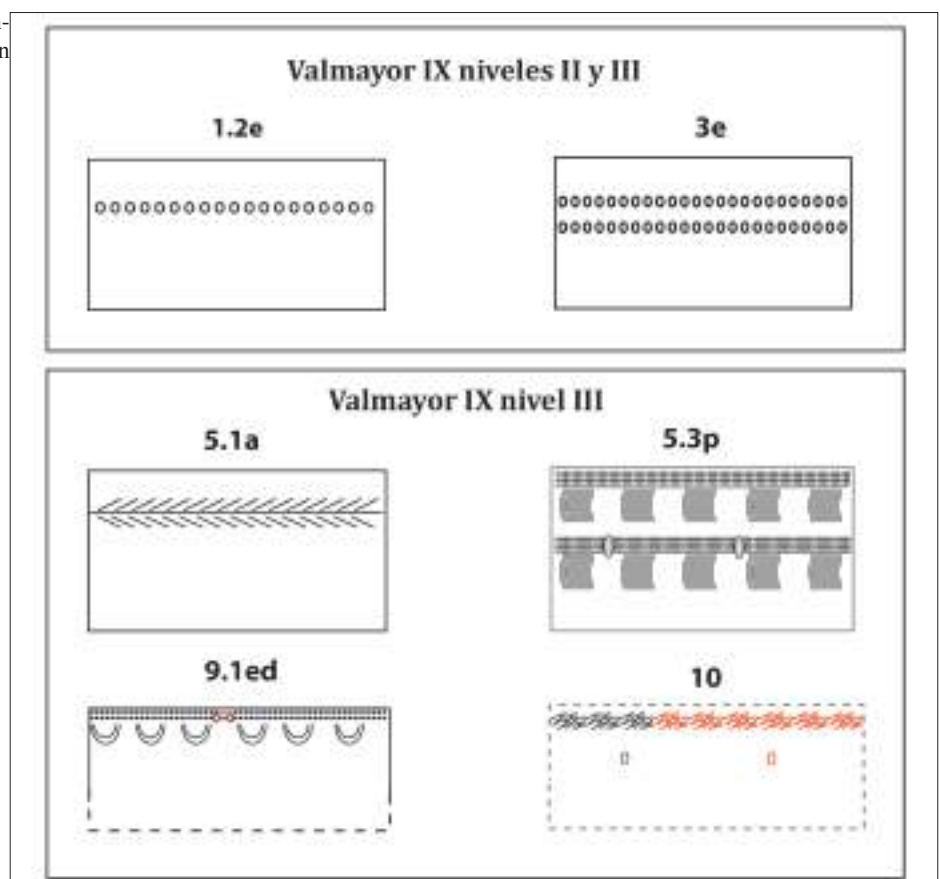


Fig. 4.100: Cerámicas decoradas de la fase III de Valmayor XI (fotografías de H. Arcusa).

Tab. 4.48: Estilos decorativos y tipos de simetría en Valmayor XI (Fases II y III en conjunto).

Clasificación	FASE II N° valores	FASE III N° valores	
Decoración esencial	Apliques	4	
	Cardinal simple	1	
	Decoración labio	4	
	Gradua simple	3	
	Gradua compleja	1	
	Impresa	1	
	Inversa	1	
	Incisa impresa	1	
	Lisa	14	
	Estilos decorativos	41 Dignación	1
41 Impresa		1	
61 Incisa		1	
71 Inc Impresa		1	
81 Gradua		3	
91 Aplique liso		2	
93 Aplique decorado		2	
Tipo de simetría		1.2 IE	1
		1.11 TV	8
		5.1 REI IE	1
	5.1 REI IE TV	2	
	9.1 Homotecnia	1	
	11 TV y 8 G	1	
	10 Otras asimétricas	1	

Fig. 4.101: Tipos de simetría y variantes en Valmayor XI (Fases II y III en conjunto).



microburiles. En la fase II, respecto a los geométricos, dominan los triángulos sobre los segmentos, todos ellos de doble bisel; mientras que en la fase III los segmentos superan ligeramente a los triángulos. Aunque la fauna es abundante en el yacimiento con 3145 restos, no se consiguió identificar ninguna especie doméstica (tampoco vegetal). En industria ósea hay 3 punzones y 1 espátula pertenecientes a la fase III. En cambio, entre las fases II-III hay 54 adornos personales de diverso tipo y soporte, de los que destacan 4 fragmentos de brazaletes diferentes en mármol y 1 en concha, 34 cuentas de collar o colgantes, varias conchas perforadas (*Collumbella* y *Teodoxus*), un anillo en hueso y una placa rectangular perforada (Rojo *et al.*, 2015).

La cerámica recogida ascendió a 673 fragmentos, de los que 117 eran de la fase superficial, 38 de la fase III (decorados 24) y tan solo 4 de la fase II (3 decorados). Nosotros accedimos a la colección a través de la bibliografía y por las fichas de la base de datos de los trabajos que realizó I. García-Martínez de Lagrán con un proyecto del año 2005 co-dirigido por M. Rojo y J. Bernabeu. Se individualizaron 15 vasos lisos y 4 impresos solo en labio, que no fueron considerados para nuestro estudio. Se tomaron 24 vasos decorados que mostraban técnicas muy variadas, con presencia en el vaso 43 de cardial pivotante y arrastre, un elemento indicativo de filiación con el Neolítico IAI (Bernabeu y Molina, 2009:63) en la fase III, donde también aparecen cerámicas impresas, inciso-impresas, gradinas y cordones lisos y decorados. Se ha adjuntado las fotografías de los vasos disponibles ordenados por fases y decoraciones (Fig. 4.99 y 4.100).

La Fase II no es muy abundante en materiales y sus estilos decorativos se dispersan entre diferentes técnicas, mientras que los tipos de simetría son de escasos movimientos y poco variados. La Fase III ya es más profusa en materiales, aunque hay 18 vasos lisos (de los cuáles 4 están solo impresos en el labio). Los 22 vasos decorados son mayoritariamente impresos, pero también abundan las inciso-impresas, las gradinas y los cordones. Los tipos de simetría se concentran en las translaciones horizontales y verticales y aparecen dos asimetrías: la homotecia y la adición (Fig. 4.101).

4.2.3. OTRAS ESTACIONES CON CERÁMICA NEOLÍTICA

En este último apartado se incluyen aquellos lugares con alguna evidencia puntual de materiales cerámicos de la época tratada en esta Tesis, pero de los que no hay demasiada información sobre los mismos a día de hoy. En algunos casos es porque no se han excavado, por lo que no hay estratigrafía o dataciones, o porque los materiales cerámicos son escasos y/o poco determinantes. Los 6 lugares incluidos en este trabajo son:

Aguas Vivas
Cingle Mas Cremat
Cova de la Mestra
Cova Mas de Forés
Cova Negra de Montanejos
Villarreal

Debido al escaso número de materiales, se incluye en una sola tabla los estilos decorativos y tipos de simetría de estos lugares (Tabla 4.49).

4.2.3.1. Abrigo de Aguas Vivas

En realidad, cuando mencionamos este lugar, estamos hablando de un hallazgo casual de un fragmento descontextualizado cercano a dichos abrigos de la localidad de Sorita (Castelló) hallado en 1970, también denominados de Agua Viva en ocasiones. No se ha podido concretar aún el yacimiento del que proviene y no hay estratigrafía o dataciones por razones obvias.

El único vaso hallado presenta una decoración incisa y, posiblemente, impresión y arrastre continuo en la parte superior del diseño, similar al boquique. El diseño se acerca más a las decoraciones epicardiales con una simetría del subtipo 9.1 (guirnaldas). Los investigadores disienten en su clasificación, puesto que Olaria (1980) indica que es cardial combinado con incisión y Mesado (2005) lo equipara al boquique (Fig. 4.102).

No pudimos revisar este controvertido vaso directamente, pero realizamos su ficha en la Base de Datos a partir de la bibliografía, así como el diseño decorativo (Fig. 4.103).

Clasificación	Nº vasos					
	Aguas Vivas	Cingle Mas Cremat	Cova de la Mestra	Cova Mas de Forés	Cova Negra de Montanejos	Villarreal
Decoración esencial	Aplicados			1	5	
	Cardenal simple					
	Gradina completa					1
	Impresa		1			4
	Incisa					4
	Inciso-impresa			1		5
	143 vertical mixto					
	71 D palacion					3
Estilos decorativos	41 Impresa		1		5	
	51 Bañoque				1	
	61 Incisa				4	
	71 Inc-impresa			1	5	
	81 Gradina					1
	91 Aplicado					1
	93 Aplicado de cado					2
Tipos de simetría	110 Círculo			1		
	111 11*					
	112 11					1
	113 11					1
	211 11					5
	4 3D					2
	91 Homocentros					
111 11 y 11						

Tab. 4.49: Estilos decorativos y tipos de simetría en Aguas Vivas, Mas Cremat, Cova de la Mestra, Mas de Forés, Cova Negra de Montanejos y Villarreal.

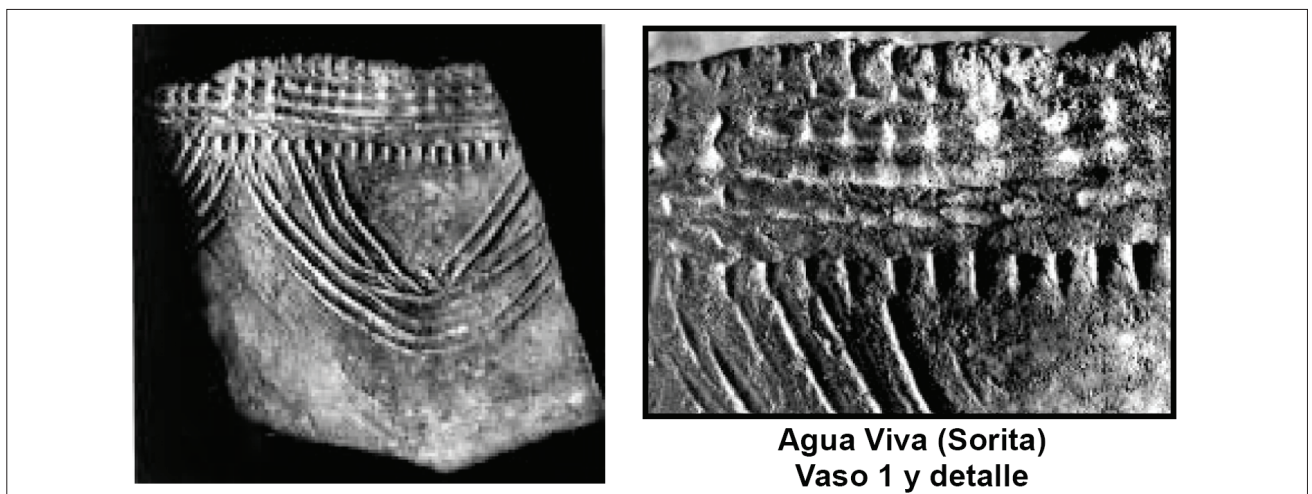
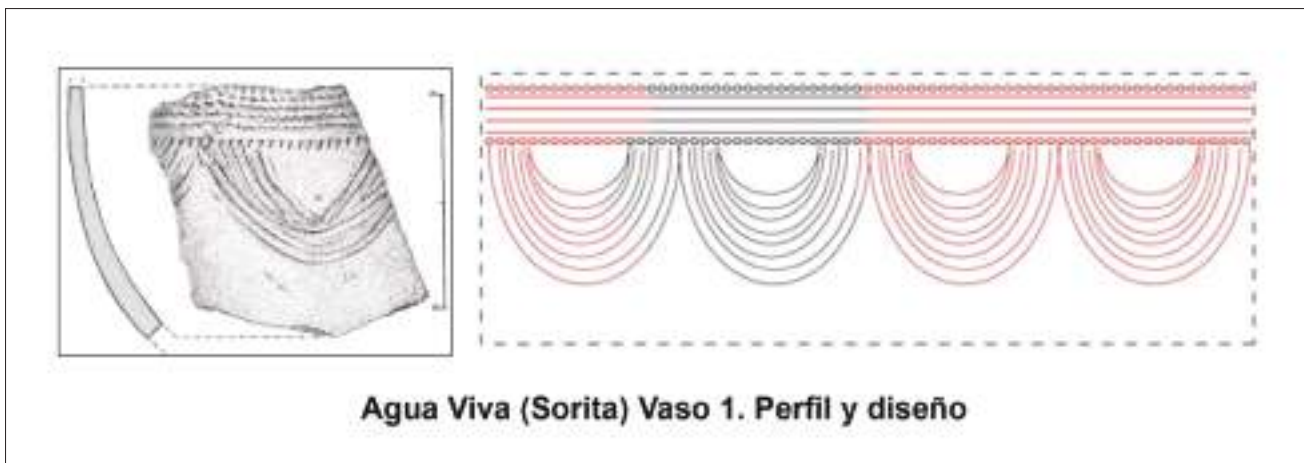


Fig. 4.102: Vaso encontrado en los Abrigos de Aguas Vivas y detalle de la técnica a partir de Mesado, 2005.



Agua Viva (Sorita) Vaso 1. Perfil y diseño

Fig. 4.103: Dibujo (Mesado, 2005. Fig. 56) y diseño extrapolado del vaso de Aguas Vivas.

4.2.3.2. Cingle del Mas Cremat

El Cingle del Mas Cremat se localiza en el término municipal del Portell de Morella en la comarca Els Ports (Castelló). Fue un abrigo, que perdió la visera, y la ocupación prehistórica debió de darse debajo y alrededor de él. La caída de los bloques que lo formaban dificultó enormemente las excavaciones.

Su descubrimiento se debió a la construcción de un parque eólico en sus inmediaciones y se excavó de urgencia en 2006, tras una serie de estudios, prospecciones y sondeos el año anterior. La memoria de la excavación de la ampliación del sondeo 7 se recogió en una monografía (Vizcaíno –ed.–, 2010).

Se excavó junto al cantil calizo, que presentaba una estratigrafía intacta en algunas partes y se desarrollaba de la siguiente forma (Fig. 4.104):

- Nivel I: superficial.
- Nivel II: adscrito al Neolítico Final IIB. Última fase del derrumbe.
- Nivel III: momento de transición del Mesolítico al Neolítico Antiguo. Capa profundamente afectada por el derrumbe de la visera del abrigo. Dividido en los subniveles A y B.
- Nivel IV: desprendimiento de margas calcáreas.

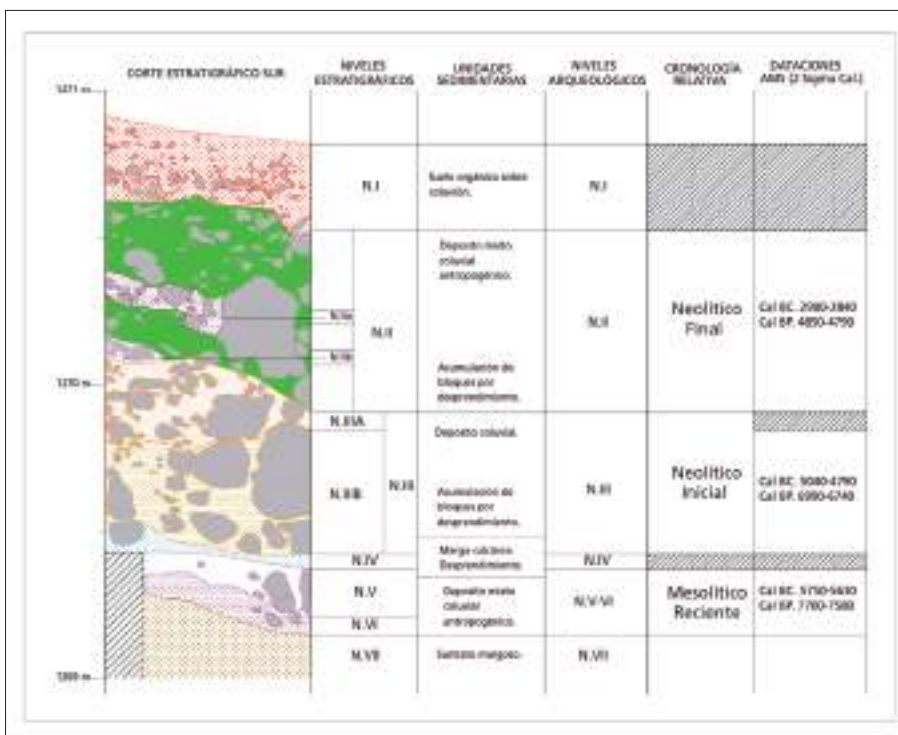


Fig. 4.104: Estratigrafía del Cingle del Mas Cremat (Vizcaíno –ed.–, 2010. Fig. 1.12).

- Nivel V y VI: el más profundo, adscrito al Mesolítico reciente (fase B) e inicio de la secuencia arqueológica (datado en 7700 cal BP). Aparecen *Collumbella* r. perforadas y 3 bivalvos.

- Nivel VII: sustrato margoso estéril. Afectado por percolaciones de agua y madrigueras de micromamíferos.

En cuanto a las dataciones (Vizcaíno –ed.-, 2010), no hay ninguna en el rango cronológico seleccionado para esta Tesis ni tienen material cerámico decorado asociado, por lo que no disponemos de fechas radiocarbónicas para este sitio.

Los materiales líticos confirman la evolución desde los microlitos mesolíticos hasta los productos laminares neolíticos y aparecen raspadores, perforadores, buriles y microburiles, muescas y denticulados, dos segmentos (uno en doble bisel), 3 trapecios con retoque abrupto y 4 triángulos (presencia de tipo Cocina); lascas, láminas y laminitas de dorso abatiado e incluso una punta de flecha foliácea y otra romboidal en el nivel II. En piedra pulida solo apareció un hacha realizada en fibrolita en el nivel II, pero había abundante material de molienda y algunos alisadores. En soporte óseo, se constató la existencia de 3 punzones.

A pesar de los 750 fragmentos cerámicos realizados a mano que se encontraron, la decoración solo aparece en dos pequeños fragmentos, de los cuales nosotros hemos podido diferenciar un único vaso impreso perteneciente al nivel II (Fig. 4.105) a través de la bibliografía (íbidem). La escasa decoración, dominio de recipientes planos, carenas/hombros y la disminución de las asas a favor de los apliques ha servido para clasificar los fragmentos del nivel II dentro del Neolítico IIB; mientras que el nivel III ha precisado de una observación de conjunto de los materiales donde la presencia del doble bisel, la datación asociada y la presencia de cereales domésticos ha marcado su adscripción al Neolítico Antiguo por los autores de la monografía.

4.2.3.3. Cova de la Mestra

La Cova de la Mestra es un abrigo rocoso situado en la pedanía de Corachar, perteneciente al término municipal de la Pobla de Benifassà (Castelló), en donde se encuentran también las pinturas rupestres levantinas de la Cova de los Rossegadors o del Polvorín y el yacimiento cercano de la Cova Puntassa.

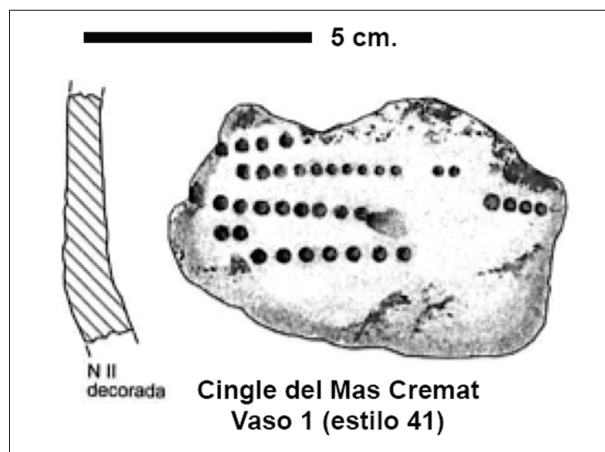


Fig. 4.105: Cerámica decorada del nivel II del Cingle del Mas Cremat (Vizcaíno –ed.-, 2010. Fig. 4.3).

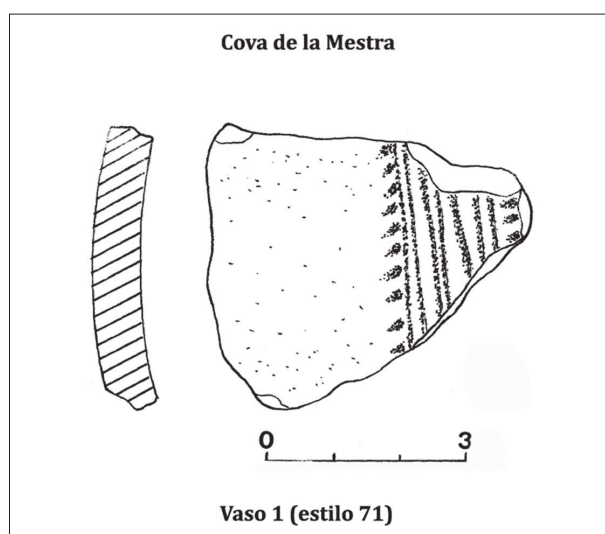


Fig. 4.106: Vaso decorado de la Cova de la Mestra (Andrés, 2002. Fig. 3.6).

Esta localidad está a menos de 800 m. de la frontera interprovincial.

La única noticia académica que nos ha llegado de esta estación neolítica es a través de J. Andrés (2002), que nos describe una cerámica de aspecto epicardial (estilo 71 inciso-impreso) y que tomamos para nuestro estudio (Fig. 4.106). No hay excavaciones y, por tanto, no tenemos estratigrafía o dataciones.

4.2.3.4. Cova del Mas de Forés

La Cova del Mas de Forés se encuentra en el término municipal de Benassal (Castelló) y su hallazgo fue a cargo de A. González-Prats. La zona ya era conocida a raíz de las prospecciones de J. Chocomeli en Benassal y Culla durante 1935 (Arasa, 2018),

donde también se encontró una inscripción ibera en las inmediaciones del Mas de Forés. De esta época, proviene también el conocimiento de restos y pinturas rupestres naturalistas en el cercano paraje de Los Covarjos y naturalistas y esquemáticas en la Roca del Senallo.

La zona fue prospectada por A. González-Prats durante la década de 1970, que describió los 11 cruciformes de la Cova del Mas de Forés, además de algunos materiales de superficie: escasa lítica (microlitos, hojitas, puntas de flecha y un diente de hoz con lustre) y cerámica, que es mencionada de forma muy genérica (González-Prats, 1976, 1979). Unos hallazgos de cerámica lisa en superficie a 200 m. de la Cova del Mas de Forés fueron citados en la misma obra (González-Prats, 1979:Lám. XXI.2), pero no se relacionaron con la cueva. Todo el conjunto se asoció en aquellos momentos al Bronce, aunque un trabajo posterior, la ligó a la cercana Cova Fosca y el periodo Neolítico (González-Prats, 2017). Posiblemente, esta cavidad tuvo dos momentos de ocupación: en el Neolítico IB y, posteriormente, durante el Bronce.

Este yacimiento nunca ha sido excavado y, por tanto, no poseemos ni estratigrafía ni dataciones. Aún así, se pudo conservar un fragmento de vaso de clara filiación neolítica, que N. Mesado (2005, Fig. 61) muestra en la monografía de la Cova de les Bruixes, donde hace un repaso de otros lugares asociados a una fase del Neolítico, que él denomina Incisa. Dicho fragmento se ha unido a los conteos de nuestra muestra (Fig. 4.107).



Fig. 4.107: Cerámica decorada del Mas de Forés (Mesado, 2005, Fig. 61).

4.2.3.5. Cova Negra de Montanejos

La Cova Negra se encuentra en la localidad de Montanejos (Castelló) a 300 m. de la de Maimona. Los materiales que actualmente forman parte de la Colección Museográfica Permanente de Montanejos (SIAP) provienen de las prospecciones de I. Sarrión, de la colección de F. Esteve y de los materiales aportados por R. Balaguer.

Hasta el momento, solo se había publicado la parte de I. Sarrión (Mesado, 2005), su descubridor, y una pequeña nota de la cavidad en algunos artículos como los de C. Olaria (1980) o en la Tesis Doctoral de B. Martí (1978), que la incluyó dentro de los yacimientos del Neolítico Pleno, aunque no descartó una posible presencia de materiales del Bronce Valenciano. Por otra parte, F. Esteve (2000b) narra someramente los trabajos de J. Senent en 1934, cuando se excavaron los hogares I, II y III, a la izquierda de la entrada, en donde se encontraron cenizas y acumulación de piedras en su fondo. También la continuación de la excavación en 1953, pero F. Esteve (2000b:37) afirma que, debido a cómo se realizaron dichas excavaciones, no aportaron demasiada información al respecto.

Al no haber disponibles más datos de posibles excavaciones, estratigrafía o dataciones, se ha dado un nivel único al material cerámico estudiado en esta cavidad.

Del resto de materiales, citaremos lo dicho por B. Martí (1978): se identificó algún fragmento de brazaete en caliza, un molino barquiforme, unas piezas de sílex (hojitas, lascas, un núcleo) y un punzón y una aguja de hueso. F. Esteve (2000b) aporta a este inventario algunas molederas en arenisca

Gracias a la labor de recopilación de los diferentes materiales de la Cova Negra de Montanejos realizada por el SIAP, podemos presentar aquí el conjunto que se posee hasta ahora de esta cueva (Fig. 4.108).

Dentro de la simetría, es curioso el movimiento de la reflexión deslizante (vaso 15 Fig. 4.108), algo muy poco común en el cómputo de esta zona, pero que aparece de forma puntual en algunos yacimientos como Alonso Norte, Cova Fosca o Costamar.

Cova Negra de Montanejos

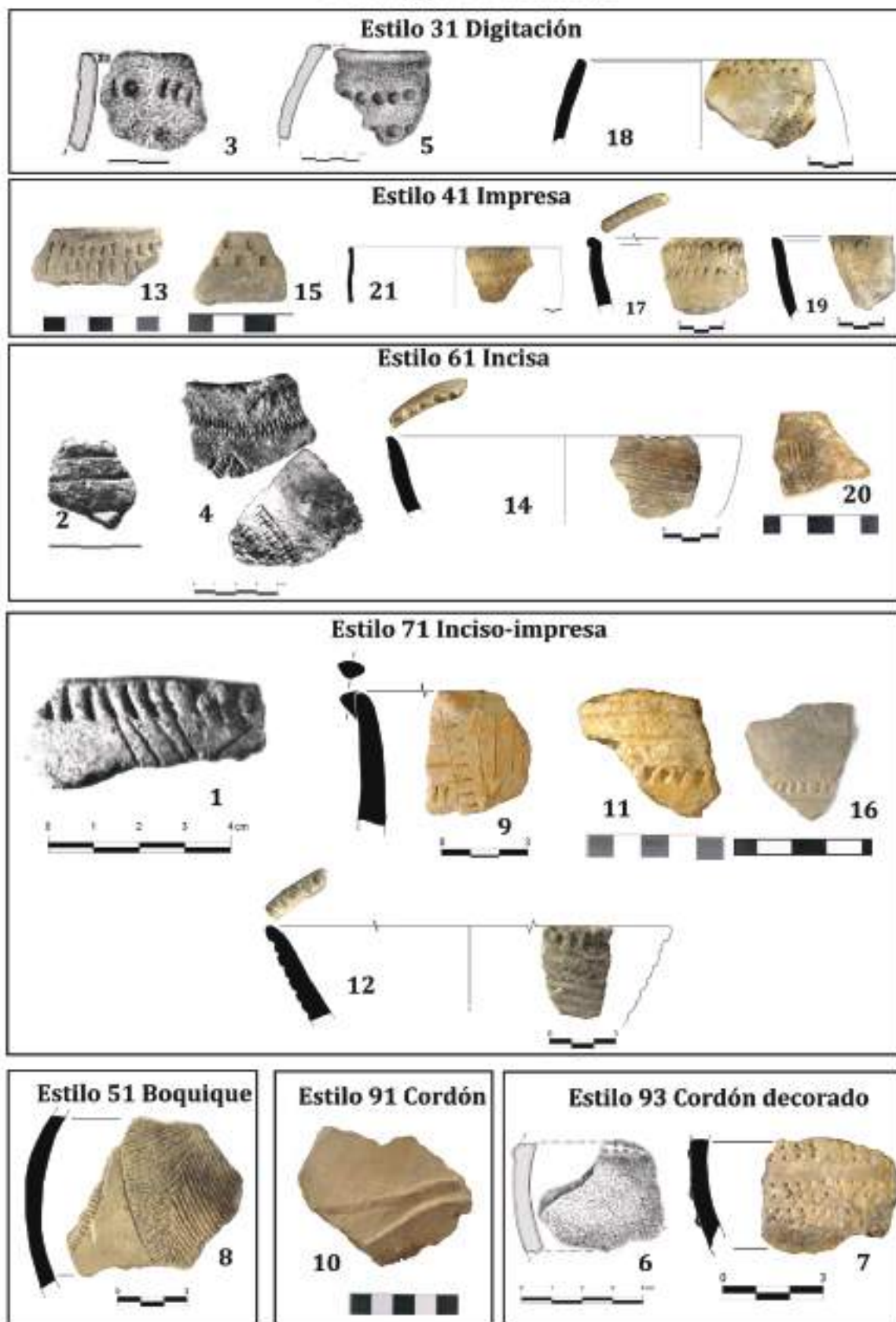


Fig. 4.108: Materiales decorados de la Cova Negra de Montanejos (Colección Museográfica Permanente de Montanejos (SIAP); Mesa-do, 2005. Fig. 64).

4.2.3.6. Villarreal

En este apartado nos referimos a un hallazgo único de superficie en Villarreal/Vila-Real (Castelló), no muy lejos del yacimiento campaniforme de Villa Filomena. A raíz de las obras de ampliación de una acequia dependiente del río Millares durante el año 1976, se descubrió un vaso realizado a mano y decorado, que poseía un depósito de unas 2000 cuentas de collar en su interior (Olaria, 1977:298).

No se encontró el yacimiento del que pudiese provenir y, por tanto, no hay excavación ni dataciones de este hallazgo puntual.

El vaso cerámico se restauró y, hoy día, se conserva en una vitrina del Museu de Belles Arts de Castelló; donde pudimos realizar su inspección directa. Su decoración está impresa con instrumento único y gradina (estilo 81), que se ha asociado al Neolítico IA y la primera parte del IB (Bernabeu y Molina, 2009:63). Entre otros, se lo ha comparado con un vaso Epicardial inciso-impreso de la Cova dels Lladres (Vaccarisses, Barcelona), que también almacenaba cuentas en este caso de variscita, y a materiales de la Cueva de los Toyos (Ifre, Murcia) (Martí, 1978:144-145; Pla y Junyent, 1970; Ten, 1986). Su tipo de simetría es el 3 de translaciones verticales y horizontales (Fig. 4.109).

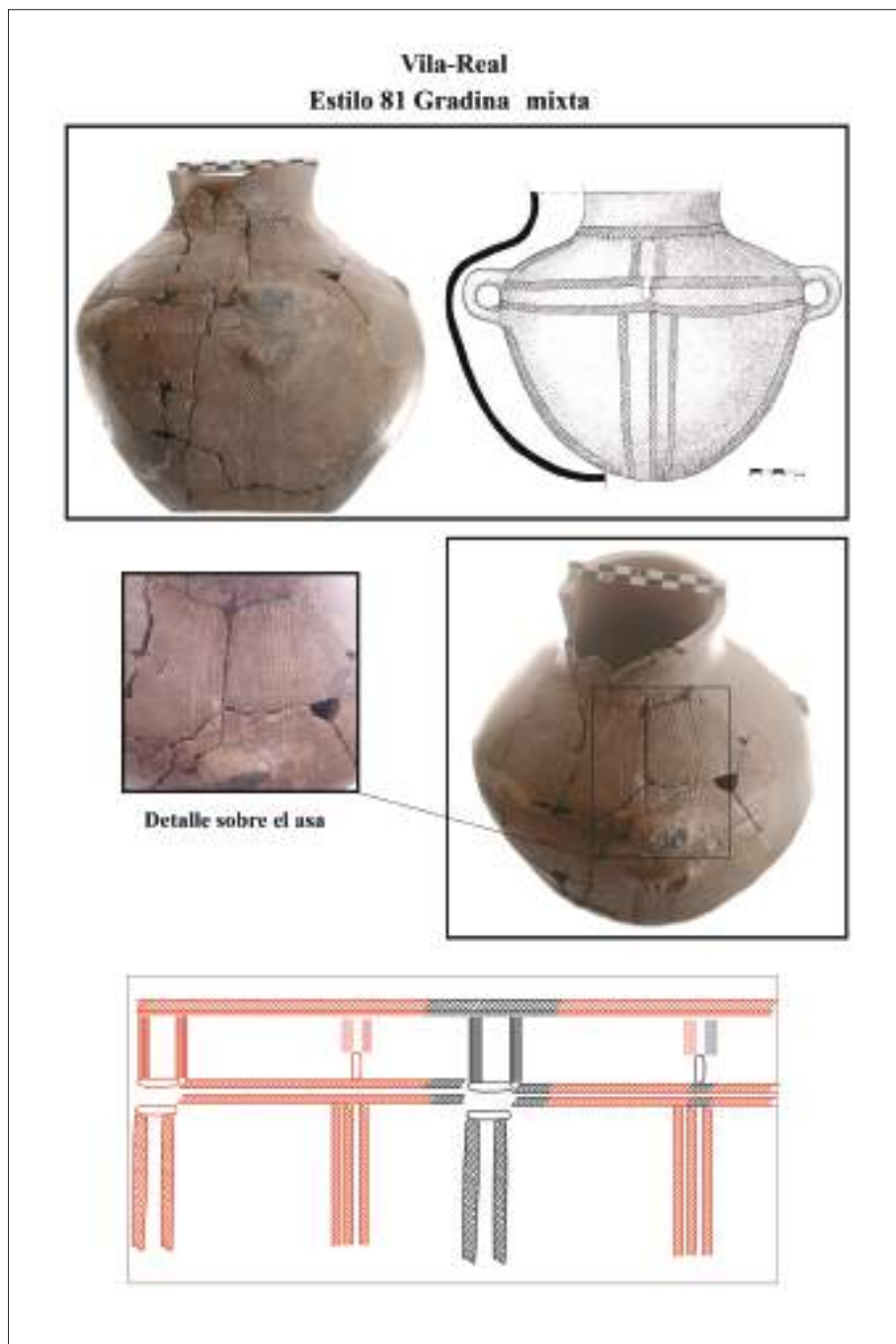


Fig. 4.109: Vaso decorado de Villarreal (dibujo de Olaria, 1977). En la parte inferior, extrapolación del diseño de la decoración.

4.3. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL ENTRE EL XÚQUER Y EL EBRE

La zona que hemos escogido, entre los ríos Xúquer y Ebre, comprende una gran variedad de yacimientos en el Neolítico Antiguo, pero su distribución geográfica es poco homogénea por diferentes factores. Ya hemos comentado al principio del capítulo el sesgo en la propia investigación y las grandes áreas sin estaciones conocidas, que provocan dos situaciones: algunas zonas con alta densidad de sitios, mientras que grandes espacios se quedan vacíos en el interfluvio estudiado (Fig. 4.110).

Para poder comprender las causas que provocan la distribución tan desigual en el área, se ha repasado los diversos factores que pueden influir

en la distribución espacial de estos yacimientos, como el entorno paleoclimático y paleoambiental, que no solo es sujeto paciente, sino agente y, durante el Neolítico, los grupos humanos comienzan a transformar el paisaje (Badal *et al.*, 2002:7). En cada zona se irá gestando un modelo de explotación del territorio. Las preferencias humanas son otro posible factor, sea por la búsqueda de entornos o recursos concretos y la funcionalidad de los mismos, que puede determinar si el grupo se establece en un poblado en los valles y llanos o en abrigos y cuevas de altura (Fig. 4.110). La acción antrópica moderna, junto a procesos tafonómicos a causa del clima Termomediterráneo de la zona, son otros posibles factores de alteración del registro arqueológico. El carácter Mediterráneo en ríos y torrentes, aunque puede dificultar el hallazgo de restos o alterar las estratigrafías, facilita en cambio la comunicación

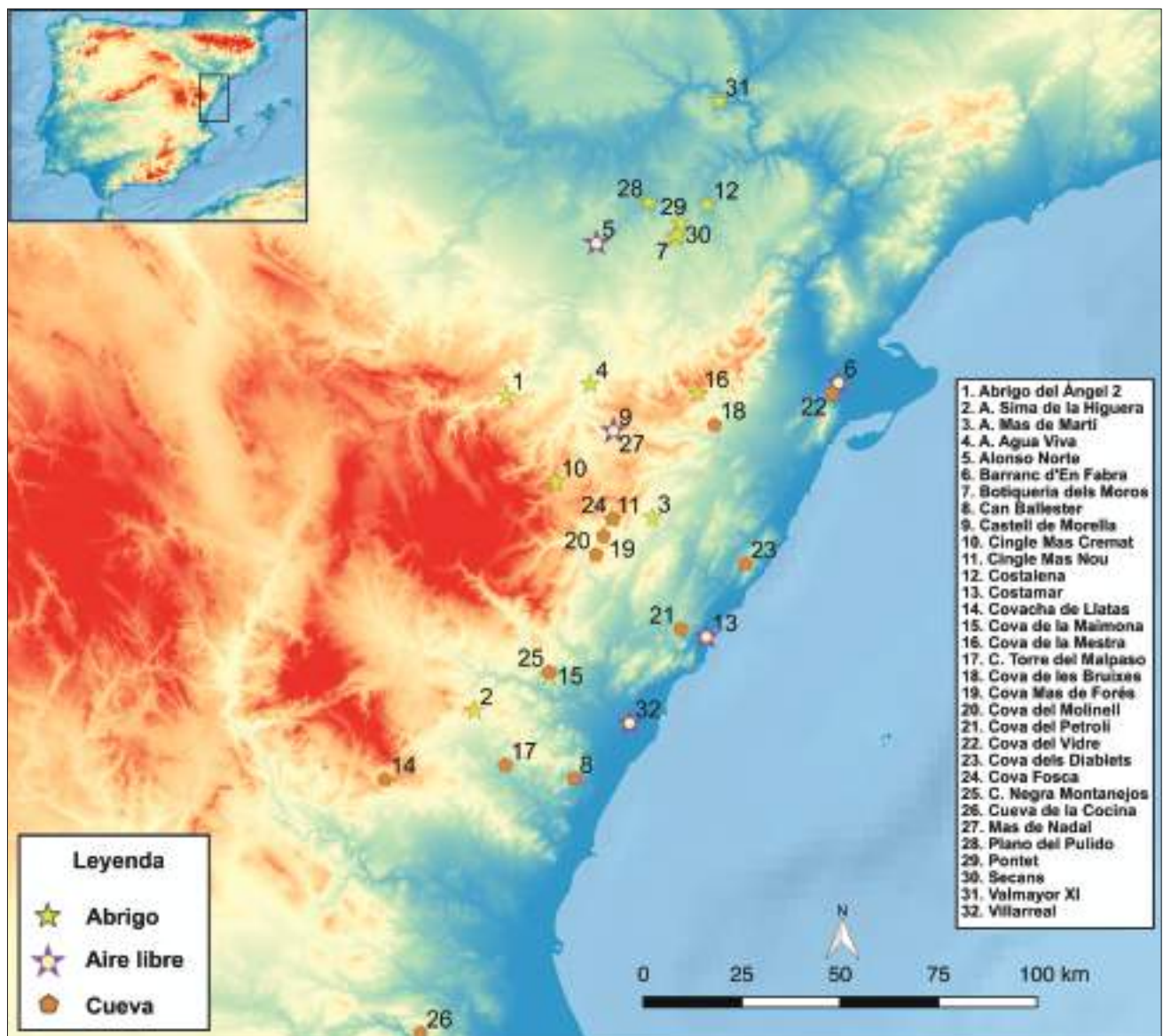


Fig. 4.110: Distribución espacial de los yacimientos de la muestra clasificados por tipo de yacimiento (abrigos, aire libre o cuevas).

por los valles con estiaje intenso, lo que nos ayuda a entender el poblamiento y puede convertirse en un importante factor en esta desigual distribución de yacimientos. A todo ello hay que añadir el mencionado sesgo provocado por la propia investigación arqueológica.

Entre todos los factores que pueden influir en la distribución de asentamientos, los principales condicionantes en el poblamiento prehistórico son las vías naturales de comunicación (Aura *et al.*, 1993:104) y entre ellas, los valles fluviales, posible motor de la Neolitización del Mediterráneo occidental (Guilaine, 1992). Por ello, exploraremos cuáles son y sus consecuencias en la distribución geográfica de los yacimientos.

En primer lugar, describiremos las vías naturales de comunicación en el interfluvio Xúquer-Ebre y después las relacionaremos con la ubicación de los yacimientos de la muestra.

4.3.1. VÍAS DE COMUNICACIÓN NATURAL

4.3.1.1. Corredores septentrionales

Desde el Ebre al Millars, la zona norte se estructura a través de la costa, por el corredor litoral, y por el cauce de estos ríos y sus tributarios, sean afluentes como en el caso del primero o barrancos y ramblas en el segundo. A continuación se describirán las principales vías en esta área (Fig. 4.111).

- El río Ebre y su cuenca: una de las vías de comunicación natural más eficiente es el tránsito por los valles fluviales, siempre que no estén abarrancados o encajonados en el relieve que les rodea, como ocurre en otros cauces más al sur. Este río y sus afluentes proporcionan vías de diferente orientación: N-S y E-O.

Los caminos N-S son dos principalmente: a) el costero, que parte del delta del Ebre siguiendo el perfil litoral por la Foia d'Uldecona hacia el Pla de Vinaròs (Esteve, 2000a:20); y b) el interior, a través del Pla de la Galera o por los tributarios del Ebre por la derecha (Algars, Matarranya y, más al interior, Guadalope y su afluente Bergantes), que articulan una vía de bisectriz N-S (N-SE en el caso del último río), que enlaza este corredor con el del Alt Maestrat y localidades como Zorita o Morella. Los caminos E-O se reducen a seguir el recorrido del Ebre, que conecta con las vías N-S.

- El corredor del Alt Maestrat: corresponde a la depresión Tírig-La Barona, un valle serrano e interior, que es continuado hacia el sur por las ramblas Carbonera y de la Viuda y termina en el cauce del Millars. Esta vía articula a esta altura el tránsito en dirección N-S, poniendo en comunicación al Ebre con las estribaciones montañosas de esta comarca, en donde nacen sus afluentes. A partir de ahí, las ramblas y el Millars se tuercen en sentido NO-SE, lo que permite el acceso al corredor litoral y la costa. Por el oeste, hacia el interior peninsular, las sierras pertenecientes al sistema Ibérico impiden una comunicación fácil, igual que ocurre hacia la costa hasta llegar a las ramblas, lo que produce un efecto de cuello de botella y convierte a este corredor en la vía más accesible para emprender rutas en estas direcciones.

- El corredor del Baix Maestrat: paralelo al anterior, pero más cercano a la costa, presenta una dinámica similar al del Alt Maestrat. Es un valle encajonado entre las últimas sierras del sistema Ibérico y las costeras, con mejor comunicación N-S que E-O. Enlaza el Baix Ebre y el Delta a través del valle occidental del Montsià con la parte septentrional valenciana y el aluvión formado por el río Sec, el Cèrvol y el Sénia. Es el mayor de los ejes de esta área con un recorrido de 100 Km. de largo (Aura *et al.*, 1993). Al pasar Oropesa, el desierto de las Palmas cierra esta vía por el sur, aunque un desvío de gradiente N-O/S-E hacia el litoral a través la rambla de Borriol, permitiría continuar en esta dirección.

4.3.1.2. Corredores centrales

Desde el río Millars al Túria, la dinámica es muy diferente. En este caso, las cuencas de los principales ríos se convierten en la mejor opción de paso. La altura de las estribaciones del sistema Ibérico crece hacia el interior, con la sierra d'Espadà al norte y la Calderona al sur encajonando el curso medio del río Palància, mientras que hacia la costa se desarrolla una planicie de mayor calibre que al norte. Tras esquivar la Calderona, se abre una amplia llanura de aluvión litoral, que articulará el paso en todas direcciones (Fig. 4.112).

- Cuenca del Millars: este río posee dos principales direcciones de paso. El camino E-O siguiendo su valle entre sierras es de acceso fácil hasta llegar a su curso medio a la altura de la población de Fanzara, a unos 30 Km. de la costa. Desde ese momento, deja de ser transitable y las comunicaciones son complicadas en cualquier dirección

Fig. 4.111: Corredores septentrionales de la zona de estudio. Se ha abreviado los corredores del Alt y Baix Maestrat como C.A. y C. B. Maestrat respectivamente.

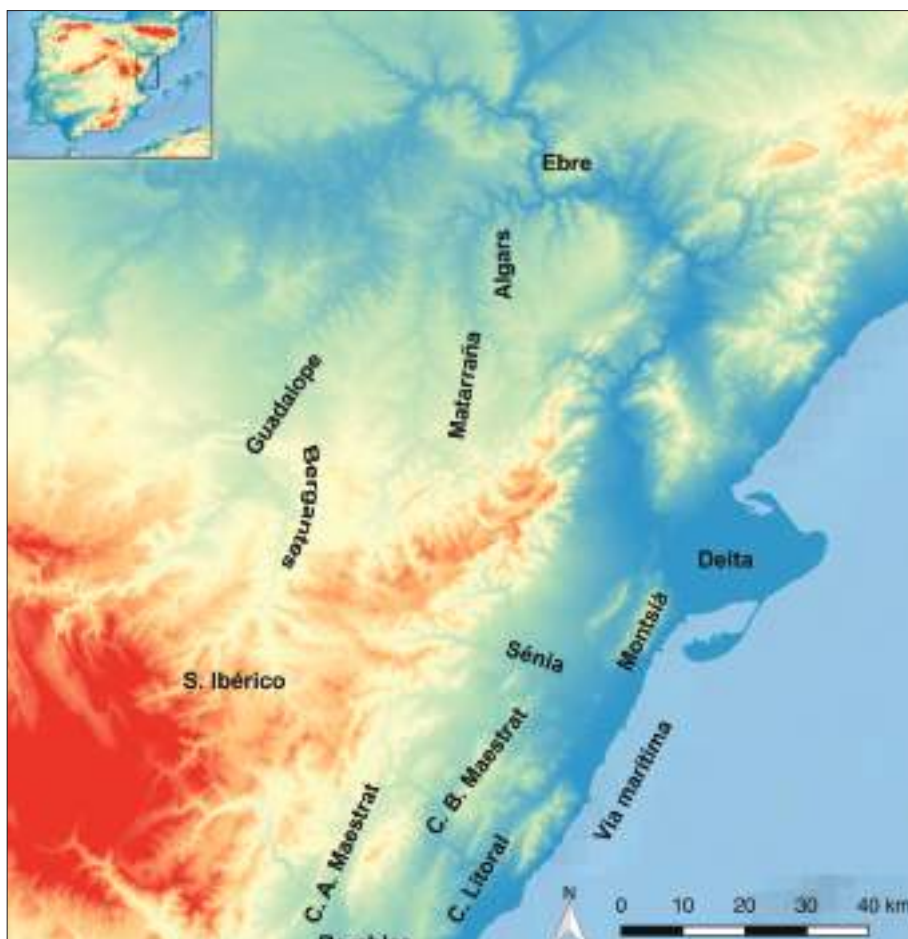
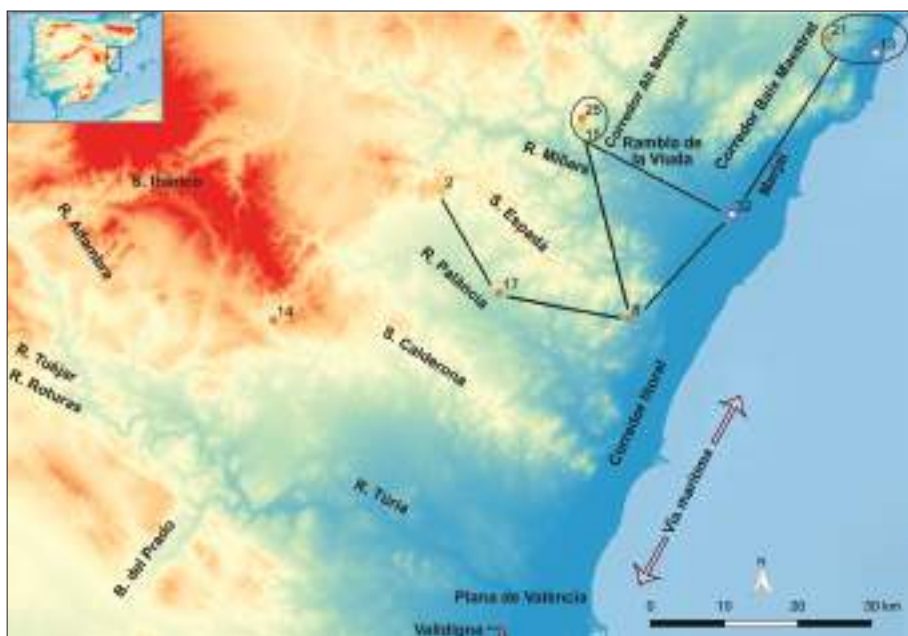


Fig. 4.112: Corredores centrales de la zona de estudio. Se han utilizado las siguientes abreviaturas: R. río, S. sierra o sistema, B. barranco. Las líneas indican los caminos más accesibles entre asentamientos o agrupaciones. Los números de los yacimientos corresponden con los de la Fig. 4.110.



que no sea la vuelta hacia el este. El otro camino es en dirección N-S, por las planas costeras (con una anchura máxima de unos 20 Km.), en donde conecta con la llanura central valenciana, o por el interior, pues conecta con los dos corredores

del Maestrat, a través de las ramblas. En el primer caso, el camino se estrecha entre la sierra d'Espadà y las marjales costeras, siendo un punto de obligado paso de unos 5-7 Km. de anchura hasta llegar al Baix Palància.

- Cuenca del Palància: una de las mejores vías de dirección SE-NO hacia los páramos de Teruel y el Bajo Aragón (Aura *et al.*, 1993), pues posee un amplio valle transitable hasta la población de Jérica, a unos 50 Km. de la costa. En dirección N-S enlaza con el Millars a través del estrecho corredor mencionado, entre la sierra y la marjal, y con el plano de València, que se abre hacia el sur en el camino al Túria.

- Plana valenciana (y cuenca del Túria): llanura abierta situada entre la Calderona y la Vall d'igna (incluyendo la desembocadura del Xúquer al sur) y alcanza los 40 Km. de anchura. Conecta las zonas aledañas en todas direcciones. El río Túria la atraviesa en su zona central y acompaña la vía SE-NO, aunque a partir de su curso medio se encajona y el camino se desvía por otras partes de su cuenca: sus afluentes, como el río Tuéjar o el Alfambra, y sus barrancos tributarios, como el del Prado o la rambla de las Roturas. Es por esta ruta como se enlaza desde el Túria con Teruel, aunque el camino no es tan fácil como por la cuenca del Palància.

4.3.1.3. Corredores meridionales

Desde el río Túria y el gran distribuidor de la Plana valenciana hasta el río Xúquer, se desarrolla la parte más meridional de la zona de estudio. A partir de este eje central valenciano, las comunicaciones comienzan a restringirse en sentido E-O y N-S en el interior de estas comarcas, como en el resto de zonas vistas (Fig. 4.113).

- Corredor de la Plana de Utiel y la fosa de Siete Aguas: situado en la parte NO de València, este corredor presenta una orografía suave en su camino de gradiente E-O, pero delimitado por la sierra de Malacara. Aunque actualmente este es el camino que comunica la llanura valenciana con la meseta, no fue así hasta el siglo XIX, por lo que en estas latitudes se usaría la vía meridional del valle de Montesa o la cuenca del Xúquer/Cabriol para alcanzar el interior de la península.

- Cuenca del Xúquer: el camino que articula este río con dirección E-O/SO es viable sólo hasta su curso medio, pues a unos 35 Km. de la costa, su tránsito terrestre es inviable. Sus afluentes son mejores vías de paso: el Magre en dirección SE-NO y el Cabriol hacia el interior peninsular, lo que los convierte en los caminos a elegir hacia esas direcciones en la parte más meridional de la zona de estudio.

4.3.1.4. Vía marítima y planas costeras

Hemos visto que hacia el NO, los caminos son escasos y encajonados en las estribaciones del sistema Ibérico. En cambio, al este, nos encontramos dos vías de dirección N-S que facilitan el acceso a lo largo de toda el área entre el Xúquer y el Ebre: la marítima y la litoral de las Planas de València y Castelló por las que, evitando los humedales, se puede acceder fácilmente a tierras orientales del norte. Este camino costero, sea terrestre o marítimo, es el único eje que vertebra realmente toda el área de estudio (Fig.4.111, 4.112, 4.113).



Fig. 4.113: Corredores meridionales de la zona de estudio. Las abreviaturas son las mismas de la imagen anterior. Los números de los yacimientos corresponden con los de la Fig. 4.110.

4.3.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y POBLAMIENTO

El carácter mediterráneo en ríos y torrentes, aunque puede dificultar el hallazgo de restos o alterar las estratigrafías, a la vez facilita la comunicación por los valles con estiaje intenso, lo que nos ayuda a entender la distribución espacial de nuestros sitios arqueológicos y puede convertirse en un importante factor en esta desigual distribución de yacimientos, como se ha mostrado al hablar de las vías de comunicación natural.

En el área entre el Xúquer y el Ebre se percibe la existencia de fronteras y vías de comunicación. Fronteras porque se han visto diferencias entre el desarrollo de estilos epicardiales propios entre las estaciones del Baix y Alt Ebre, en la distribución de los segmentos en doble bisel, así como la presencia del arte Levantino al sur del Ebre, un hecho que refuerza esta hipótesis por la desigual distribución de yacimientos con pinturas rupestres, que se restringe al ámbito oriental de la cuenca del Ebre, sobre todo en las actuales provincias de Teruel y Huesca. Aquí se concentran estas demostraciones artísticas en los afluentes del Ebre: Guadalupe, Matarranya y Vero (Alday *et al.*, 2012). Estos datos pueden leerse como el resultado de procesos de Neolitización diversos, ocurriendo uno en la frontera agrícola (el Baix Ebre) y otro al interior (Alt Ebre) (Bernabeu, 2007). Algo parecido ocurre entre los lugares que están al norte y sur del Xúquer, pues estos últimos presentan decoraciones esgrafiadas en el tercio central del VI milenio BP (Neolítico IIA), mientras que las estaciones septentrionales no aparecen. Esta conexión cultural refuerza la hipótesis de una Neolitización con gradiente S-N, desde los asentamientos con dataciones más antiguas como los del valle del Serpis y es coherente con los caminos naturales descritos.

Hablábamos de la existencia de fronteras, pero también de vías de comunicación, puesto que hay accidentes geográficos, como los valles de algunos cursos fluviales y barrancos que atraviesan estas comarcas y debieron ser vía de contacto e intercambio de información. Esta dualidad, entre fronteras y vías de comunicación, es un hecho patente en este complejo proceso de interacciones culturales que estudiamos.

Como se ha visto a lo largo de este apartado, en general, las ocupaciones siguen un modelo bastante uniforme y se sitúan en las cuencas fluviales, cerca

del cauce tanto en altura como en distancia lineal, con acceso directo muy cómodo al agua, sus recursos y los caminos que facilitan sus valles. Aquellos algo más alejados de las principales cuencas, se ubican cercanos a fuentes y barrancos para compensar esa distancia un río principal.

La mayoría de sitios se distribuyen en pequeños grupos locales, a excepción de los más aislados, sobre todo la Cueva de la Cocina y la Covacha de Llatas. Analizaremos estas agrupaciones por proximidad de sur a norte y manteniendo los tres mismos bloques que en los tres mapas anteriores:

- En el cuadrante meridional de la muestra, solo tenemos la Cueva de la Cocina (Fig. 4.113), situada cerca del río Magre, una vía con dirección SE-NO, pero no se han encontrado yacimientos cercanos en el rango cronológico de esta Tesis; posiblemente no por un aislamiento real, sino por el interés de la investigación, centrado en temas como el estudio de las estaciones con Arte Rupestre Levantino. Uno de los principales problemas podría ser el hecho de encontrarse en una zona de aluvión litoral, en donde la deposición de materiales ha sido muy intensa; hasta tal punto, que los sondeos realizados en València durante la última década del siglo pasado encontraron dataciones de c. 3730 BP (Beta68238) a 347 cm. de profundidad (Dupré *et al.*, 1996) y otros más recientes de c. 970 BP (Beta211348) a 260 cm. (Carmona y Ruiz, 2014), lo que explicaría, entre otros factores, la dificultad en encontrar yacimientos neolíticos. Probablemente, las prospecciones que se realicen en la zona, revelen algún punto más, puesto que el área es muy grande y por extrapolación con lo que ocurre más al norte, el patrón de asentamiento podría parecerse.

- En el cuadrante central de la zona de estudio tenemos 2 formas de estructuración del espacio, por un lado la Covacha de Llatas, aislada de forma parecida a la Cueva de la Cocina, y el resto de yacimientos, cercanos entre sí en pequeñas agrupaciones locales. En la cuenca del Palància desde la costa al interior están Can Ballester, Malpaso y Sima de la Higuera (8, 17 y 2 en el mapa), con una distancia lineal inferior a los 20 Km. entre cada punto. Desde Can Ballester y a través del corredor litoral, se puede acceder siguiendo la bisectriz N-S a Villarreal (a 20 Km.) y, pasando por el cuello de botella de la marjal costera, se alcanza a unos 30 Km. el poblado de Costamar y la Cova del Petrolí. En cambio, si desde Can

Ballester se toma la dirección NO, el Millars y las ramblas le conectan con el corredor del Baix y del Alt Maestrat y los yacimientos de Montanejos: Cova Negra y Maimona (a unos 27 Km. en línea recta). En la Fig. 4.114, se ha marcado con líneas negras las comunicaciones más fáciles referidas. En cambio, yacimientos a una distancia similar entre sí (entre 20 y 30 Km.), no presentan buenos caminos de acceso, como Llatas y Sima de la Higuera que están separados 30 Km. lineales, pero la sierra Calderona hace de muralla; al igual que entre este último y los yacimientos de Montanejos, separados en este caso solo 21 Km., pero bloqueados por la sierra d'Espadà.

- Por último, en el cuadrante septentrional, se encuentran muchos puntos conectados por vías relativamente sencillas (Fig. 4.115):

a) Vinculados por el corredor litoral con los lugares del cuadrante central, se encuentran Diablets a 21 Km. de Costamar hacia el norte y, ya en el delta del Ebre, Barranc d'En Fabra y Vidre (6 y 22 respectivamente), que están a 48 Km. de Diablets.

b) Por el corredor del Alt Maestrat, se llega (tras unos 32 Km.) desde los yacimientos de Montanejos a la agrupación formada por: Molinell, Mas de Forés, Mas Nou, Fosca y, algo más al NO, el Mas de Martí (en el mapa: 20, 19, 11, 24 y 3 respectivamente). La distancia máxima entre estos yacimientos del Maestrat es de 10 Km. lineales.

c) Desde aquí, siguiendo al norte por el corredor del Alt Maestrat, se hallan Bruixes y la Mestra (18 y 16 en el mapa) a unos 30-40 Km. desde Fosca y Mas de Martí, aunque el camino hacia allí ya no es tan sencillo. Si se toma el sentido NO, encontramos los dos yacimientos de Morella a unos 22 Km. de Fosca: el Mas de Nadal, el Castell y el Mas Cremat un poco más al sur (27, 9 y 10), desde donde se enlaza con el río Bergantes, que conecta primero con los Abrigos de Agua Viva y, algo más allá, con los lugares más septentrionales, que se agrupan alrededor de los tributarios del Ebre en la vertiente derecha.

d) El resto de yacimientos del Baix Ebre están separados por muy poca distancia y se distribuyen

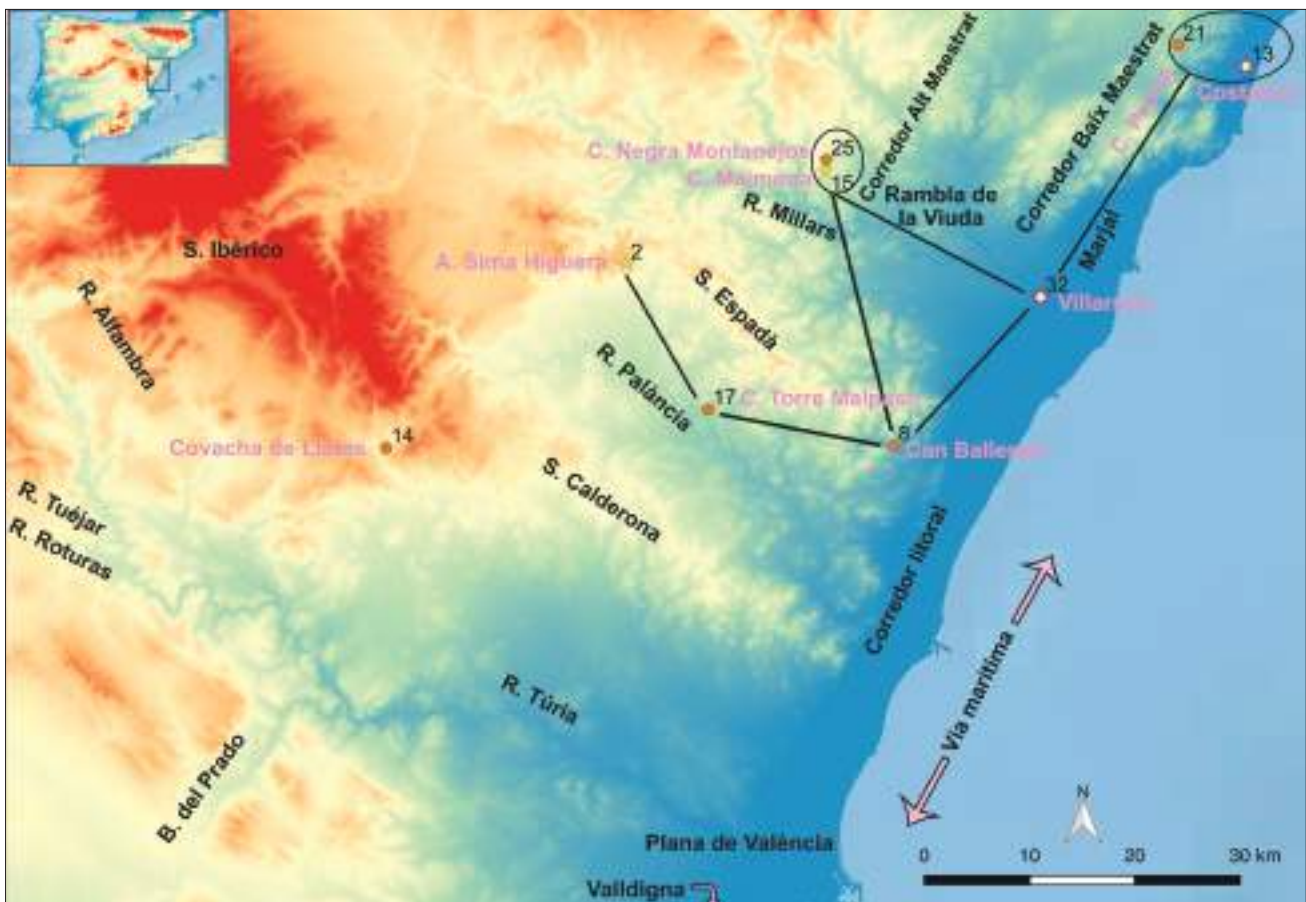


Fig. 4.114: Ubicación de yacimientos y corredores naturales centrales. Las líneas indican los caminos más accesibles entre asentamientos o agrupaciones.

por el Guadalupe (5: Alonso Norte, 28: Plano del Pulido y 1: Ángel 2 algo más al sur), el Matarraña (7: Botiquería, 29: Pontet y 30: Secans) y el Algars (12: Costalena). La mayoría se encuentran entre sí a unos 10 Km., aunque en algunos puntos aumenta la distancia entre asentamientos. El más septentrional, ya en el valle del Ebre, es Valmayor XI (31), bien conectado con el resto de yacimientos de los afluentes de este río hacia el sur, y hacia el este, por el cauce principal, con el Delta y sus asentamientos.

Por último, no debemos olvidar la vía marítima, que conecta los yacimientos litorales de los tres cuadrantes en dirección N-S y completa la imagen articulada de este espacio geográfico entre el Xúquer y el Ebre.

4.3.3. AGRUPACIONES GEOGRÁFICAS

A partir de esta aproximación a las vías de comunicación entre los lugares de la muestra, se han elaborado una serie de agrupaciones geográficas, unidas por los criterios de proximidad geográfica y buena comunicación, que se utilizarán en los cálculos posteriores del capítulo 6 y que son las que se aprecian en la tabla adjunta (Tabla 4.50).

Estas agrupaciones se dividen inicialmente en las situadas al centro y norte del área Xúquer-Ebre, puesto que en la parte meridional, la Cueva de la Cocina se queda descolgada del resto (Fig. 4.116). En el norte, hay 3 agrupaciones, formadas por las estaciones del Delta del Ebre/Baix Maestrat y las otras dos alrededor de los diferentes

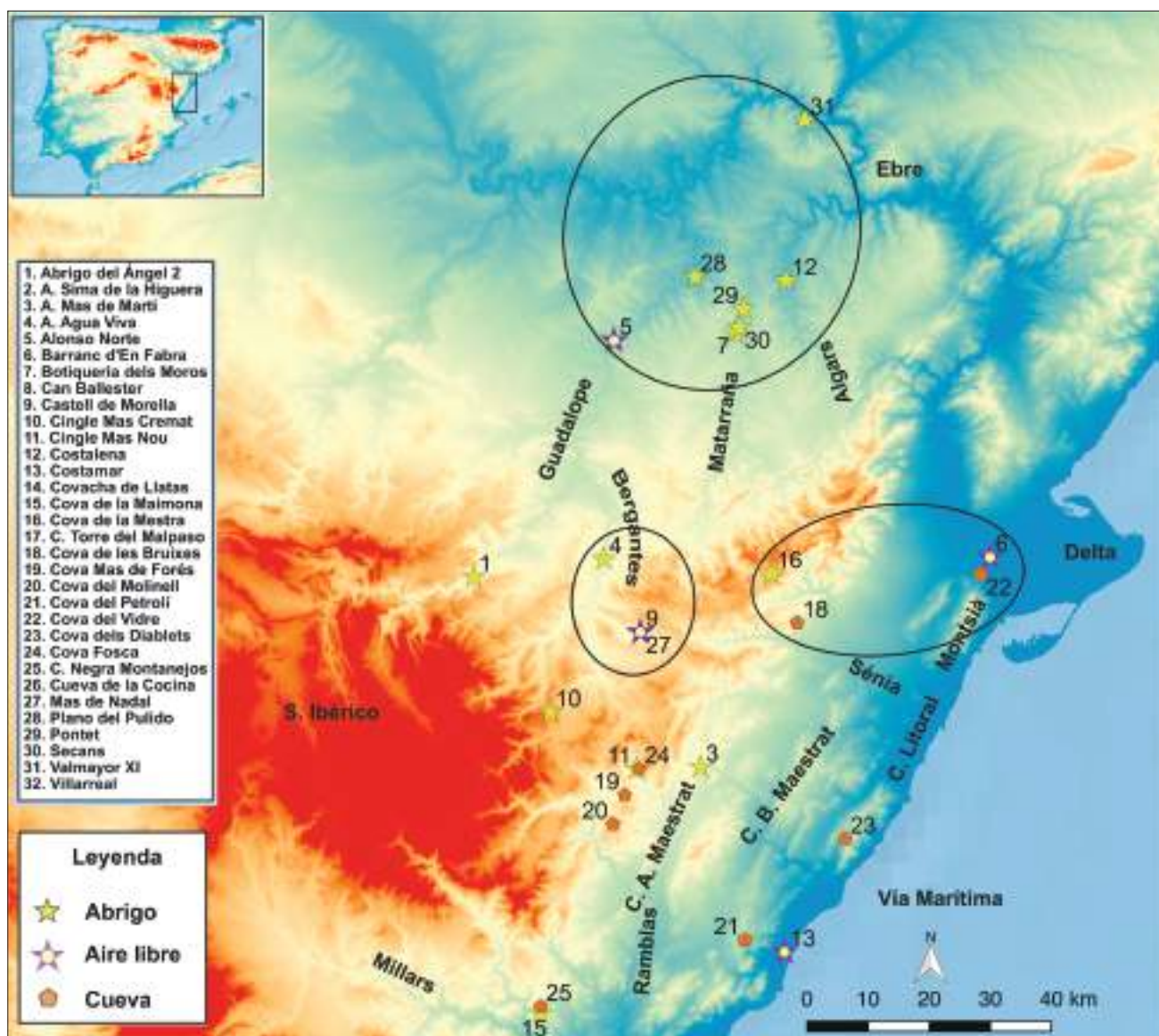


Fig. 4.115: Ubicación de yacimientos y corredores naturales septentrionales. Los círculos engloban yacimientos muy cercanos entre sí.

Área de la muestra	Agrupación geográfica	Yacimientos/niveles presentes	
Norte	D. It. Ebre Bajo Maestrat	Barranc d'En Llorca	
		C Vidre	
		C Masera	
	2 Cuenca Bergantes	C Brucos	
		A. de Agua Viva	
		Castell de Mreulla	
		Mas de Nadal	
	Centro	3 Fuentes Ebre (Gudalups, Macarrà y Algars)	Alonso Norte
			Botqueria
			Costalena
Pano del Pulido			
Ponsat			
1 Cuenca del Palancia		Secans	
		Valinyor XI	
		Carrallester	
		Malpaso	
		Santa Efigenia	
Centro	5 Litoral central	Costambar	
		C Doubles	
		C Petróli	
	6 Cuenca del Millars/Alt Maestrat	C Mas de Ureda	
		C Fosca	
		C Negra Montanejos	
		C Marnana	
		C Molucel	
		Mas de Maru	
		Mas Neu	
V. Harreal			

Tab. 4.50: Relación de agrupaciones geográficas de los yacimientos de la muestra. Se han dejado fuera aquellos lugares más aislados geográficamente: C. Cocina, C. Llatas, A. Ángel 2 y Mas Cremat.

afluentes del río Ebre. En el centro, hay otros tres grupos: los de la cuenca del Palància, los del Millars/Alt Maestrat y los yacimientos de la parte central del litoral.

A lo largo de este apartado, se ha repasado las vías naturales de comunicación en el interfluvio Xúquer-Ebre y se han relacionado con la ubicación de los yacimientos de la muestra. De forma general y sin considerar la variable del tiempo, se aprecian dos situaciones muy diferentes: por una parte, hay algunos yacimientos más aislados en la zona central y sur del interfluvio estudiado (Cocina y Llatas, pero también Ángel 2 y Mas Cremat) y, por otro lado, a

partir de la cuenca del río Palància; la gestión territorial se presenta estructurada, con asentamientos bien comunicados entre sí y a unas distancias relativamente cortas que parecen formar grupos locales, que además se distribuyen por el litoral y la media montaña, con la consiguiente complementariedad económica y funcional de los diferentes biotopos. Aunque las principales relaciones debieron ser locales, entre los yacimientos más cercanos entre sí, es evidente que hay una circulación de ideas y personas hacia otros lugares y el litoral, con un componente regional más amplio.

Este proceso de ocupación del espacio está ligado, sin duda, a la expansión de los grupos del Neolítico Antiguo desde los enclaves pioneros o “fundacionales” (Bernabeu, 2007) hasta alcanzar el extremo peninsular en unos 500 años aproximadamente. La potencia de las estratigrafías y la amplitud de las dataciones radiocarbónicas en algunos yacimientos revelan su posición ideal y cierta tradición de explotación de lugares de forma reiterativa a través del tiempo (Cava, 1994). Como se ha visto, los mejores caminos naturales llevan hasta todos esos puntos clave, cercanos entre sí y a las fuentes de agua y sus recursos asociados.

La importancia de ese movimiento a través de las vías de comunicación se aprecia también en los materiales encontrados, como las conchas perforadas provenientes del Mediterráneo halladas en lugares del interior como Costalena, Botquería, la Covacha de Llatas, Fosca, etc.; lo que nos confirma el contacto entre el interior y la línea costera. Como se ha visto, las técnicas decorativas, los motivos representados en la cerámica y su geometría se repiten en un gran número de asentamientos distribuidos a lo largo de gran parte de la franja mediterránea peninsular, al menos desde el VI milenio cal BC; esta generalización temática, estilística y simbólica, obedece a una concepción global, que trasciende los límites inmediatos del territorio ocupado por una comunidad. La transmisión de ideas, el intercambio de bienes, las interacciones locales e interregionales empiezan a ser vislumbrados, a medida que se conocen más datos sobre este periodo. Así, aunque la fabricación de los recipientes sea local, otras características como la tecnología empleada, los elementos simbólicos en los motivos decorativos, e incluso la transmisión de su técnica, nos hablan de un elemento de cohesión intergrupala, que permite definir el periodo (Flors, 2009:299).

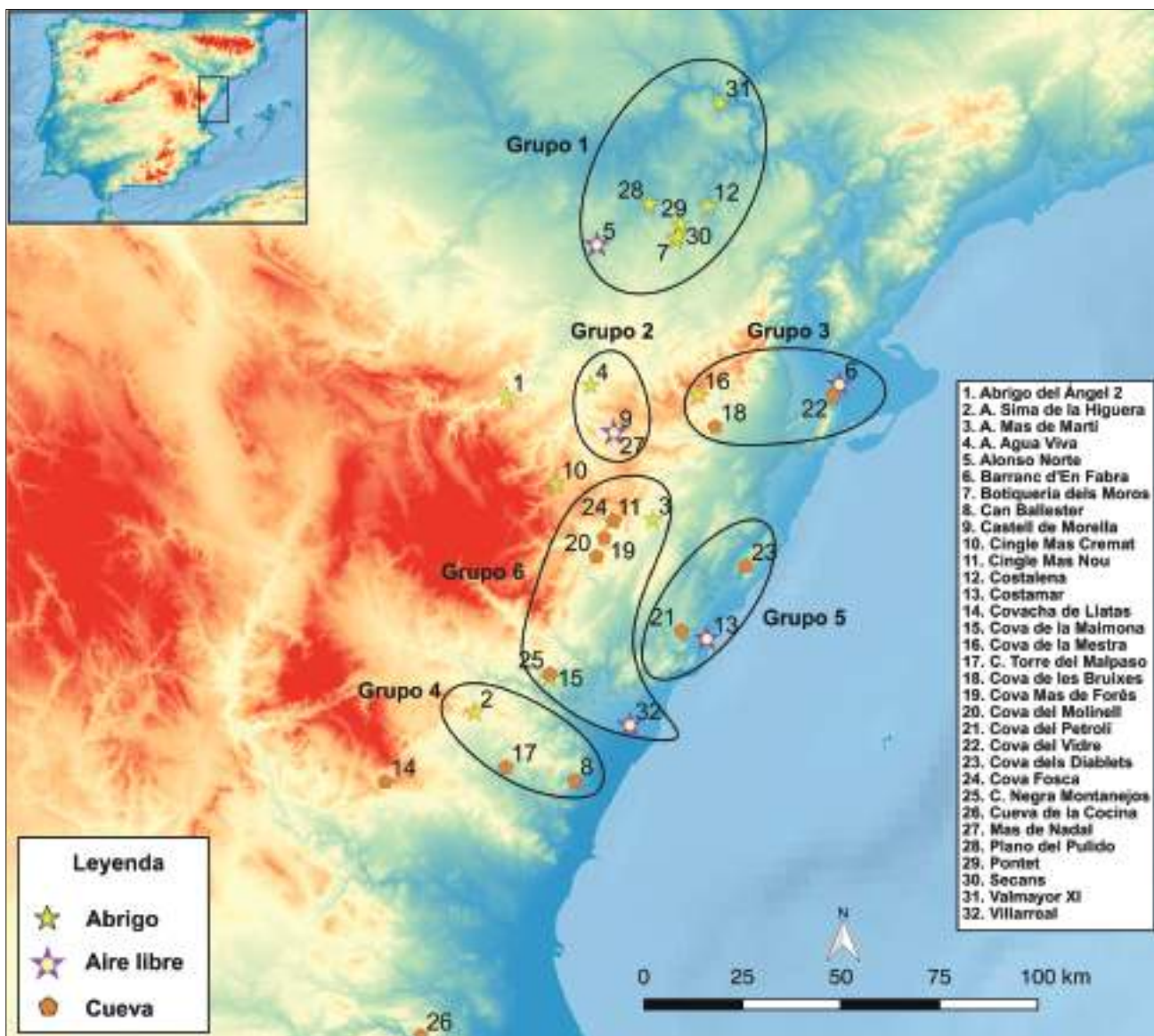


Fig. 4.116: Agrupaciones geográficas propuestas (a partir de la Tabla 4.50) y yacimientos considerados aislados.

El examen de estas vías de comunicación ayuda a comprender mejor la conexión cultural entre la zona noroeste Valenciana y los lugares de Aragón y Tarragona. Los escasos caminos hacia el norte y noroeste comentados parecen adecuados para establecer contactos sociales de cierta entidad y permite entender la menor comunicación entre grupos con peores accesos o la distribución diferencial. Los mayores interrogantes se presentan en el vacío de algunos corredores y planas costeras a partir del Palància, también con buen acceso norte-sur; lo que posiblemente no se deba tanto a las vías de comunicación como a la falta de hallazgos arqueológicos por diversas causas, como el ser áreas de intensa deposición (que oculten el registro a niveles muy profundos), el sesgo investigador o la alteración antrópica.

Podemos concluir que la cartografía, que aquí representamos, no muestra el poblamiento neolítico de forma íntegra, a causa de los diferentes factores y sesgos que hemos revisado. Pero al mismo tiempo, sí tenemos que conceder a la documentación actual una representatividad no despreciable, con capacidad predictiva como para emitir hipótesis con fundamento (Juan-Cabanilles y Martí, 2002:46). Por tanto, esta distribución de estaciones neolíticas cartografía el poblamiento y las relaciones culturales comunes y diferentes del momento y lugar que estudiamos. Así que a partir del estudio de los materiales y sus dataciones asociadas, podemos explorar los paralelos entre las cerámicas, de forma que confirmen o refuten las hipótesis iniciales que pueden hacerse en vista de estas distribuciones arqueológicas.

En el siguiente capítulo, examinaremos en profundidad los datos compilados durante este trabajo tanto de espacio como de tiempo, para obtener patrones culturales compartidos, que nos indiquen relaciones más o menos estrechas entre lugares y momentos y respondan a las cuestiones que nos hemos planteado.

Capítulo 5:

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MUESTRA: TIEMPO

5.1. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS PARA ESTABLECER LA SECUENCIA CRONOCULTURAL

5.1.1. PERIODO CRONOLÓGICO CONSIDERADO Y DATACIONES DISPONIBLES

Como punto de partida para este trabajo, se contemplaron las dataciones neolíticas más antiguas en los yacimientos cercanos a nuestra área geográfica: 6660 BP en la Cova d'En Pardo o 6720 BP de Peña Larga (primera mitad del VIII milenio cal BP). A partir de ahí, se decidió que el rango no podía comenzar antes del 7600 cal BP y esa fue la fecha de inicio escogida. Tal y como hemos comentado previamente, deseábamos analizar la evolución cultural desde estas primeras fases neolíticas hasta el momento en el que aparecen las peinadas. Por ello, el límite inferior lo pusimos en el final del VII milenio cal BP, para cubrir las diferentes etapas del Neolítico Antiguo y su transición al Medio (Neolítico IA y IB de la secuencia regional: Bernabeu, 1989), concretamente en el 6200 cal BP. De esta forma, se exploraría el rango cronológico comprendido entre 7600-6200 cal BP (VIII-VII milenios cal BP).

Nuestro objetivo en esta parte era estructurar la secuencia cultural regional de este periodo, situando cada nivel (datado o no) en ella, para poder analizar las producciones cerámicas de forma diacrónica. Habitualmente, este proceso se realiza a través de los materiales hallados y la estratigrafía, apoyándose en

las dataciones radiocarbónicas disponibles. Como se ha comentado anteriormente, los datos disponibles eran muy desiguales. Mientras que algunos lugares presentan una documentación muy completa, otros yacimientos seleccionados no tenían excavaciones, ni dataciones y los materiales eran recogidos en superficie, escasos o poco determinantes. Por ello, se ha aplicado un método utilizado en otros trabajos (Bernabeu, Lozano y Pardo-Gordó, 2017; Armero *et al.*, 2021), que consiste en tomar las dataciones seleccionadas para cada nivel arqueológico, relacionar dichos niveles con los conteos de estilos decorativos de los materiales conocidos y caracterizar cada periodo de tiempo en base a ellos. Así, se obtendría unas pautas temporales, con las que comparar los niveles no datados y poder asociarlos con el periodo más probable de pertenencia a través de la estadística bayesiana (Bayes, 1763).

Para organizar el registro arqueológico disponible en la muestra en periodos de tiempo útiles para nuestro trabajo, se disponía de una serie de dataciones ¹⁴C de valor desigual a causa de diversos problemas, ya comentados en el apartado de metodología (Tabla 5.1).

Se disponía de 60 dataciones, de las cuales 28 eran de vida corta, para un total de 28 niveles pertenecientes a 18 yacimientos del área de estudio; aunque el yacimiento de Cova Fosca presentaba una concentración mayor de datos, ya que había 27 dataciones solo para este sitio.

5.1.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS DATACIONES DISPONIBLES

Una vez compilada la información radiocarbónica, para eliminar el máximo ruido posible de la muestra y minimizar los problemas estratigráficos y de otra índole, que pudieran alterar los resultados cronológicos, se ha decidido aplicar el siguiente protocolo de análisis crítico para la selección de fechas.

1. Descartar aquellas dataciones no asociadas a material arqueológico.

Inicialmente, se quitaron aquellos contextos arqueológicos que presentaban dataciones absolutas, pero carecían de materiales cerámicos neolíticos asociados. Como los vasos decorados de estos yacimientos iban a servir para caracterizar los diferentes periodos temporales, se tuvieron que retirar fechas como la del Mas Cremat (Beta232340), que carecía de estos materiales en el nivel datado IIIb.

2. Eliminar dataciones incongruentes con el contexto datado.

Se descartaron aquellas dataciones no acordes al contexto arqueológico que se deseaba tratar. En este primer cribado, retiramos niveles como Costalena 2, pues autores como Laborda (2018:369 y ss) indican que los materiales impresos y cardiales son más antiguos que la datación existente del 5480±50 BP (GrA13264), ubicándolos entre el 7500-7000 cal BP.

3. Seleccionar dataciones con una desviación estándar (DS) precisa.

A continuación, retiramos todas aquellas dataciones con precisión baja (alta desviación estándar). Actualmente existen diversos métodos para establecer la fiabilidad de las fechas radiocarbónicas, (ej. Bernabeu, 2006; Martínez-Grau *et al.*, 2020). En nuestro caso, se poseía un corpus con DS muy altas, que producen muestras con amplia dispersión cronológica. Para evitar dicho efecto, se estableció el límite de aceptación máximo en 70 años de DS y se eliminaron todas aquellas dataciones que rebasaban dicho límite, como en la Cova de les Bruixes (Ly4269) con 140 años de DS o la de Pontet b (GrN14240) con 290 de DS.

4. Prevaler dataciones de vida corta frente a las de vida larga. Se eliminaron las dataciones sobre muestras con vida larga o agregados, si existía alguna de

vida corta o procedente de doméstico en el mismo nivel. Este fue el caso de dataciones como la de Cova Fosca II (Beta149009) sobre carbón, que se eliminó, al haber más fechas de ese nivel en *Equus* sp. (vida corta).

Una vez aplicado dicho protocolo, la muestra disponible ascendía a 23 fechas, junto a las de Cova Fosca. No obstante, algunos niveles presentaban más de una datación. Para evitar la sobrerepresentación y el ruido de fondo en el tratamiento cronológico, se decidió aplicar el siguiente procedimiento:

1. Se combinaron las fechas de los yacimientos, que presentaban más de una datación para el mismo nivel, como la Cova del Vidre II.

2. El yacimiento de hoyos de Costamar tenía 4 fechas (Tabla 5.1) de diferentes estructuras. Se agruparon por pares, ya que se las había relacionado previamente por compartir fragmentos de vasos cerámicos que casaban, como se vio en el capítulo anterior, y porque las fechas agrupadas eran estadísticamente iguales. Por un lado, se combinó la fecha de Costamar GE 130 (UCIAMS60738) con Costamar GE 401-654 (OxA23578) y la agrupación pasó a denominarse Costamar A, con una datación combinada de 5974 ±21 BP. Por otro lado, se realizó el mismo proceso para establecer la agrupación Costamar B, a partir de las fechas procedentes de las GE 278-531 y 389-642 (Beta547048 y Beta569720 respectivamente) y el resultado proporcionó la datación combinada de 5885 ±22 BP.

3. Se decidió unir las dataciones de los niveles neolíticos de Botiquería 6-8, puesto que, además de una inversión en las fechas entre ellos, otros autores que han tratado los diferentes materiales arqueológicos del yacimiento (Laborda, 2018) indican dos factores determinantes para unir ambos niveles: el estudio de materiales y las dataciones invertidas de los niveles 6 y 8. Si se examinan las cerámicas, el vaso 2 cardinal tiene un fragmento en cada uno de estos niveles y los materiales de ambos niveles no están tan alejados, como para establecer una periodización interna entre diferentes momentos neolíticos. Por ello, se ha argumentado que Botiquería 6-8 está comprendida entre el lapso temporal que muestran las dos dataciones existentes, hipótesis que nos parece acertada a la vista de los datos actuales.

El proceso de combinación de dataciones se ha realizado utilizando el índice de contemporaneidad de

Ward y Wilson (1978), disponible en el software Oxcal V. 4.4 (Bronk-Ramsey, 2009). Este análisis compara las distribuciones de probabilidad de las fechas elegidas, para establecer si pueden ser consideradas estadísticamente iguales, es decir, contemporáneas. Su lectura es la misma que el test no paramétrico χ^2 . Dichas combinaciones se indican como “R comb”.

4. Por último, abordamos el problema con el yacimiento de Cova Fosca. Aquí el proceso fue diferente, puesto que aún quedaban disponibles múltiples dataciones y convenía seleccionar aquellas que tenían adscrita una profundidad más precisa que el nivel Fosca 1 o 2.

Las fechas radiocarbónicas disponibles para Cova Fosca se presentan a continuación en la Tabla 5.2.

Se ha retirado aquellas fechas que se encuentran fuera del periodo Neolítico, como por ejemplo Beta148998 (3030 BP), Beta148995 (1850 BP) y las correspondientes a momentos mesolíticos.

Para visualizar mejor los problemas con las dataciones, hemos realizado un diagrama a partir de los datos de la tabla anterior (Fig. 5.1). La adjudicación a cada nivel (Fosca Superficial, 1 y 2) se ha dado a partir de la profundidad de cada fecha y, cuando alguna estaba entre 2 periodos, se ha atribuido a aquel en el que el intervalo de profundidad asociado a la fecha que abarcaba un rango cronométrico mayor o al punto más bajo estratigráficamente. Por ejemplo, la fecha de 5980 ± 70 BP (Beta148994) estaba ubicada desde -15 a -41 cm., por tanto pasaba por 17 cm. de Fosca Superficial y el resto del intervalo por Fosca 1, nivel al que se atribuyó por estar más profundo.

Nivel	BP	SD	ID MUESTRA	ESPECIE	Materia	Vida	Tipo	Cantidad	Referencia	PitOE (cm.)	Agrupación por profundidad
Sup	5715	80	1995	Carbon	Carbon	Luz	UVA	Agrupado	Olaria, 1995		Sup
Sup	5820	40	Beta 48993		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 19-15	Sup
Sup 1	5980	70	Beta 48994		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 15-14	Sup 1
1	5850	70	Beta 48996		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 34-48	Fosca 1
1	5850	80	Beta 148996	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 34-31	Fosca 1
1	5850	80	Beta 148997	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 34-31	Fosca 1
1	5800	80	Beta 48997		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 41-37	Fosca 1
1	5990	70	Beta 48999		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 45-33	Fosca 1
1	5800	40	Beta 747498	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 47-71	Fosca 1
1	5890	40	Beta 747499	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 47-71	Fosca 1
1	5850	50	Beta 747500	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 47-71	Fosca 1
1	6080	80	Beta 49000		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 49-38	Fosca 1
1	6110	50	Beta 49001		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 47-39	Fosca 1
1	5540	40	Beta 49003		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 33-30	Fosca 1
1	6190	70	Beta 49004		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 11-12	Fosca 1
1	6070	80	Beta 49005		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 15-20	Fosca 1
1	5775	30	Beta 747506	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 18-20	Fosca 1
1	6290	80	Beta 49006		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 19	Fosca 1
1	6130	60	Beta 49007		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 12-13	Fosca 1
1	5950	70	Beta 49008		Carbon	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 20	Fosca 1
1	6380	40	Beta 747509	Carbon	Hueso	Luz	AMS	Singular	Olaria, 2000	P. 15	Fosca 1
1	6340	70	Beta 747520	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 19-21	Fosca 1
1	6270	70	Beta 747554	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 19-21	Fosca 1
1	6090	40	Beta 747555	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 19-21	Fosca 1
1	6135	35	Beta 747556	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 21-22	Fosca 1
1	6140	40	Beta 747557	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 22-23	Fosca 1
1	6275	35	Beta 747558	Carbon	Hueso	Cera	AMS	Singular	Llorente, 2010	P. 22-23	Fosca 1

Tab. 5.2: Dataciones disponibles para el periodo Neolítico de Cova Fosca (Lira *et al.*, 2010; Llorente, 2010; Llorente *et al.*, 2016; Ludwig *et al.*, 2009; Olaria, 1995, 2000).

Diagrama dataciones disponibles para el Neolítico de Cova Fosca

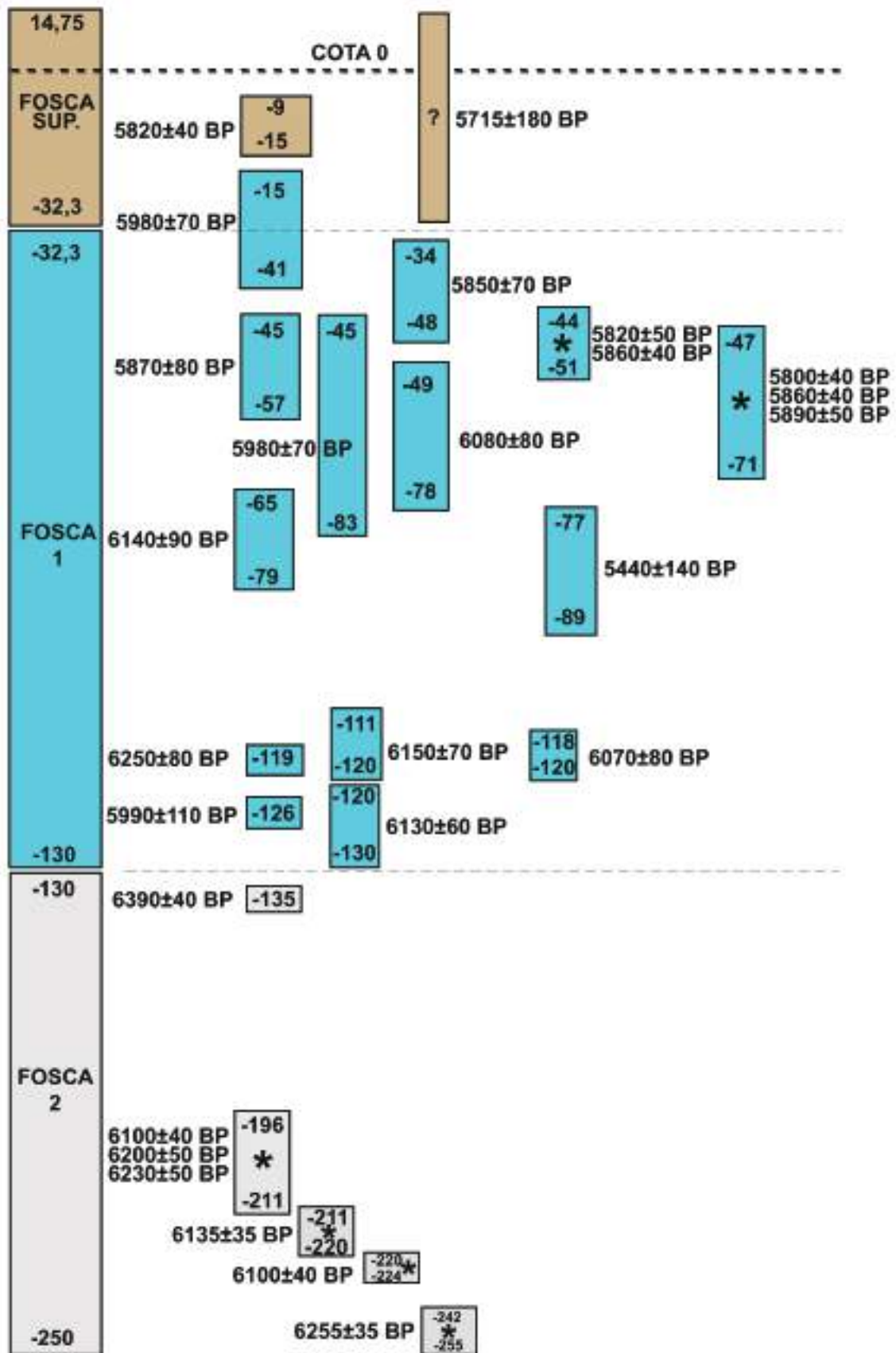


Fig. 5.1: Diagrama de profundidad con las dataciones neolíticas de Cova Fosca. El asterisco indica las muestras de vida corta (a partir de Lira *et al.*, 2010; Llorente, 2010; Llorente *et al.*, 2016; Ludwig *et al.*, 2009; Olaria, 1995, 2000).

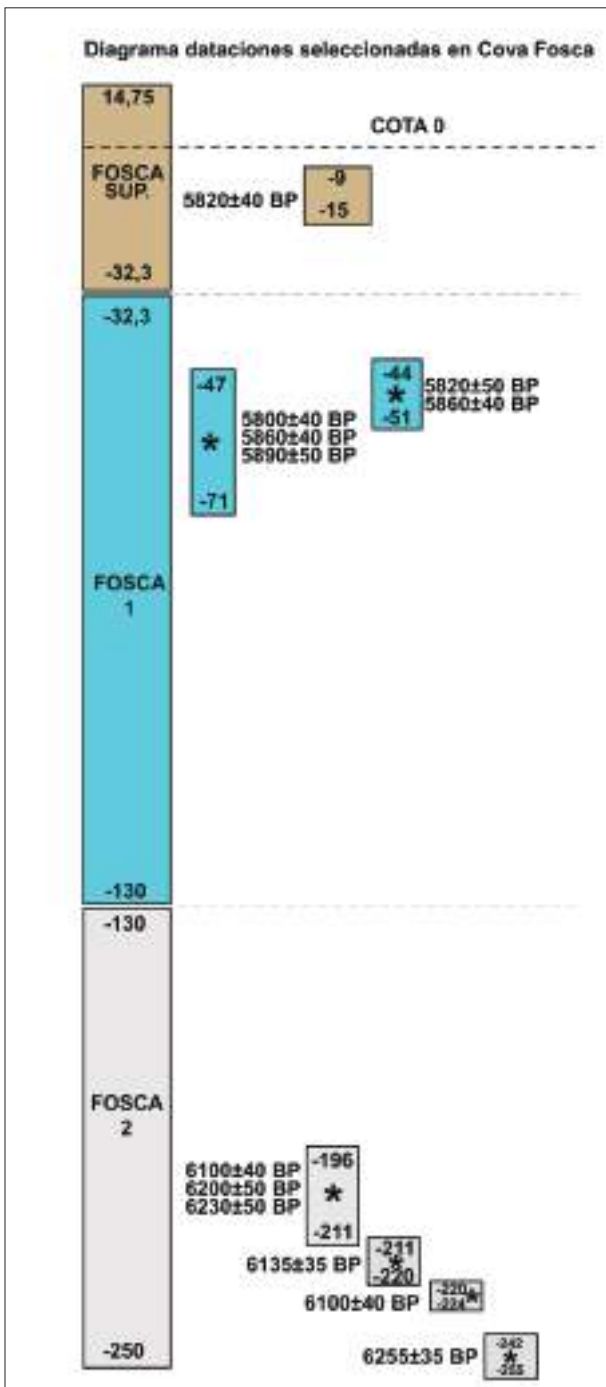


Fig. 5.2: Dataciones neolíticas para Cova Fosca, tras aplicar los criterios de selección. El asterisco indica fecha de vida corta.

Se aplicó el protocolo de higiene radiométrica descrito y en primer lugar, se retiraron aquellas dataciones con $DS > 70$ años. A continuación, procedía descartar las dataciones invertidas y aquellas sobre vida larga o agregados en los niveles que ya tuvieran dataciones de vida corta. En Fosca Superficial no había alternativa, así que seleccionamos la única fecha con atribución de profundidad (Beta148993). En Fosca 1 se tuvo que retirar también una fecha en vida corta (Ua39650), puesto

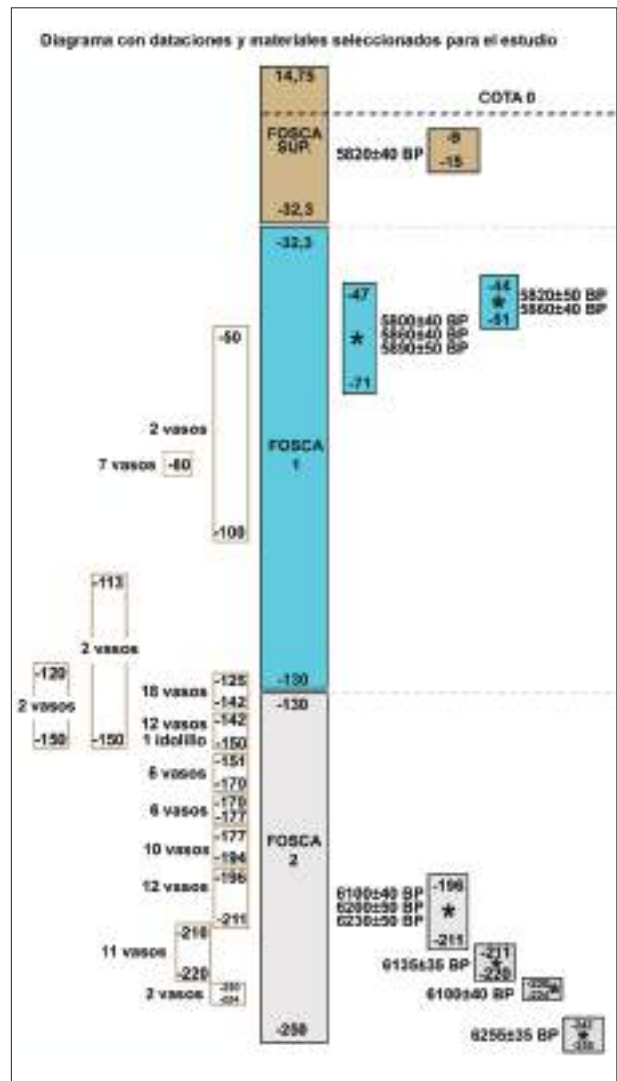


Fig. 5.3: Diagrama con las dataciones (el asterisco indica fecha de vida corta) y cerámicas seleccionadas para el estudio de Cova Fosca.

que presentaba dudas en relación a la fiabilidad, ya que en un trabajo reciente (Sjögren, 2011), se identificó un posible envejecimiento de la muestra debido a problemas de ultrafiltración. En Fosca 2, había dos dataciones de vida corta, frente a una de vida larga que además estaba invertida, por lo que se considerarían solo las dos primeras.

El problema aparecía si no considerábamos el resto de dataciones de vida larga, pues se producía un vacío muy importante en la secuencia. En Fosca 1 hay una profundidad de 61 cm. sin ningún dato radiocarbónico y algo parecido pasa con la parte más superficial de Fosca 2, donde hay 66 cm. sin referencias. Ello redundaría en un lapso de más de 125 cm. De profundidad excavados sin datación alguna. En la Fig. 5.2 observamos las dataciones seleccionadas, tras aplicar el procedimiento indicado

Nivel	BP	SD	ID Y REFERENCIA	PROF. (cm.)	Agrupación por profundidad	N.º vasos/nivel	Ventanas atribuidas al nivel
S.1	5775	15.1	19507	-	-	-	-
S.2	5820	5.1	Beta245993	Pr-91-15	S.2	-	-
S.3	5860	7.0	Beta245994	Pr-15-11	S.3	-	-
	5870	7.0	Beta245995	Pr-31-48	Fosca A	-	-
	5820	5.0	Beta247466	Pr-11-51	Fosca A	-	-
	5860	2.0	Beta247467	Pr-11-51	Fosca A	-	-
	5870	8.0	Beta245997	Pr-45-57	Fosca A	-	-
	5880	7.0	Beta245998	Pr-45-58	Fosca A	-	-
	5880	2.0	Beta247468	Pr-47-71	Fosca A	5	9 y 10
	5880	2.0	Beta247469	Pr-47-71	Fosca A	-	-
	5890	5.0	Beta247470	Pr-47-71	Fosca A	-	-
	5890	8.0	Beta245999	Pr-49-78	Fosca A	-	-
	5940	3.0	Beta245990	Pr-65-77	Fosca A	-	-
	5440	13.1	Beta245991	Pr-77-89	Fosca A	-	-
	6750	7.1	Beta245992	Pr-11-120	Fosca B	-	-
	6670	8.0	Beta245993	Pr-18-20	Fosca B	-	-
	6780	5.0	U. 24599	Pr-18-20	Fosca B	-	-
	6280	8.0	Beta245996	Pr-119	Fosca B	27	6, 7 y 8
	6730	5.0	Beta245997	Pr-120-130	Fosca B	-	-
	5980	17.0	Beta245998	Pr-176	Fosca B	-	-
I	6790	2.0	Beta245999	Pr-135	Fosca B	-	-
I	6700	5.0	Beta227420	Pr-196-71	Fosca C	-	-
I	6730	5.1	Beta227421	Pr-196-71	Fosca C	-	-
I	6740	5.1	Poz24720	Pr-196-71	Fosca C	-	-
II	6734	3.5	Poz24742	Pr-21-220	Fosca C	2	4 y 5
II	6700	2.1	Poz24743	Pr-220-224	Fosca C	-	-
II	6255	3.5	Poz688357	Pr-242-277	Fosca C	-	-

Tab. 5.3: Nueva atribución de profundidades, niveles y ventanas para Cova Fosca. En negrita, las dataciones en vida corta utilizadas para la modelización.

previamente. Este efecto de vacío se aprecia de -15 a -44 cm., pero sobre todo desde -71 a -196 cm, donde no hay dataciones en un espacio importante a nivel estratigráfico.

A esta complicación, se sumaba que las dataciones de vida corta en Fosca 1 se concentraban en tan solo 90 años: del 5800 al 5890 BP. Ello supone que estas 5 fechas del nivel mostraban un momento demasiado concreto (únicamente una ventana) y que no abarcaba el periodo que debe suponer un nivel con 97,7 cm. de profundidad.

Por ello, había que decidir cómo proceder en este caso especial. Se revisaron los materiales y los clasificamos en tres grupos: aquellos sin referencia alguna, los que estaban clasificados por las fases clásicas (diferentes sectores de Fosca 1 y 2) y los que provenían del sector C con datos de profundidad. Se decidió trabajar con la muestra más concreta, aunque redujéramos el número de vasos, y

solo se seleccionó el último grupo de cerámicas. Se organizaron las dataciones y materiales por profundidad, para decidir el siguiente paso (Fig. 5.3).

A la vista del diagrama, se tuvo que prescindir de todos los datos de Fosca Superficial, puesto que no tenía cerámicas y, a causa del gran vacío entre las dataciones de Fosca 1 y 2 y la forma en la que el material se había clasificado por profundidad, decidimos asociar de forma diferente los niveles, de forma que las dataciones superiores se ligaran al material de esa parte y lo mismo se hizo con las dataciones inferiores. La cronología para el intervalo situado entre los dos periodos datados se calcularía a través de la modelización bayesiana con el software ChronoModel (versión 2.0.18 Lanos y Philippe, 2019). Esta aproximación nos permitió indicar durante el proceso de modelización de las fechas, que entre los dos periodos datados había un hiato temporal desconocido. De esta forma, los dos niveles de Fosca (1 y 2) se convertirían en 3:

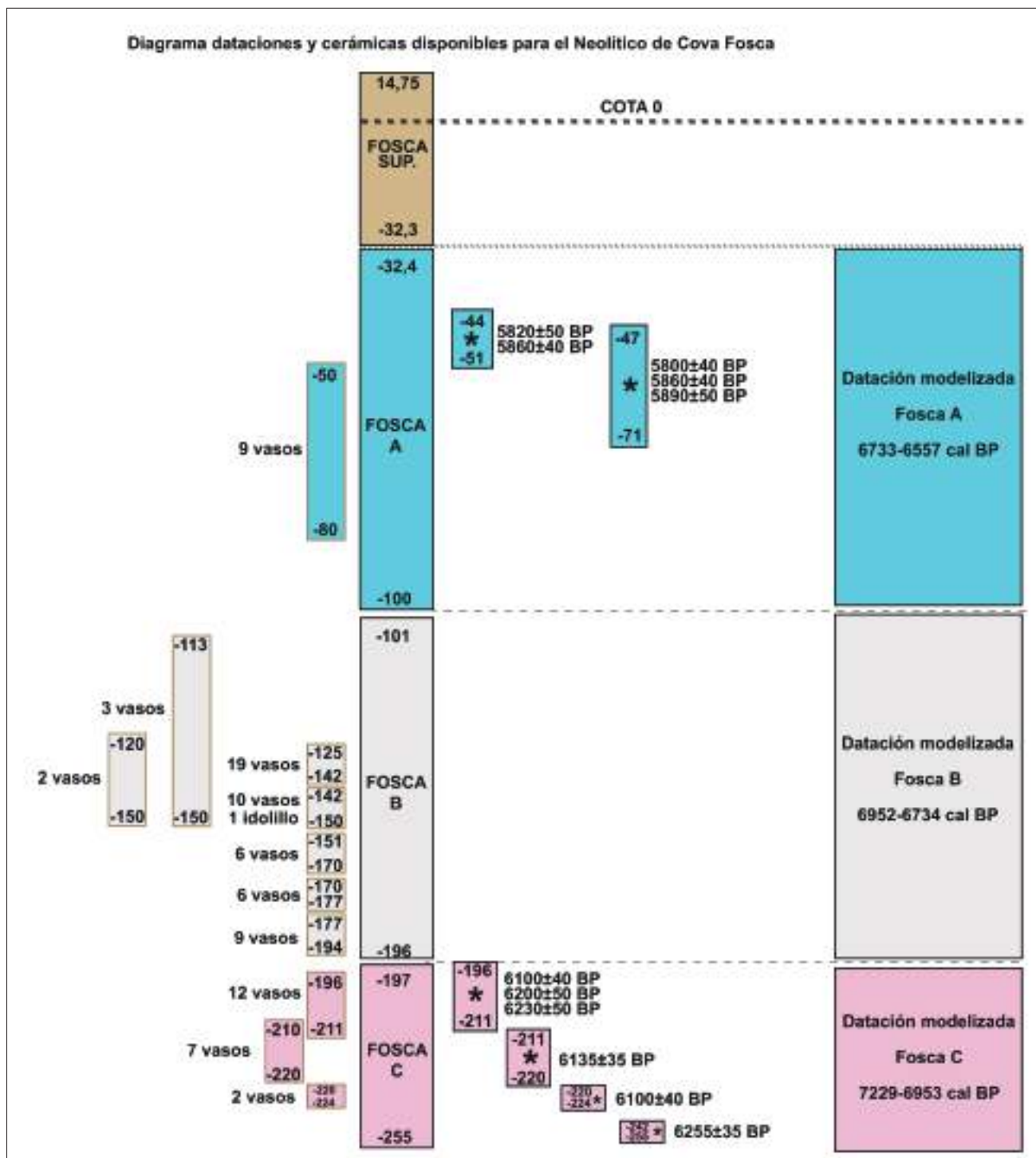


Fig. 5.4: Diagrama final con los niveles de Fosca A, B y C, profundidades, materiales y todas las dataciones, de las que el asterisco indica fecha de vida corta.

dos de ellos datados (Fosca A y C) y el intermedio (Fosca B) con un rango cronométrico modelizado a partir del cálculo del hiato temporal existente entre Fosca A y C.

Los intervalos cronológicos modelizados tras realizar este proceso son:

-Fosca A: 6733-6557 cal BP.

-Fosca B: 6952-6734 cal BP.

-Fosca C: 7229-6953 cal BP.

A partir de la calibración ofrecida por la modelización bayesiana, se adjudicaron las ventanas correspondientes a los tres niveles, siguiendo el mismo proceso que en el resto de yacimientos. Resumimos a continuación los datos resultantes de dicha adjudicación de ventanas (Tabla 5.3).

YACIMIENTO	NIVEL	ID MUESTRA	BP	DS	VIDA	ESPECIE MATERIAL	ID Muestra Comb.	BP Comb.	DS Comb.	REFERENCIA
Valmayor-M Cova del Cova	Esc III	Hea217108	6790	50	Corta	Uvas (100%)				Repoulet, 2015
		Hea2178840	6790	50	Corta	Uvas (90%) Cava (10%)				García-Puchol et al., 2015
Cova del Arbo	I	Hea217604	618	53	Corta	Uvas (100%)				García, 2014
		Hea217606	624	53	Corta	Uvas (100%)	Hea217604	618	53	García, 2014
		Hea2177090	630	50	Corta	Cava				García, 2016
		Hea2177794	6290	50	Corta	Cava				García, 2016
Cova Fosca	I	Hea217129	6790	50	Corta	Cava				Andreu et al., 2009
		Hea217441	6133	53	Corta	Cava	Hea217129	6790	50	Andreu et al., 2009
		Hea217448	6190	49	Corta	Cava				Andreu et al., 2009
		Hea21838	6270	55	Corta	Cava				Andreu et al., 2016
Cova del Arbo Mares	6-8	Hea2171298	6190	50	Corta	Uvas (100%)	Romb. Penedès A3	612	50	Bañer et al., 2014
		Hea2171271	6210	50	Corta	Uvas (100%)				Bañer et al., 2014
Valmayor-M	Esc III	Hea217116	6780	50	Corta	Uvas (100%)				Repoulet, 2015
Mensa Naut Cova del Pelech	I	Hea21718540	6680	57	Corta	Cava				Andreu, 2011
		Hea2172871	6120	49	Corta	Cava				Andreu, 2011
Cova del Arbo	Esc III	Hea2173378	5695	58	Corta	Uvas (100%)	Romb. Penedès A3	612	50	Andreu et al., 2012
		Hea21733798	5695	55	Corta	Uvas (100%)				Andreu, 2012
Cova Fosca	A	Hea217170	5880	50	Corta	Cava (100%)				Andreu, 2010
		Hea217169	5890	50	Corta	Cava (100%)				Andreu, 2010
		Hea217168	5900	51	Corta	Cava	Hea217169	5890	50	Andreu, 2010
		Hea217167	5920	51	Corta	Cava				Andreu, 2010
Cova del Arbo	Esc III	Hea217166	5870	50	Corta	Cava (100%)				Andreu, 2010
		Hea217170	5880	50	Corta	Uvas (100%)				Andreu, 2010
Cova del Arbo	Esc III	Hea217168	5890	50	Corta	Uvas (100%)	Romb. Penedès A3	612	50	Andreu, 2010
		Hea217169	5890	50	Corta	Cava (100%)				Andreu, 2010
Serra de la Cova Prat	I	Hea2171748	5780	50	Corta	Uvas (100%)				Andreu et al., 2011
		Hea2171707	5844	48	Corta	Uvas (100%)				Mares y Mentes, 1997

Tab. 5.4: Selección de las dataciones de nuestra muestra tras la aplicación del protocolo mencionado. Las dataciones de Fosca marcadas con asterisco se indican previamente y no se han incluido aquí, puesto que son dataciones modelizadas.

Al analizar la frecuencia absoluta de vasos en los tres niveles, se ven las mismas tendencias generales de la muestra: parece haber más actividad humana en las ventanas 6 a 8, con 55 vasos frente a los 15 de las ventanas 4 y 5 o los 21 recipientes de las ventanas 9 y 10.

Por último, incluimos otro diagrama resumen con la nueva distribución de dataciones y materiales, arreglo a los niveles Fosca A, B y C (Fig. 5.4).

Tras realizar todos los procesos mencionados, obtuvimos la serie de dataciones de la zona de estudio, que se usará en esta Tesis (Tabla 5.4).

5.1.3. ADJUDICACIÓN DE VENTANAS TEMPORALES A LOS NIVELES DATADOS

Una vez aplicado el protocolo de higiene radiométrica, se disponía de un total de 13 niveles arqueológicos fechados. Puesto que no abarcaban toda la secuencia cronocultural planteada en esta Tesis, se decidió incrementar la muestra utilizando la información procedente de las comarcas centromeridionales

valencianas, una de las zonas mejor conocidas a escala peninsular en relación al primer Neolítico (Bernabeu et al., 2017b; García-Puchol et al., 2017) y que cumpliría los mismos criterios de selección de dataciones usados con la muestra, incluyendo la combinación de dataciones del mismo nivel, para evitar la sobrerrepresentación (Tabla 5.5).

Con una muestra que abarcaba todo el periodo cronocultural considerado, se han organizado los diferentes niveles arqueológicos en 14 ventanas arbitrarias de 100 años de duración. Los resultados iniciales nos revelaron que el comportamiento de los estilos cerámicos en algunas de las 14 ventanas consideradas inicialmente eran similares. A ello se añadía que las ventanas 1 y 2 compartían casi los mismos niveles arqueológicos, porque aunque había un nivel de otro yacimiento, no aportaba diferencia alguna a

Tab. 5.5 (Pág. siguiente): Selección de dataciones utilizadas para la caracterización cronocultural del periodo de estudio en orden cronológico. Las dataciones modelizadas de Cova Fosca están marcadas por un asterisco.

VACIAMENTO	NIVEL	ID YML ESTRIA	BP	DS	VIDA	ESPECIFIC MATERIAL	ID Maestros Cumb	BP Cumb	DS Cumb	REFERENCIA
Cordão Jumbo	VIII	Hel21250	6600	40	0000	Produção de				Quilates 2000
Massifs	F4-1	CNASS101 CNASS172	6627 6606	38 40	0000	Produção de Fabricação de	R Comp F4-1	6617	28	Projetos: Parafusado 2000
Massifs	S8R	Hel21277 Hel21297a	6689 6600	30 40	0000	Produção de Montagem de	R Comp S8	6600	42	Projeto: 2012 Borçado: 2013
Amigo XI	Fase1	Hel212168	6570	30	0000	Fabricação				Projeto: 2015
Humo Vasil	UF-9	Hel212742 Hel212979	6510 6510	30 40	0000	Montagem Fabricação	R Comp UF-9	6510	42	Projetos: 2009
Cordões Cordão	F1-F12	F11110794 F11110792 Hel212977 Hel212268	6482 6408 6419 6540	25 25 40 30	0000	Produção de Produção de Montagem Produção de	R Comp F1-9	6484	16	Cos. Especial Bernal em Cos. Especial Bernal em Hel. 2012 Hel. 2009 Projeto: Montu 2009
Cordão 9	R1	F11110794	6475	25	0000	Montagem				Montu 2011
Cordão 10	R2	FN Vasil	6413	35	0000	Montagem				Montagem: 2012, 2013
Cordões Cordão	F1R	F11110794 CNASS171	6480 6415	25 21	0000	Produção de Produção de	R Comp F1-R	6400	10	Cos. Especial Bernal em Hel. 2012, 2009
Cordões Cordão	F1F	F11110794 CNASS101	6480 6410	25 40	0000	Produção de Produção de	R Comp F1	6400	10	Cos. Especial Bernal em Isabela
Cordão 13	UF-1000	Hel212940	6530	30	0000	Montu				Montado: 2011
Cordão 14	UF-200	FN Vasil 200	6541	30	0000	Fabricação				Montagem: 2011, 2012
Cordão 19	R2	Hel2129724	6290	30	0000	Produção de				Montagem: 2011
Cordão 20	R2-12	Hel2129728 Hel2129725 Hel2129724	6290 6440 6290	40 40 30	0000	Produção de Produção de Produção de	R Comp R2-12	6270	26	Montagem: 2011 Montagem: 2011 Montagem: 2011
Cordão Vasil	H	FN Vasil 64 FN Vasil 65	6181 6248	35 35	0000	Montagem Montagem	R Comp Vasil H	6217	25	Cos. 2012 Cos. 2011
Cordões Cordão	F1-F1	Hel212120 Hel212754 Hel21279	6290 6230 6130	30 30 40	0000	Produção de Produção de Montagem	R Comp F1-F1	6290	24	Projeto: 2010 Projeto: 2010 Projeto: 2010
Cordão 1	F1-1	CNASS101 CNASS141	6234 6130	45 30	0000	Produção de Montagem	R Comp F1-F1	6234	24	Projeto: 2010
Cordão 2	F1-2	Hel21279	6130	30	0000	Montagem				Projeto: 2010
Distância de Montu	F1-R	6211208 6211270	6440 6240	30 30	0000	Montagem Montagem	R Comp Distância F-R	6142	30	Montagem: Cos. 2009 Montagem: Cos. 2009

los resultados. De esta forma convenía unir las para su estudio y evitar sobrerrepresentaciones innecesarias. Un proceso similar se vio con las dos últimas ventanas (13-14); porque la última solo tenía un nivel, que también estaba en la anterior. Tras juntar las ventanas 1 y 2 originales, que abarcaban del 7599 al 7400 cal BP y las últimas, que iban desde el 6399 al 6200 cal BP (en negrita en la Tabla 5.6), obtuvimos un total de 12 periodos desde el 7599 al 6200 cal BP para organizar nuestros yacimientos.

Se adjudicó a cada nivel arqueológico la/las ventanas, por las que el intervalo de tiempo de la curva de probabilidad al 95% de cada datación calibrada a 2σ (Reimer *et al.*, 2020) pasara al menos por el 51% de la misma, es decir, 51 años no necesariamente consecutivos. Este proceso nos dejó una selección, con 41 niveles arqueológicos y sus dataciones absolutas, repartidas en 12 ventanas de 100 años cada una (excepto la primera y la última con 200 años).

Para ilustrar esta aproximación, examinaremos un ejemplo de adjudicación a una ventana y a varias de ellas:

- Ejemplo de adjudicación de una ventana: en el caso de que uno de los intervalos de probabilidad en la calibración de la fecha no llegara a ese 95%, se procedió sumando los años del resto de intervalos con mayor probabilidad, como en la Cueva de la Cocina: las calibraciones eran 7167-7214 (0,245% de probabilidad), 7243-7327 (0,731%) y 7399-7413 (0,024%) cal BP, por lo que hubo que sumar los dos primeros bloques, para alcanzar el mínimo establecido en el 95% de probabilidad. Como el intervalo 7167-7214 cal BP no pasaba más que 32 años por la ventana 4 (establecida del 7199-7100 cal BP), ese

lapso no se consideró. En cambio, como por la ventana 3 (7299-7200 BP) pasaba por 70 años, contando los dos intervalos escogidos, fue adjudicada al nivel arqueológico de Cocina.

- Ejemplo de adjudicación a varias ventanas: la calibración al 95% de probabilidad a 2σ de la fecha de Alonso Norte tenía 3 intervalos: 6800-6815 (0,033% de probabilidad), 6848-6997 (0,953%) y 7139-7147 (0,014%) cal BP. Tomamos el intervalo que superaba el 95% de probabilidad para realizar los cálculos, en este caso el de 6848-6997 cal BP, que poseía 51 años entre la ventana de 6899-6800 y 97 años del 6999-6900 cal BP. Como los resultados eran igual o más de los 51 años que fijamos como mínimo, se le adjudicaron las ventanas 6 y 7, correspondientes a dicho lapso temporal.

Una vez ajustadas las ventanas temporales, las adjudicamos siguiendo este método a todos los niveles de los que se había seleccionado su datación (Tabla 5.7). En la ventana 1 vemos la Fase II de Valmayor XI, que ha sido definida como un “contexto mesolítico con elementos neolíticos” por sus excavadores (Rojo *et al.*, 2015:47, 65) y, previamente, se había afirmado que tomaríamos los niveles considerados neolíticos. En este caso, se ha procedido a su inclusión en este trabajo, porque pensamos que esta agrupación de UUEE de la denominada Fase II contiene niveles o materiales neolíticos, quizá como resultado de la presencia de un palimpsesto entre materiales líticos de posible filiación mesolítica y cerámicas neolíticas, como se ha observado en lugares como la Cueva de la Cocina (Pardo-Gordó *et al.*, 2018). La rápida velocidad del proceso de Neolitización en la parte oriental de la Península (estimada en tan solo una centuria según Bernabeu *et al.* 2018:445) unida a procesos tafonómicos o postdeposicionales podrían haber provocado el aspecto de una aparente contemporaneidad de los materiales. Además, la fecha de la Fase II de Valmayor XI es sobre fauna salvaje, por lo que podría datar cualquier parte del intervalo comprendido entre el momento mesolítico y el neolítico que abarca esa fase. El último factor que ha influido en esta decisión es que el aspecto de las cerámicas de esta fase indica que no son más antiguas del 7300-7200 cal BP y es similar a la de sitios neolíticos cercanos (*ibidem*). Aún así, inicialmente mantuvimos este nivel en la ventana 1, porque su datación había sido seleccionada como adecuada y se debía mantener el mismo criterio, que habíamos establecido previamente para el resto de yacimientos. Al solo poseer 3 vasos

Ventana	Periodo (cal BP)
1	7599-7200
2	7299-7200
3	7299-7200
4	7199-7100
5	7199-7100
6	6899-6800
7	6899-6800
8	6799-6700
9	6699-6600
10	6599-6500
11	6499-6400
12	6399-6200

Tab. 5.6: Ventanas temporales arbitrarias consideradas en este trabajo. En negrita las ventanas que se han agrupado.

Nivel/ yacimientos	Dataciones cal BP y ventanas adjudicadas a los niveles datados											
	7600-7399	7399-7300	7299-7200	7199-7100	7099-7000	6999-6900	6899-6800	6799-6700	6699-6600	6599-6500	6499-6400	6399-6200
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valmayor XI-Fase II	**											
C. Cocina UE 1030												
C. Fosa C												
C. Vidro												
Botiguera Meros 6_8												
Alonso Norte hogar												
Valmayor XI Fase III												
C. Fosa B												
C. Petrolí												
Costamar_A												
Costamar_B												
C. Fosa A												
Sima Higuera 2_3												
Pontet_B												

Tab. 5.7: Adjudicación de ventanas temporales a los niveles datados en la muestra. Se indica con ** la Fase II de Valmayor XI, cuestión que se abordará posteriormente.

Nivel/ yacimientos	Dataciones cal BP y ventanas adjudicadas a los niveles datados											
	7599-7400	7399-7300	7299-7200	7199-7100	7099-7000	6999-6900	6899-6800	6799-6700	6699-6600	6599-6500	6499-6400	6399-6200
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mas d'Is 1 (80+F418F)												
Cova d'en Pardo (VIIIb)												
Valmayor XI-Fase II	**											
Barruquet (UE79)												
Cova de l'Or (evento 1)												
Cova de les Cerdres (H18)												
Cova de les Cerdres (H19)												
Fosa d'Ebo (IIz)												
C. Cocina UE 1030												
Cova de les Cerdres (H17)												
Cova de l'Or (eventos 2_4)												
C. Fosa C												
C. Vidre II												
Cova de les Cerdres (H15a)												
Cova del Bokarini (c22)												
Botiguera 6_8												
Mas d'Is F4 r1												
Mas d'Is F4 r2												
Tossal Basses I												
Alonso Norte hogar												
Valmayor XI Fase III												
C. Petrolí VII												
C. Fosa B												
Costamar_A												
Costamar_B												
Cova de les Cerdres (H15)												
Serrats												
C. Fosa A												
Sima Higuera 2_3												
Cova de les Cerdres (H13)												
Llimoners												
Mortés I												
Tossal Basses-II												
Pontet_B												
Mas d'Is F4 SLP												
Tossal Basses III												

Tab. 5.8: Adjudicación de ventanas temporales a los niveles datados considerados para caracterizar. En negrita, los de la zona en estudio.

decorados, no alteraría los resultados y se podría observar su comportamiento en la predicción bayesiana y a través de agrupaciones jerárquicas. Posteriormente, analizaremos en profundidad todos los factores que llevaron a esta decisión.

La distribución temporal era discontinua y muy desigual, con escasa o ninguna muestra al principio y al final del periodo considerado: las ventanas 1, 3, 10, 11 y 12 solo presentaban 1 nivel datado y la 2 carecía por completo de fechas. En cambio, en las ventanas 6 y 7 se encontraban la mayoría de dataciones seleccionadas, que iban disminuyendo progresivamente a medida se alejaban de este punto. Este hecho resultaba un problema a la hora de caracterizar culturalmente las ventanas con escasa o ninguna representación (Armero *et al.*, 2020).

Como se ha comentado previamente, para solventar tal situación, añadimos la información de yacimientos valencianos con materiales a los que se tenía acceso. En la Tabla 5.8 se indica la adjudicación de ventanas a todos los niveles datados, que consideramos para la caracterización cultural de estos periodos temporales.

Con este cuadro de yacimientos, situados cronológicamente por ventanas temporales sin discontinuidades y con mayor muestra, ya era posible establecer el funcionamiento cultural de cada una de ellas.

5.1.4. CARACTERIZACIÓN CULTURAL DE LAS VENTANAS TEMPORALES

Para la caracterización cultural de cada ventana temporal, se ha realizado el conteo en frecuencias absolutas de los vasos pertenecientes a cada nivel, clasificados a partir de los 17 estilos decorativos establecidos en el capítulo de metodología, para configurar el patrón de comportamiento en cada fase.

Se ha utilizado el componente técnico, porque es una variable que ha demostrado ampliamente su utilidad en otros trabajos como Bernabeu y Molina (2009) o Bernabeu y colaboradores (2011); además de solventar el problema de la fragmentación de los vasos, ya que permite determinar la técnica utilizada, aunque los fragmentos sean de reducidas dimensiones. Ello consigue que la muestra sea más abundante que utilizando otras variables, lo que redundará en una mejor definición de los resultados estadísticos. Los códigos de los estilos técnicos y sus características

se han descrito previamente en el apartado de metodología. En total, fueron considerados 724 vasos decorados de 36 niveles con dataciones asociadas, incluyendo las fechas modelizadas obtenida para Fosca (Tabla 5.9).

Combinando los resultados de la adjudicación de ventanas temporales y las frecuencias absolutas de estilos decorativos, elaboramos el patrón de comportamiento para cada momento. Para ello, se colocaron en las filas los datos del conteo en todas las ventanas temporales adjudicadas al yacimiento o nivel. Por ejemplo, en el caso de la Cueva de la Cocina, los conteos están únicamente en la parte de la ventana 3 a la que se ha adjudicado la datación. En cambio, en Pontet B los conteos hemos de repetirlos en las filas de las ventanas 11 y 12, puesto que el intervalo de la datación calibrada pasa por ambas (Tabla 5.9).

Una vez realizados los conteos, se ha calculado la probabilidad de cada estilo técnico en cada una de las ventanas temporales consideradas. Para ello, se ha aplicado una aproximación bayesiana “naïve”. Este proceso se ha implementado en el software estadístico R (R Core Team, 2020)⁶ y que pasamos a detallar brevemente:

1.-La primera fase de análisis se basa en una etapa de aprendizaje, la cual permite establecer la probabilidad de ocurrencia de cada estilo en cada una de las ventanas consideradas. En esta primera fase, se obtiene la distribución de cada estilo a lo largo de la horquilla temporal considerada (12 ventanas). La distribución de cada estilo técnico se realiza a partir de la multinomial Dirichlet, que asume que la probabilidad de cada estilo es de 1/total de estilos considerados (en nuestro caso, 17).

2.-Una vez conocida la distribución previa de cada estilo técnico, se realiza una aproximación predictiva, que permite situar aquellos niveles o conjuntos cerámicos no datados en determinadas ventanas.

3.- Por último, con los resultados, debemos aplicar mecanismos de adjudicación, considerando qué probabilidades son las mínimas para que un nivel esté en una ventana dada.

⁶ Para este cálculo, se ha utilizado un script diseñado por S. Pardo-Gordó y C. Armero, a quienes tengo que agradecer la amabilidad por permitirme su uso. Una explicación más detallada del método se encuentra en Armero *et al.*, 2021.

Niveles detallados	Ventana	Códigos de estatus decontaminados																	
		11	12	14	21	22	31	41	51	61	63	71	81	91	93	101	102	111	
Barraquet (U.F. 79)	1	5			2			2	5	2									
Cueva de Piedra (U.F. 109)																			
Marsal (U.F. 190+14 N1)		6	1	1	1			1	4	1					2				
Yulmayot XI Fase II 77																			
TOTAL VENTANA 1		11	1	1	5	0	0	1	6	10	2	0	2		2	0	0	0	
Barraquet (U.F. 79)	2	5			2			2	5	2									
Cueva de Tolocante II			5	1						1			6						
Cueva de los Cendres III 81		12	6	1						1				8	2				
Cueva de los Cendres III 91		5	2	1						1				5					
Posca (Llano II 2)		2	1	1					1	1									
TOTAL VENTANA 2	31	14	4	2	0	0	1	10	17	6	0	0	1	19	2	0	0		
Cueva de Tolocante 2 81	3	30	36	1	2		2		8				11	5					
Cueva de los Cendres III 71		10											2	1					
Cueva de la Cuelva U.F. 1030		1																	
TOTAL VENTANA 3	40	40	1	2	1	0	2	0	8	0	2	0	14	7	0	0	0	0	
Botiqueria de los Muños 6-B	4	2		2															
Cueva de los Cendres III 50		4	1					4		2				8		5			
Cueva de Bohmit (x22)		2								1									
Cueva del Medio II		2		4				4		1		8		2					
Cueva Fosca C		1								2			2	5	5				
Marsal (U.F. 1407)	1		1						13		11		8	4				1	
TOTAL VENTANA 4	12	1	7	0	0	0	9	1	19	0	28	0	28	18	5	0	4		
Botiqueria de los Muños 6-B	5	2		2															
Cueva de los Cendres III 50		4	1					4		2				8		5			
Cueva de Bohmit (x22)		2								1									
Cueva del Medio II		2		4				4		1		8		2					
Cueva Fosca C		1								2			2	5	5				
Marsal (U.F. 1407)	1		1						13		11		8	4				1	
TOTAL VENTANA 5	12	1	7	0	0	0	9	1	19	0	28	0	28	18	5	0	4		
Alonso Nuñez (Jugón I)	6							6											
Botiqueria de los Muños 6-B		2		2															
Cueva del Petrola V II														2					
Cueva Fosca B							2	10	2	9		20	4	2	4				
Marsal (U.F. 1407)		1								13		11		8	4				1
Marsal (U.F. 1402)												2	1	2					
Casal Basses I																			
Yulmayot XI Fase III		1					6		2				1	2					
TOTAL VENTANA 6	3	1	6	0	0	0	28	2	28		32	2	9	7	4	0	4		
Alonso Nuñez (Jugón I)	7							6											
Costamut A_2000h							1			5		4			4				
Cueva del Petrola V II														2					
Cueva Fosca B							2	10	2	9		20	4	2	4				
Marsal (U.F. 1402)													2	1	2				
Casal Basses I																			
Yulmayot XI Fase III		1				1	6		2				1	2					
TOTAL VENTANA 7	0	1	1	0	0	4	28	2	20		32	10	10	13		0			
Costamut A_2000h	8						1				4				4				
Costamut B_2000h																			
Cueva de los Cendres III 51								2		11				4			4	2	
Cueva del Petrola V II														2					
Cueva Fosca B							2	10	2	9		20	4	2	4				
Ser et al.									2		8			4					
TOTAL VENTANA 8	0	0	2	0	0	1	28	2	28	0	48	4	9	7		2			
Cueva de los Cendres III 51	9																		
Cueva Fosca A																			
Santa Riguera												2							
TOTAL VENTANA 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0					

Niveles datados	Ventana	Códigos de estilos decorativos																
		11	12	14	21	22	31	41	51	61	63	71	81	91	93	101	102	113
Cueva de los Centres III 3a	10								1									
Cueva Lascaux A									2			3						
Lamenens								3		7		6		2	2	3		
Momes I										1		2				4		
Saint-Hippert	11								2		2							
Lesaul-Basses II									2		2				6		2	
TOTAL VENTANA 10		1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	7		2	2	26	2	
Cueva de los Centres III 3a										1								
Lamenens	11								3		6		2	2	3			
Momes I									1		2				1			
Portet II													4					
Lesaul-Basses II										2		2				6		2
TOTAL VENTANA 11		1	1	1	1	1	3	1	7	1	7		2	2	26	2	2	
Momes I 451 P	12								2	4	24			2	3	6		
Portet II													4					
Lesaul-Basses III															4			
TOTAL VENTANA 12		1	1	1	1	1	2	2	8	24	11			2	4	6		

Tab. 5.9 (viene de pág. anterior): Frecuencia absoluta de los estilos decorativos de cada nivel datado para la caracterización cultural de las ventanas temporales. En negrita, los yacimientos de la zona de estudio.

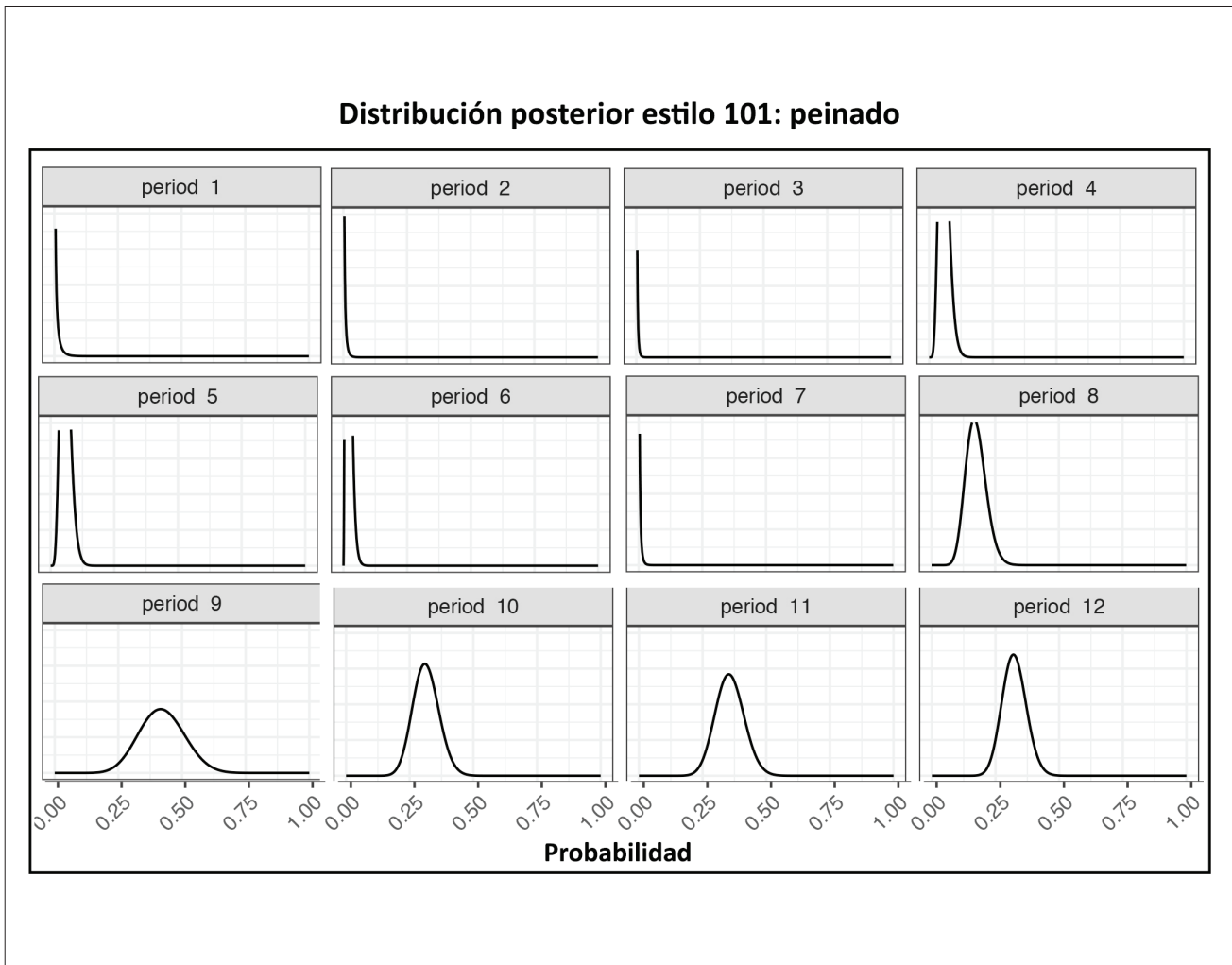


Fig. 5.5: Evolución diacrónica de la probabilidad de ocurrencia del estilo 101 peinado. Las ventanas 1 a 12 equivalen a los periodos definidos (period 1-12).

Distribución posterior en ventana 7 (6899-6800 cal BP)



Fig. 5.6: Ejemplo de probabilidad de ocurrencia de cada estilo decorativo considerado en la ventana 7.

5.1.5. ATRIBUCIÓN BAYESIANA A CADA VENTANA TEMPORAL

Los resultados de la caracterización cultural a través de los estilos decorativos para cada ventana temporal han sido los siguientes:

- Ventana 1 a 3 (7600-7200 cal BP): la mayor probabilidad de ocurrencia aparece en los estilos cardiales, conchas dentadas, impresiones y cordones. Con menos probabilidad se encuentran el boquique y la gradina, que aumenta a lo largo de las 3 ventanas, mientras el primero desciende.

- Ventanas 4 y 5 (7201-7000 cal BP): definidas por los estilos inciso-impreso, impreso, inciso y los cordones lisos. Aparece el peinado, al tiempo que deja de prevalecer lo cardinal y las conchas, aunque perduran a excepción de las dentadas no cardiales, que ya no reaparecen en toda la secuencia. La gran diversidad de estilos indica la convivencia de estas dos tendencias.

- Ventanas 6 y 7 (7001-6800 cal BP): la mayor probabilidad de ocurrencia sigue siendo para los estilos inciso-impreso, impreso e inciso, pero los cordones van disminuyendo su presencia. En un término medio están las digitaciones. Desaparece la cardinal simple y las conchas no dentadas en la secuencia; así como el boquique, que volverá a presentar probabilidad de ocurrencia de nuevo en la última ventana.

- Ventana 8 (6801-6700 cal BP): aunque las inciso-impresas (juntas o por separado) siguen poseyendo la mayor probabilidad de ocurrencia, comienzan a tener más probabilidad las peinadas, mientras que la gradina desciende bruscamente.

- Ventanas 9, 10 y 11 (6701-6400 cal BP): hay un fuerte descenso en la probabilidad de ocurrencia de las inciso-impresas y cordones, a favor de las peinadas. Se aprecia una notable disminución en la diversidad de estilos, con la ausencia a partir de estos momentos y hasta el final de la secuencia de los estilos cardiales, otras conchas y las digitaciones.

- Ventana 12 (6401-6200 cal BP): hay similar probabilidad de ocurrencia del peinado y las esgrafiadas y, en menor medida, cordones. El boquique vuelve a presentar una pequeña probabilidad de aparición.

En general, el color (estilo técnico que engloba pintura, rellenos y almagra) tiene una probabilidad de ocurrencia baja en las ventanas 4 a 8 y en la 12. En el resto, la probabilidad es nula.

Como ejemplos de estos resultados, en la Fig. 5.5 podemos ver la evolución diacrónica en el estilo 101 peinado. La probabilidad de ocurrencia (en el eje X) es prácticamente nula en las ventanas 1-3 y 7, muy baja en las ventanas 4-6 y alta en las ventanas 8 a 12 de la secuencia.

Para adjudicar a un nivel arqueológico una ventana, el método citado utiliza la combinación de los diferentes estilos con probabilidad de ocurrencia y lo compara con el nivel sin datar. En ese caso, es interesante observar el funcionamiento de una ventana a lo largo del tiempo, para caracterizar culturalmente el periodo (Fig. 5.6). Por ejemplo, en la ventana 7 hay seis estilos que tienen probabilidad elevada de ocurrencia ($\geq 20\%$ de probabilidad): el inciso-impreso (combinado y por separado), la gradina y los apliques o cordones. La probabilidad es baja ($< 20\%$) en los estilos de cardinal mixto, digitación y color y nulo o muy bajo en el resto. Aquellos niveles que pertenezcan a esta ventana, se acercarán a este modelo de comportamiento. El gráfico completo con los 17 estilos y su distribución posterior en las 12 ventanas se adjunta en el material complementario de esta Tesis.

Para comparar los resultados estadísticos obtenidos con el resto de niveles de la muestra y poder adjudicarles las ventanas temporales correspondientes, se realizó el mismo proceso de conteo de estilos decorativos para la caracterización los sitios considerados no datados (Tabla 5.10 y 5.11).

El número de hoyos del yacimiento de Costamar es muy elevado, por lo que se presenta por separado en una tabla, que resume los conteos de vasos por GE o agrupación (Tabla 5.11). Para ver más detalles, se puede consultar el Anexo II.

5.2. MARCO CRONOLÓGICO DE LA MUESTRA. RESULTADOS

Los resultados muestran que las decoraciones presentes en la muestra se concentran en los estilos técnicos inciso-impreso, impreso, gradina y los cordones. La cerámica cardinal y de conchas es escasa y el peinado está de forma testimonial, con

Nivel o yacimiento (no datado)	Códigos estilos decorativos																
	11	12	14	21	22	31	41	51	61	63	71	81	91	93	101	102	111
Agua Vieja			1														
Ángel																	
Barros de la Cruz																	
Bonitas											5		4				
Can Ballester	1		1								2						
Castell de Alella							2				2						
Cas de Mas Noya	2		4	1							2		2				
Costalen B																	
Costalen C	1						2				2						
Costalen C*	1						1					4	1	5			
Costalen de Vilas																	
Costalen de Vilamant																	
Costa Nova de Vilaverde							1	5		4	5						
Costalen de Mésida																	
Deuols																	
Mas de Torres																	
Mas de Viver	1																
Mas de Xeral											1						
Mel del																	
Canal del Puñoles																	
Canal del Puñoles	2	1	1								2		1				
Vergo de San			1								2						
Secur														1			
Canal del M. P. de											2						
Vilaverde																	

Tab. 5.10: Conteo de frecuencias absolutas de los estilos decorativos en los niveles y yacimientos considerados como no datados a excepción de Costamar (en orden alfabético).

tan solo 2 casos, al igual que el color con solo 1 efectivo y las cerámicas esgrafiadas no aparecen. Este hecho plantea una reflexión sobre las diferencias con otras zonas, en donde el estilo cardial define un periodo concreto del Neolítico Antiguo, igual que hacen las peinadas con el Neolítico IC y las esgrafiadas junto a las peinadas con el Neolítico IIA. Por ello, desde una perspectiva arqueológica, las producciones de esta área, necesitan una definición diferente a lugares en donde existe otro comportamiento cultural.

Además de esta consideración inicial, al obtener estos primeros datos también vimos algunos problemas metodológicos, que convino solventar antes de proceder a atribuir los niveles a ventanas concretas para poder establecer la secuencia regional definitiva.

5.2.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS DEL MODELO BAYESIANO

Al realizar este proceso, se observó cómo se comportaban los estilos decorativos en cada momento de la secuencia y su probabilidad de aparición o no en cada ventana. En general, vimos tres grandes factores que influían en los resultados: el tamaño de la muestra, la variabilidad y los tipos de estilo presentes en cada nivel y que pasamos a analizar.

1. El número de vasos por nivel: el tamaño de la muestra provoca variación en las medidas de diversidad, lo que afecta a la comparación entre conjuntos (Rhode, 1988) e influye en que los resultados sean de elevada calidad o no. Por ello, se ha clasificado cada nivel o yacimiento a partir del total de vasos decorados que hay. Aquellos lugares en donde solo

Nivel de cumplimiento de trabajo	Código de puntos de control																	N° 12685
	11	12	14	21	22	31	41	51	61	63	71	81	91	95	101	102	111	
Resumen (C.I. 331.734)
cd. 146.367
cd. 178.37
cd. 173.078
cd. 156
cd. 187
cd. 200.454
cd. 226
cd. 234.089
cd. 246
cd. 244.49
cd. 260.500
cd. 253.506
cd. 268.521
cd. 286.527
cd. 287.538
cd. 297.550
cd. 306.553
cd. 316.569
cd. 326.579
cd. 336.589
cd. 346.593
cd. 344.593
cd. 348.593
cd. 349.593
cd. 356.593
cd. 367.613
cd. 386.641
cd. 391.644
cd. 397.646
cd. 407.666
cd. 417.679
cd. 55.368
Sistema I. C.I. 227.674
Sistema I. C.I. 311.694
cd. 132.382
cd. 117
cd. 126.402
cd. 128.411
cd. 130.415
cd. 343.496
cd. 340.500
cd. 354.537
cd. 288.541
cd. 376.602
cd. 334.607
cd. 357.610
cd. 360.623
cd. 416.669
cd. 418.671
cd. 72.826
cd. 120.150

Nivel (yacimiento o nivel de nivel)	Códigos de estilos decorativos															Nº vasos		
	11	12	14	21	22	30	41	51	60	65	71	80	91	93	101		102	111
Gd 172-33							1						1					1
Gd 196-383																		1
Gd 198																		1
Gd 199																		1
Gd 191-001																		1
Gd 191																		1
Gd 198																		1
Gd 194-427																		1
Gd 220-470																		1
Gd 232-485		1			1			1										1
Gd 328-578																		1
Costamar (Gd 196-383-135-127)							1				1							1
Costamar (Gd 250-217-250-252)								1					1					1
Gd 112																		1
Gd 254-54																		1
Gd 198-491																		1
Gd 198-498																		1
Gd 198-501																		1
Gd 390-581																		1
Gd 390-580																		1
Costamar (Gd 390-580-120)																		1
Gd 390-580																		1
Gd 328-578																		1
Gd 191-481								1										1
Gd 238-488																		1
Gd 250-519																		1
Gd 251-601																1		1
Costamar (Gd 196-383-135-127-485)																		1
Gd 196-481																		1

Tab. 5.11 (pág. anterior y ésta): Frecuencia absoluta de estilos decorativos en las estructuras de Costamar (ordenados por número de inventario). Se incluyen aquellas agrupaciones de estructuras con material decorado (Costamar J y K solo tienen cerámicas lisas).

había un vaso, se comportaban exactamente igual que cuando se analizaba la técnica de forma individual y presentaban datos muy ambiguos. Por el contrario, cuando el número de vasos se incrementaba a 3 o 4, los resultados comenzaban a centrarse en ventanas concretas. Así, tendremos que tomar con precauciones los resultados de aquellos lugares con menos vasos en su haber.

2. Otro factor que influye en los resultados de esta adjudicación temporal es la diversidad en las técnicas utilizadas en un nivel caracterizado. Aunque está relacionado con el tamaño de la muestra, añade un matiz diferente. La variabilidad tiene un papel clave en los estudios de Arqueología evolutiva, tanto en el registro como en la explicación arqueológica (Barton y Clark –eds., 1997:3, 8). Es sabido que los procesos responsables del cambio cultural, como la selección o la deriva, se controlan en parte por la

cantidad de variabilidad disponible, su naturaleza y la velocidad a la que surge una nueva variabilidad; que puede verse afectada por otros elementos como el entorno deposicional, procesos tafonómicos, extensión y forma de excavar o los métodos de recuperación empleados y también afecta al tamaño de la muestra (McClure y Welker, 2017:229) unido a los factores sociales (Gelbert, 2003). En cualquier caso, si la diversidad es baja, dificulta la adjudicación a las ventanas temporales, que suele ser más compleja o ambigua.

Para comprobar esta afirmación en nuestro caso concreto, se ha realizado la correlación mediante el cálculo de la R de Pearson entre diferentes variables. El tamaño de la muestra se ha cuantificado con el número de vasos de cada nivel. La calidad del resultado bayesiano se ha medido a través de la probabilidad bayesiana máxima presente en cada

Nivel Arqueológico por ventana	Nº estilos diferentes	Nº vasos por nivel	% más de probabilidad
Aguas Vivas	1	1	0,336
Amor	1	1	0,297
Barranc d'En Fabra	2	8	0,3317
Bruixes	1	13	0,39272
Can Gualleserri 1 Sud	1	5	0,2832
Can Gualleserri 1 Nord	2	7	0,2522
Can Gualleserri 2 Sud	2	8	0,358
Can Gualleserri 2 Nord	1	7	0,2652
Can Mas Nou	1	1	0,336
Castell de Sant Joan	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 1	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 2	2	17	0,3884
Castell de Sant Joan 3	2	2	0,2508
Castell de Sant Joan 4	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 5	1	2	0,3024
Castell de Sant Joan 6	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 7	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 8	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 9	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 10	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 11	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 12	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 13	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 14	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 15	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 16	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 17	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 18	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 19	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 20	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 21	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 22	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 23	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 24	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 25	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 26	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 27	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 28	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 29	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 30	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 31	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 32	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 33	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 34	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 35	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 36	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 37	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 38	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 39	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 40	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 41	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 42	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 43	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 44	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 45	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 46	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 47	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 48	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 49	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 50	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 51	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 52	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 53	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 54	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 55	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 56	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 57	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 58	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 59	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 60	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 61	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 62	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 63	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 64	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 65	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 66	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 67	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 68	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 69	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 70	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 71	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 72	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 73	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 74	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 75	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 76	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 77	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 78	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 79	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 80	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 81	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 82	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 83	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 84	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 85	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 86	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 87	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 88	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 89	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 90	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 91	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 92	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 93	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 94	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 95	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 96	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 97	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 98	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 99	1	1	0,336
Castell de Sant Joan 100	1	1	0,336

Tab. 5.12: Datos utilizados para comprobar la correlación entre los resultados bayesianos del modelo de caracterización cultural y los posibles factores que les influyen.

nivel, puesto que es el parámetro más objetivo e indicativo de que una ventana se atribuye con mayor seguridad a ese nivel arqueológico. La diversidad de las técnicas se ha obtenido con el número de estilos diferentes presentes en cada nivel. En la Tabla 5.12 vemos los datos utilizados para el cálculo de dichas correlaciones.

En primer lugar se realizó la correlación entre la variabilidad de estilos y la probabilidad bayesiana máxima por nivel, con un resultado de 0,6715, lo que indica una correlación positiva entre ambas variables. Así, a mayor variabilidad, mayor probabilidad de ocurrencia bayesiana para una ventana. A continuación, se exploró el tamaño de la muestra respecto a la probabilidad bayesiana y el resultado fue un poco más alto, con una $r=0,7317$, confirmando la mayor fuerza del tamaño de la muestra como factor influyente en las probabilidades. Por último, se calculó de la misma forma la correlación entre el tamaño de la muestra respecto al número de estilos diferentes presentes en cada nivel como medida de variabilidad y aquí obtuvimos el resultado mayor: $r=0,9021$.

Revisando los datos y los resultados, aparecieron algunos puntos de interés, como el caso de Barranc d'En Fabra que, teniendo solo 8 vasos, su porcentaje máximo de probabilidad era 0,62422, mientras que Bruixes, con 13 vasos, solo tenía un 0,39272 y el Cingle del Mas Nou, con 17 vasos, más del doble que el Barranc, apenas llegaba al 0,336 de probabilidad máxima. Ello nos llevó a pensar que existía otro factor que influía en los resultados, que veremos a continuación.

3. Técnicas más o menos definitivas: aunque en la probabilidad bayesiana es muy relevante la combinación de los estilos presentes en cada ventana, que producen un modelo complejo de comportamiento para comparar con los datos arqueológicos que introducimos; a veces la presencia de determinados estilos influyen con mucho peso en los resultados. Existen técnicas que están presentes a lo largo de toda la secuencia, aunque su proporción puede variar. En cambio, hay otras más específicas de algunos momentos. En el primer grupo, podríamos considerar la impresión (estilo 41), que presenta probabilidades de ocurrencia casi en cualquier ventana, aunque sea en la 7 cuando es más probable. En el segundo grupo, tenemos el cardial combinado (estilo 12), que posee varias técnicas de cardial en el mismo vaso y solo presenta probabilidad de ocurrencia en las tres primeras ventanas según nuestros estudios de caracterización. Por tanto, si un nivel tiene algún vaso con cardial combinado, se ubicará de forma muy clara en un ajustado rango de tiempo, mientras que si aparecen solo técnicas muy probables a lo largo de las diferentes ventanas, como la impresión o los cordones, los resultados serán poco concretos. En el ejemplo comentado de Barranc d'En Fabra, pensamos que la combinación de estilos muy diversos junto al peinado pueden determinar el resultado tan elevado de probabilidad máxima para una ventana temporal (0,62422), a pesar de que el tamaño de la muestra no es muy elevado (8 vasos).

Sobre los estilos hay otra consideración necesaria: hay algunos que tienen elevada probabilidad de ocurrencia de forma continua durante varias ventanas, mientras que hay otros que no. Si dicha probabilidad se acumula en un periodo contiguo, los resultados no tienden a presentar gráficas bimodales y las adjudicaciones bayesianas de ventanas suelen ser más certeras: presentan mayor probabilidad de ocurrencia y distribución en menos ventanas. Un ejemplo que refleja esta influencia en la continuidad

Tab. 5.13: Comparación entre estilos técnicos y las ventanas en las que tienen probabilidad de ocurrencia.

Código	Estilo	N° Ventanas con probabilidad de ocurrencia	Ventanas con probabilidad de ocurrencia
11	El Vaso con el cordón decorado	1	5
12	El Vaso con el cordón decorado liso	2	1 y 2
32	Boquique	2	1 y 12
33	Cardial decorado	3	1, 2, 3
34	Digitación	3	1, 4 y 11
35	Boquique	3	1, 2 y 12
36	Pemiza media	5	8 y 12
37	Pelto	5	1, 5, 6, 8 y 12
38	Cardial simple	6	1 y 5
39	Cardial medio	7	1 y 6
39	Costamar	7	1 y 6
40	Pemiza simple	8	1, 5, 6, 8 y 12
41	Decoración	10	todas menos 2 y 12
41 y 42	Trébol liso y decorado	11	todas menos 2 y 6
43	Costa	12	todas
44	Costa	12	todas

temporal de los estilos es lo que ocurre con el boquique (estilo 51), puesto que aunque solo tiene probabilidad de ocurrencia considerable en 3 ventanas, están muy separadas entre sí (1, 2 y 12). Ello provoca que el protocolo utilizado no pueda distinguir entre el boquique de momentos tan distintos, si el resto de estilos técnicos que lo acompañan es similar o la muestra no es muy abundante. Afortunadamente, nosotros poseemos información arqueológica complementaria, como la de los diseños decorativos, que nos ayuda a decidir si es de un momento u otro, pero es un dato a considerar.

Junto a estos factores de influencia, al examinar los resultados, vimos que había estilos que parecían funcionar de forma similar a lo largo de la secuencia, si solo considerábamos el factor de la técnica, como los cordones lisos y decorados. Pero al acudir al detalle en cada ventana, observamos que las probabilidades eran diferentes entre ambos estilos a lo largo del tiempo, por lo que convino dejarlos por separado. Por ejemplo, en el caso del comportamiento de los cordones en la ventana 2, aparecía el estilo cordón liso 91 con un 20% de probabilidad, mientras que los decorados estaban sobre el 5%.

En la siguiente tabla resumen, se presentan los resultados obtenidos, en donde el número de ventanas con probabilidad de ocurrencia de un estilo es comparado con lo concreto del resultado que se obtiene en la adjudicación temporal, matizado por la continuidad entre ventanas (Tabla 5.13). Grosso modo, aquellos estilos que estén más arriba en la tabla son

los más precisos a la hora de ayudarnos a establecer fases temporales concretas, siempre que no muestren discontinuidad (como en el caso del boquique).

A causa de la importancia del tamaño de la muestra, cuando hemos realizado la adjudicación de ventanas temporales, hemos dividido nuestro análisis según el número de vasos de cada nivel arqueológico. Hemos agrupado en tres bloques dichos resultados:

- Aquellos niveles con tan solo 1 vaso y, por tanto, con escasa fiabilidad en el resultado. Hemos obtenido 10 grupos (uno por cada estilo representado en este bloque), que engloban 42 niveles diferentes y presentan la característica de que las probabilidades de ocurrencia de un estilo son iguales entre los diferentes niveles de un grupo dado. En este grupo queda patente que el método está muy limitado cuando hay una muestra tan baja y los tres factores principales que la afectan: número, variabilidad y estilo de la misma. Aún así, tenemos 3 niveles que presentan datos muy concretos y elevadas probabilidades de adjudicación de ventana, debido a los estilos tan definitorios del único vaso que poseen y son: el Abrigo de Aguas Vivas, adjudicado a la ventana 2 (cardial); el Abrigo del Ángel 2, en la ventana 7 (digitación) y Costamar GE 392-645 adjudicado a las ventanas 4-6 (color).

- De 2 a 4 vasos: con resultados intermedios, pero muy matizados por el tipo de técnica utilizada y su diversidad. Si las técnicas son muy definitorias y/o diversas, los resultados son más precisos y a la

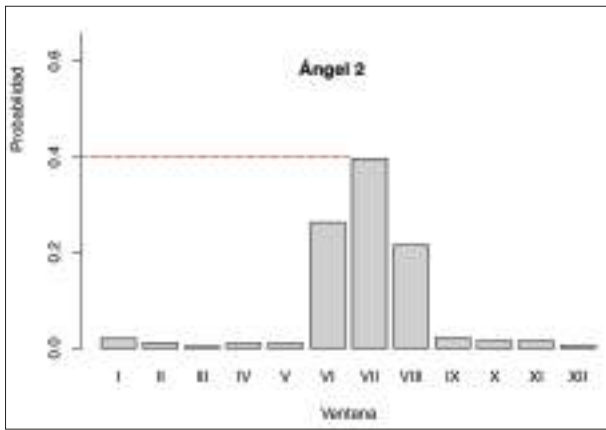


Fig. 5.7: Resultados predictivos bien definidos para niveles con 2 a 4 vasos. Ejemplo de Ángel 2.

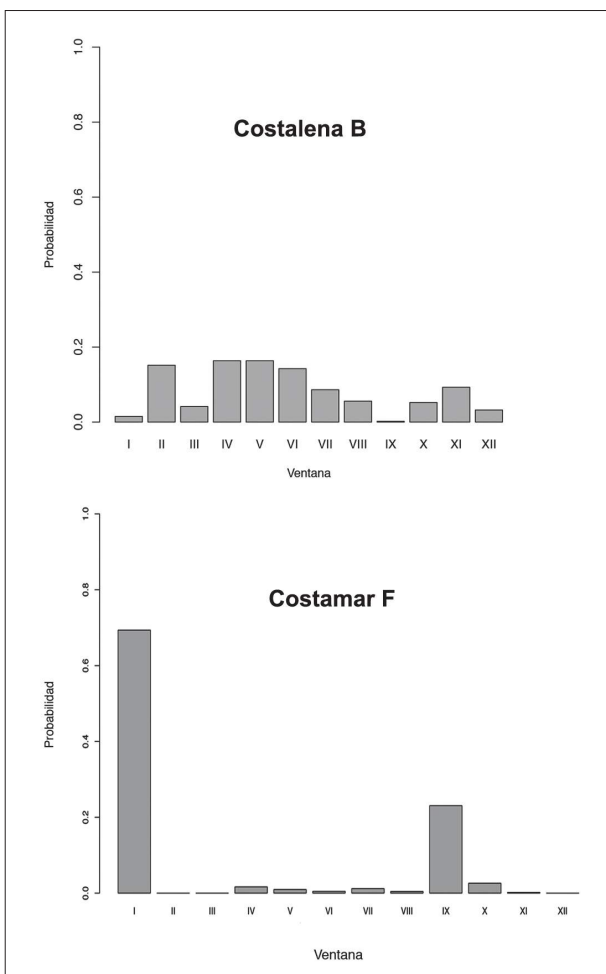


Fig. 5.8: Resultados predictivos poco concretos (ej. Costalena B) o bimodales (ej. Costamar F).

inversa; a causa de lo cual, tenemos dos bloques de funcionamiento diferente: aquellos en donde las ventanas temporales son menos, continuas en el tiempo (gráficas unimodales) y con probabilidades de ocurrencia altas ($\geq 20\%$) y los que se comportan de manera opuesta: el nivel aparece como probable

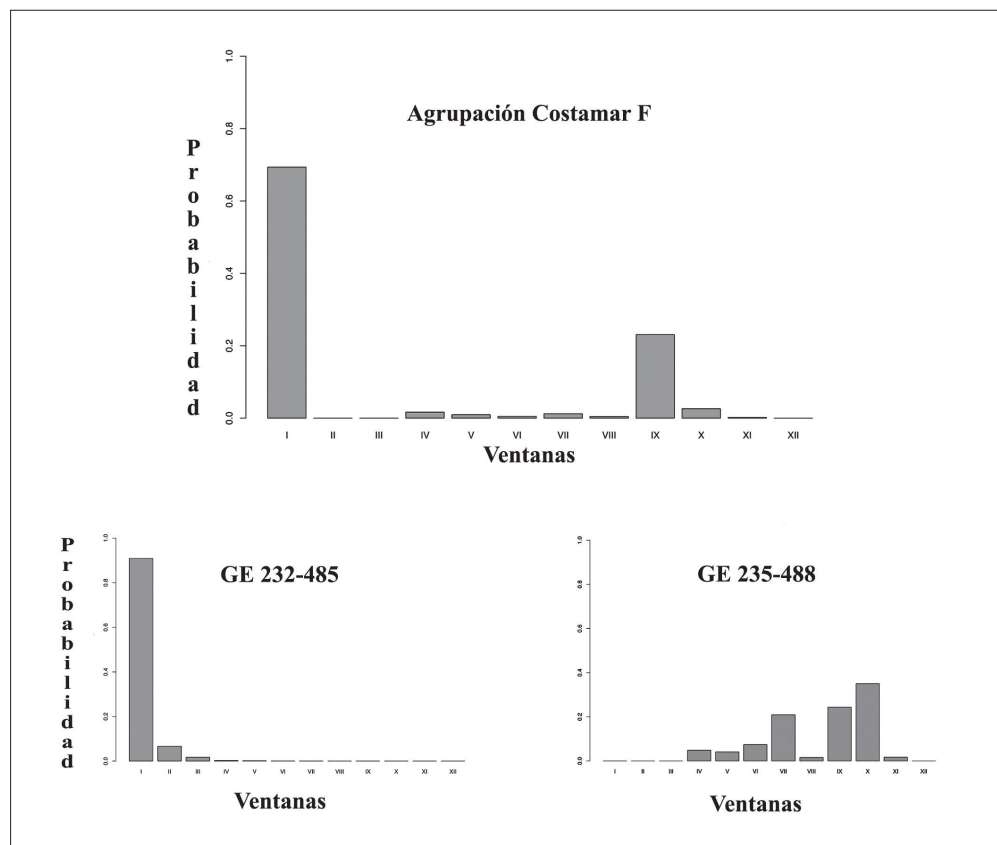
en muchas ventanas, a veces discontinuas (gráficas bimodales o multimodales) y con porcentajes bajos ($\leq 20\%$).

En la Fig. 5.7 tenemos un ejemplo del primer tipo: la probabilidad de ocurrencia se centra en ventanas correlativas y claramente, hay unas con probabilidad más elevada que nos indican el nivel al que hay que adjudicarlas.

En la Fig. 5.8, el resultado predictivo es poco concreto en Costalena B, con probabilidad de ocurrencia para el nivel baja (menor al 20%) y a lo largo de múltiples ventanas. Resultados como este no nos proporcionan una calidad mínima, por lo que habremos de desecharlos a la hora de establecer ventanas temporales. Las causas de que se obtenga un resultado tan malo, en este caso concreto, son el pequeño tamaño de la muestra (solo hay un vaso decorado en el nivel) y en el estilo 91 cordón liso, que es una técnica poco determinante por ser bastante frecuente a lo largo de la secuencia temporal contemplada en este trabajo. A la derecha, tenemos otro ejemplo diferente, vemos una gráfica bimodal en Costamar F, aunque en este caso la muestra es mayor y tiene 11 vasos en el nivel. Tras este resultado, examinamos los materiales para averiguar el problema de esta discontinuidad. Este análisis reveló que las dos estructuras, que formaban la agrupación de Costamar F (GE 232 y 235), parecían pertenecer a diferentes momentos. En la primera había materiales cardiales, otras conchas e impresas y en la segunda, abundaban los materiales incisos e inciso-impresos e incluso una peinada. El resultado de la gráfica de Costamar F marca gran probabilidad en la ventana 1 y algo menos, pero no despreciable, en las ventanas 4 y 5 e incluso en la 9 (con cientos años de separación entre ellas). Esta gráfica bimodal con datos tan contradictorios, ha de interpretarse como la mezcla de dos unidades estratigráficas no coetáneas.

Para comprobar este extremo, decidimos separar los materiales de ambas estructuras, para analizar lo que nos estaba indicando la estadística bayesiana (Fig. 5.9). Los datos del predictivo se hicieron más concretos y aumentó la probabilidad de ocurrencia en cada estructura por separado: el material de la GE 232 pertenece a la ventana temporal 1 y la GE 235 se encuentra en las ventanas 6-8. Resultaba patente que los conjuntos eran diferentes. Se concluyó en que era conveniente desagrupar Costamar F, nivel formado por nosotros inicialmente.

Fig. 5.9: Resultados predictivos. Agrupación de Costamar F y las estructuras que lo forman por separado: GE 232 y 235.



Este hecho nos hizo reflexionar sobre otras posibles alteraciones en el resto de agrupaciones. Las revisamos en busca de bimodalidad, por si había otras incoherencias: Costamar H era unimodal, pero mal definido a causa de tener solo un vaso entre las dos GE que la componen, lo que explicaba sus vagos resultados. Algo parecido ocurría con las agrupaciones Costamar E e I, que solo poseen dos vasos decorados cada una. Por tanto, dejamos el resto de agrupaciones sin separar.

La estadística bayesiana se ha mostrado muy útil, no solo para clarificar la posición en la secuencia temporal de yacimientos sin dataciones o con problemas en las mismas, sino que también nos ha mostrado posibles alteraciones tafonómicas y de movimiento de materiales en el registro arqueológico.

- Por último están los niveles con 5 o más vasos: el grupo mejor definido, tanto por tamaño de la muestra como por variabilidad, puesto que están directamente relacionadas. Aquí afecta menos el factor de del estilo empleado y los resultados son más fiables. En la Fig. 5.10 se presenta el resultado predictivo para el nivel arqueológico del Cingle del Mas Nou, con 17 vasos de muestra. Como se aprecia, el resultado está centrado en las ventanas IV-VI y la probabilidad de ocurrencia es mayor del 20% en las

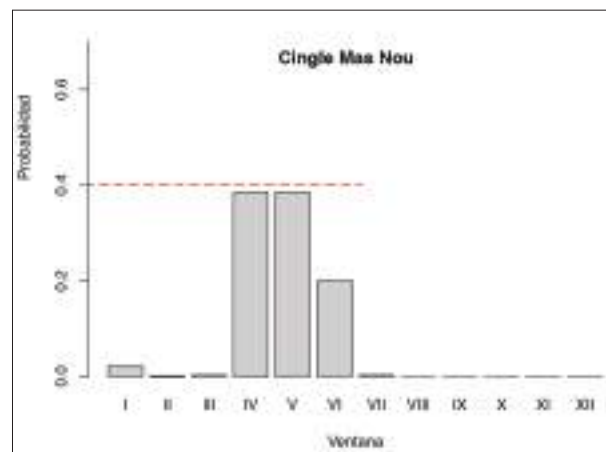


Fig. 5.10. Resultados predictivos con más de 5 vasos. Ejemplo del Cingle del Mas Nou, con 17 vasos en el nivel.

tres, por lo que la adjudicación está clara, a pesar de haber tenido que unir en un solo nivel todos los materiales hallados.

5.2.2. MÉTODO PARA ADJUDICAR VENTANAS TEMPORALES A NIVELES NO DATADOS

Como se ha comentado, hay veces en donde no es clara la adjudicación, como en el caso de la Cova de la Mestra (Fig. 5.11) con tan solo un vaso en su haber; en donde podría resultar confusa la clasificación temporal, puesto que hay 8 ventanas contiguas con

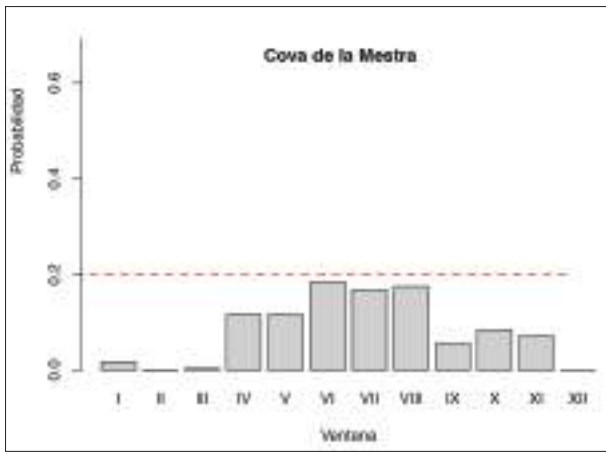


Fig. 5.11: Resultados de la distribución posterior del yacimiento de la Cova de la Mestra.

escasa probabilidad de ocurrencia ($<20\%$). Son datos poco concretos, que debemos analizar para poder obtener un resultado más fiable.

Con el objetivo de proceder siempre de la misma forma en la adjudicación de ventanas, hemos desarrollado un mapa conceptual para procesar los resultados de las predicciones bayesianas (Fig. 5.12), que se articula de la siguiente forma: en primer lugar buscaremos el resultado de probabilidad de ocurrencia más elevado: si es igual o mayor del 50% en una ventana, y no hay otras ventanas $\geq 20\%$, esa será la

adjudicada. Si hay una o más ventanas con $\geq 20\%$, se tomarán aquellas con valores más elevados contiguas a la ventana $\geq 50\%$. En cambio, si no hay ventanas con $\geq 50\%$ de probabilidad de ocurrencia, se elegirá aquella que tenga la probabilidad más elevada y se sumarán las contiguas con valores más elevados hasta alcanzar un valor del $\geq 50\%$. Si las gráficas son bimodales y no se puede corregir este hecho, como hemos visto en el caso de Costamar F, en ningún caso podremos sumar probabilidades no contiguas y habrá que valorar la retirada del nivel de nuestros cálculos.

En cualquier caso, si ninguna de las probabilidades máximas es $\geq 20\%$, el resultado no podrá aplicarse y rechazaremos la atribución, puesto que la predicción bayesiana no presenta calidad suficiente, como en el caso de la Cova de la Mestra (Fig. 5.11). También rechazaremos aquellas atribuciones que resulten en 4 o más ventanas, por la misma causa, como la Cova del Molinell.

5.2.3. RESULTADOS EN LA ATRIBUCIÓN DE VENTANAS TEMPORALES A LOS NIVELES NO DATADOS

Una vez realizados los grupos por tamaño de muestra y definidos los criterios de selección, pasamos a tratar los resultados predictivos, para adjudicar

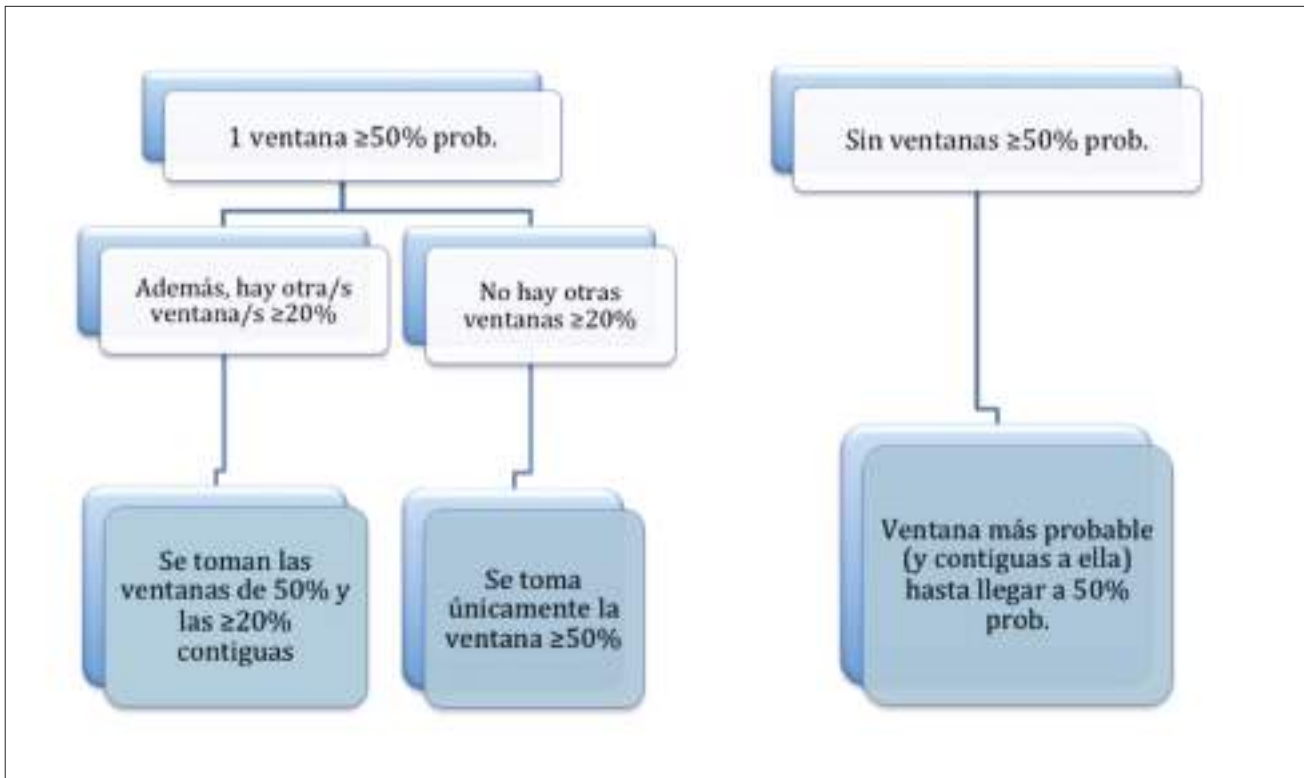


Fig. 5.12: Mapa conceptual utilizado para la adjudicación de ventanas temporales a los niveles no datados.

ventanas temporales a los niveles no datados. Se presenta aquí un resumen de los datos obtenidos, pero el total de tablas y gráficos del predictivo se adjunta como material complementario⁷.

La probabilidad de ocurrencia de que una ventana sea la que corresponde al nivel está en escala de 0 a 1, siendo 1 la máxima probabilidad. En las siguientes tablas (Tabla 5.14 y 5.15), se ha marcado en negrita el valor más elevado por nivel y sombreado en gris las ventanas adjudicadas. Se han organizado por número de vasos, pues hemos visto que es una variable que influye directamente en la calidad del resultado. En rojo se resaltan aquellas adjudicaciones que hemos considerado de baja calidad y que no se podrán incluir en la secuencia temporal que se establezca.

En la Tabla 5.14 están los niveles con más de 2 vasos, en donde la máxima probabilidad de ocurrencia para una sola ventana llega a 0,921 mientras que, de los 69 niveles estudiados, 26 están adjudicados a 2 ventanas y 4 niveles a una sola; es decir, los resultados generales a veces no son muy concretos por las causas ya mencionadas, pero hay casos como el nivel de Costamar 232-485 (con solo 3 vasos) que, a causa de la combinación de estilos en concha, tiene una atribución muy clara (es el máximo de este grupo con 0,921 de probabilidad) a una sola ventana (la 1). Hay que comentar que aquellos niveles que presentan una adjudicación a 4 ventanas, se retirarán de posteriores cálculos a causa de la baja calidad de la predicción bayesiana, como la Cova del Molinell. El problema de Diablets es diferente, en este caso, los criterios arqueológicos han primado sobre la predicción bayesiana a causa de la cuestión del uso del boquique al principio de la secuencia (en otros yacimientos) y el que se utiliza posteriormente. A causa de esta dualidad de momentos en el uso de la técnica, la aplicación de nuestros criterios a la aproximación estadística ha adjudicado las ventanas 1 a 4 a este yacimiento; pero por comparación con materiales similares, incluiremos a Diablets en las ventanas más adecuadas, como veremos en el apartado siguiente al discutir los resultados de la secuencia obtenida.

Sin embargo, al examinar aquellos lugares con más de 5 vasos (Tabla 5.14), la adjudicación resulta más precisa y solo se ha eliminado un nivel de este grupo.

⁷ El material complementario con los resultados de las predicciones bayesianas se encuentra disponible en el siguiente hipervínculo: <https://acortar.link/2U4c7e>

Este hecho corrobora la gran influencia del tamaño de la muestra en este tipo de cálculos, como era previsible. En cuanto a la máxima probabilidad de ocurrencia, el nivel con más vasos (Cova Negra de Montanejos con 21 efectivos) alcanza una probabilidad de ocurrencia muy elevada para la ventana 7 con el 0,894, la GE 411 de Costamar presenta un 0,655 en la ventana 8, Barranc d'En Fabra tiene su máximo en 0,644 para la ventana 11 y Costalena C1 con un 0,636 en la ventana 3. Además, hay varios niveles que superan el 0,45 de probabilidad de ocurrencia en una sola ventana, como Can Ballester C2-NIII, la GE 328 o Costamar C, lo que confirma la calidad de las predicciones del sistema.

Por último, hemos reunido en una tabla aquellos niveles con tan solo un vaso en su haber (Tabla 5.15). Estos datos son los menos fiables de todos, por el tamaño y la nula variabilidad de la muestra. Los hemos agrupado por estilos decorativos, puesto que todos los que poseen 1 vaso de un determinado estilo, presentan las mismas probabilidades de ocurrencia por ventana y la adjudicación es similar.

A través de esta tabla, podemos examinar lo determinantes que son los estilos presentes en la muestra. Por ejemplo, el estilo determinado por "otras conchas" (22), las digitaciones (estilo 31) y el cardial mixto (estilo 14) tienen elevada probabilidad de ocurrencia, que oscila entre 0,40 y 0,35 de máxima y, a pesar de la escasa muestra, adjudican de forma bastante concreta la posición a sus niveles arqueológicos, aunque podría variar levemente según la combinación del resto de técnicas del nivel, en el caso de haber más vasos. En el lado opuesto, están los estilos de cordones (lisos o decorados con estilo 91 y 93 respectivamente), incisos (61) o inciso-impresos (71) cuya máxima probabilidad no supera el 0,20 y la adjudicación se reparte entre 4 ventanas (3 en el caso de la inciso-impresión). Al igual que en casos anteriores, se retiraron todos los niveles adjudicados a más de 3 ventanas. Pero consideramos que, con un solo vaso en la muestra la calidad de la predicción sería baja y habría que retirarlos todos de la secuencia temporal, por lo que se procedió así.

Tras este proceso de tratamiento de las dataciones y del predictivo bayesiano, se han combinado todos los datos de la adjudicación de ventanas temporales en una secuencia cronocultural (Tabla 5.16), que pasaremos a analizar en el siguiente apartado.

Nº vasos	Ventanilla Nivel	Ventanas												Prob. acumulada en ventanas adjudicadas	Ventanas adjudicadas	Max. prob. en nivel
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2	GE 141	0,12347	0,00789	0,00094	0,01168	0,01168	0,22084	0,32867	0,10474	0,00004	0,07392	0,07392	0,00021	0,54921	6-7	0,12867
2	GE 150-403	0,02349	0,00020	0,00046	0,06381	0,06381	0,34902	0,23431	0,17920	0,00020	0,07713	0,06640	0,00007	0,53423	6-7	0,23421
2	GE 206-541	0,01875	0,02387	0,05363	0,09917	0,09917	0,20042	0,25218	0,06000	0,00042	0,03081	0,01321	0,00000	0,53560	6-7	0,26542
2	GE 225-578	0,01227	0,00000	0,00072	0,08008	0,08008	0,22008	0,34812	0,18004	0,00010	0,03451	0,01006	0,00000	0,56098	6-7	0,24012
2	GE 290-443	0,07349	0,00020	0,00046	0,06381	0,06381	0,34902	0,23431	0,17920	0,00020	0,07713	0,06640	0,00007	0,53423	6-7	0,28421
3	GE 106-359	0,00960	0,00008	0,00015	0,05329	0,05329	0,25346	0,27927	0,20096	0,00014	0,08183	0,05882	0,00002	0,53283	6-7	0,27937
3	GE 117-376	0,00578	0,00040	0,00043	0,11575	0,11575	0,20513	0,22265	0,11120	0,00009	0,05296	0,07982	0,00005	0,51778	6-7	0,28513
3	GE 128	0,00917	0,01088	0,07345	0,13013	0,13013	0,24626	0,23081	0,06010	0,00044	0,01638	0,01190	0,00013	0,52907	6-7	0,28381
3	GE 181	0,00960	0,00008	0,00015	0,05329	0,05329	0,25346	0,27927	0,20096	0,00014	0,08183	0,05882	0,00002	0,53283	6-7	0,27937
3	GE 204-387	0,02347	0,00049	0,24358	0,06831	0,06831	0,24908	0,25831	0,02057	0,00045	0,01111	0,01111	0,00025	0,50319	6-7	0,25831
4	Can Balsas C3-NIII	0,02942	0,00014	0,04711	0,02641	0,02641	0,25409	0,25844	0,01498	0,00007	0,00301	0,00001	0,00001	0,54457	6-7	0,21044
4	Combar C (GE 246-247-250-273)	0,00234	0,00014	0,00064	0,15500	0,15500	0,25207	0,28698	0,18708	0,00000	0,02292	0,03405	0,00001	0,51901	6-7	0,20698
4	GE 142	0,00069	0,01549	0,00299	0,01702	0,01702	0,30059	0,20349	0,15629	0,00692	0,02365	0,03365	0,00037	0,68878	6-7	0,28349
7	Canal de Moreda	0,00024	0,00990	0,00066	0,03491	0,03491	0,23861	0,35847	0,18080	0,00002	0,02666	0,02539	0,00000	0,69708	6-7	0,25847
8	Can Balsas C3-NIV	0,00059	0,00001	0,00066	0,08030	0,08030	0,20905	0,23802	0,15530	0,00094	0,01616	0,00665	0,00000	0,67807	6-7	0,23002
13	Brujas	0	0	0	0,11978	0,11978	0,43386	0,25862	0,02492	0	0,00007	0,00034	0	0,73248	6-7	0,43386
2	GE 418-671	0,00145	0,00028	0,00127	0,09829	0,09829	0,19363	0,16410	0,20045	0,00588	0,08973	0,06450	0,00013	0,55818	6-7-8	0,21045
21	Can Negro de Montañas	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,05466	0,00000	0,05140	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,89192	7	0,80192
4	Combar D (GE 17-106-106-135-147)	0,00257	0,00000	0,00001	0,04500	0,04500	0,25384	0,29884	0,26028	0,00069	0,06169	0,03807	0,00000	0,55112	7-8	0,29884
4	Torn del Mal Paso	0,00126	0,00000	0,00006	0,07405	0,07405	0,22043	0,25287	0,22602	0,00009	0,02742	0,01997	0,00000	0,57889	7-8	0,25287
6	GE 410-463	0,00018	0,00000	0,00000	0,04329	0,04329	0,18201	0,15000	0,25009	0,15714	0,05482	0,02188	0,00000	0,56117	7-8	0,25009
7	GE 228-581	0,00085	0,00000	0,00000	0,03749	0,03749	0,16768	0,14602	0,20618	0,09618	0,03202	0,01140	0,00000	0,62176	7-8	0,46143
9	GE 275-510	0,00085	0,00000	0,00000	0,01454	0,01454	0,17182	0,22521	0,25211	0,00021	0,01643	0,00545	0,00000	0,77491	7-8	0,52170
11	GE 291-483	0,00002	0,00000	0,00000	0,00817	0,00817	0,16078	0,23929	0,42586	0,00002	0,00539	0,00178	0,00000	0,81375	7-8	0,42586
10	GE 411-664	0,00000	0,00000	0,00000	0,00077	0,00077	0,00053	0,01366	0,66470	0,23995	0,06176	0,01750	0,00000	0,89465	8-9	0,66470
2	GE 75-326	0,00169	0,00071	0,00010	0,12471	0,12471	0,04794	0,07964	0,17769	0,00161	0,21333	0,21333	0,035914	0,62946	8-9-10-11	0,21333
2	GE 262-496	0,00048	0,00001	0,00003	0,05757	0,05757	0,00007	0,01369	0,17164	0,18469	0,29889	0,21271	0,00111	0,65444	8-10-11	0,25089
8	Humareda	0,00000	0,00000	0,00000	0,03113	0,03113	0,01578	0,00122	0,07090	0,00012	0,19503	0,04298	0,00002	0,64398	11	0,64298

Tab. 5.14: Adjudicación de ventanas con más de 2 vasos ordenada por la adjudicación cronológica. El sombreado gris corresponde a las ventanas dadas y el rojo pertenece a aquellas donde hay algún tipo de problema. Se incluye también el número de vasos y la probabilidad máxima por nivel como indicativo de la potencia de la predicción.

Nivel o Yacimiento con 1 solo vaso	Ventanas												Prob. acumulada en ventanas adjudicadas	Ventanas adjudicadas	Máx. prob. en nivel
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Estado 11: GE 392-645, Mas de Forés	0,01199	0,05706	0,00264	0,16990	0,16990	0,19445	0,06127	0,12107	0,10396	0,00915	0,00915	0,08947	0,53425	4-5-6	0,19445
Estado 31: Àngel 2, GE 358-611, GE 362-615	0,02142	0,01275	0,00473	0,01047	0,01047	0,26364	0,39695	0,21638	0,02323	0,01635	0,01635	0,00727	0,66059	6-7 (8)	0,39695
Estado 14: Argua Viva8	0,2113	0,3514	0,16794	0,11253	0,11253	0,03334	0,00173	0,00124	0,00294	0,00207	0,00207	0,00092	0,56269	1-2	0,35140
Estado 22: GE 300-553	0,0031	0,04905	0,4034	0,0406	0,0406	0,0465	0,0531	0,0382	0,0801	0,0634	0,0634	0,0282	0,53393	1-2-3	0,40338
Estado 81: Costamar H (GE 233-234), GE 297-590, GE 391-644, Villarreal	0,0376	0,0616	0,1391	0,0989	0,0989	0,2237	0,2134	0,0626	0,0051	0,0287	0,0287	0,0016	0,53601	5-6-7	0,22370
Estado 91: Costalera B, GE 55-308, Plano del Puñal b1	0,0152	0,1517	0,0416	0,1636	0,1636	0,1426	0,0863	0,0559	0,0021	0,0523	0,0929	0,0323	0,55617	4-5-6-7	0,16364
Estado 41: GE 187, GE 253-506, GE 268-521, GE 269-522, GE 336-589	0,1018	0,0267	0,0067	0,0637	0,0637	0,2004	0,2289	0,1187	0,0022	0,0885	0,0885	0,0104	0,54793	6-7-8	0,22888
Estado 93: GE 233-486	0,0405	0,0354	0,0882	0,1584	0,1584	0,139	0,1588	0,1141	0,0029	0,0453	0,0453	0,0137	0,61452	4-5-6-7	0,15875
Estado 61: GE 123-376, GE 250-503, GE 341-594	0,0321	0,0373	0,0183	0,0955	0,0955	0,1607	0,1314	0,1319	0,0901	0,1024	0,0868	0,0178	0,51958	5-6-7-8	0,16073
Estado 71: C. Meura, GE 169-362, GE 118-371, GE 156, GE 201-454, GE 226, GE 240, GE 244-497, GE 285-538, GE 316-569, GE 326-579, GE 340-593, GE 348-601, GE 350-603, GE 388-641, GE 412-665, GE 417-670	0,0182	0,0007	0,004	0,1166	0,1166	0,1836	0,1687	0,1757	0,0565	0,085	0,0721	0,0004	0,32998	6-7-8	0,18561

Tab. 5.15: Adjudicación de ventanas los niveles con solo un vaso.

Nº vasos (no datos)	Nivel/ yacimientos	Dotaciones cul BP y ventanas adjudicadas a todos los niveles												
		7599- 7400	7399- 7300	7299- 7200	7199- 7100	7099- 7000	6999- 6900	6899- 6800	6799- 6700	6699- 6600	6599- 6500	6499- 6400	6399- 6200	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	GE 232-485													
	Valmayor XI Fase II *													
3	Diablets*													
3	Can Ballesster C1-NIII													
10	Plano del Palido eg													
3	Secus													
	C. Cocina UE 1030													
4	Mas de Martí													
	C. Fosea C													
	C. Vidre II													
14	Cingle Mas Nou I													
	Botiqueria 6_8													
6	Pontet C1 sup													
17	Costalera C2													
2	Covaixa de Llatas													
7	Costalera C1													
35	GE 142, 235, 141, 150, 390, 117, 132, 288, 325, 138, 334, 106, 181 y Cost. G (246, 250)													
	Alonso Norte hogar													
	Valmayor XI Fase III *													
2	Cova de la Maimona													
4	Can Ballesster C2-NIII													
7	Castell de Morella													
8	Can Ballesster C2-NIV													
13	Bruixes													
85	GE 238, 170, 247, 274, 130, 245 , 357, 188, 194, 226, 284, 248, 330, 158, 329, 416, 333, 131, 151, Cost. C (39-40-42), Cost. E (227-228), Cost. I (191-193), 235-488													
	C. Fosea B													
	C. Petrolí VII													
21	Cova Negra Montanejos													
4	Torre del Mal Paso													
19	GE 328, 230, 410, 257 y Costamar D (GE 17-100-106-135-147)													
	Costamar_A													
5	Mas de Nadal													
	Costamar_B													
10	GE 411-664													
	C. Fosea A													
	Sima Higuera 2_3													
2	GE 243-496													
8	Barranc d'En Fabra													
	Pontet_B													

Tab. 5.16: Adjudicación de ventanas temporales a todos los niveles de la zona de estudio. En negrita los datos, cuyas ventanas se indican con color violeta. En color azul aparecen los tratados de forma bayesiana. El asterisco y el sombreado en algunas celdas indican lugares con algún problema de adjudicación, que serán analizados posteriormente.

5.3 ANÁLISIS DE LA SECUENCIA TEMPORAL DE LA MUESTRA

Los resultados de la adjudicación en ventanas temporales ha proporcionado una visión de conjunto, en donde la mayoría de niveles arqueológicos se concentran entre las ventanas centrales de la secuencia a estudiar (Tabla 5.16). De los 38 niveles arqueológicos que se han podido adjudicar (80 si contamos de forma individual los hoyos de Costamar), 18 pasan por la ventana 6 y 7, lo que supone un 47,37% del total de niveles. En cambio, de la ventana 1 a 3 solo hay 6 niveles arqueológicos durante un periodo de 400 años y algo similar ocurre al final de la secuencia, pues en las ventanas 10, 11 y 12 tan solo hay 7 niveles atribuidos durante esos 400 años, equivalente al 18,42% del total de niveles.

5.3.1. EL PROBLEMA DE DIABLETS

Al cotejar la bibliografía con los resultados de la predicción, en general, los resultados eran coherentes con las informaciones previas que teníamos; pero surgió un problema con la Cova dels Diablets, que pasamos a desarrollar: por un lado, sus excavadores afirman que el gran vaso decorado con boquique del nivel 1 no pertenece a las primeras fases neolíticas (Neolítico Antiguo arcaico) a causa de su composición decorativa de guirnaldas, pues no se asocia a la técnica del boquique en dichos momentos en la región. Su conclusión es que ese nivel debería pertenecer al Neolítico Antiguo avanzado o Epicardial (Aguilella *et al.*, 2014:23-25), equivalente al periodo abarcado por nuestras ventanas 4 a 7 aproximadamente; pero por otro lado, nuestros resultados indicaban un resultado bimodal, por lo que también podía hallarse entre las ventanas 1 y 2 (7600-7300 cal BP).

Cuando comentábamos los factores que influían en la adjudicación de ventanas, ya decíamos que el estilo del boquique tenía su máxima probabilidad de ocurrencia en dos momentos: durante las ventanas 1 y 2 y en la 12 (900 años después de la ventana 2) y podía aparecer puntualmente en otras ventanas. El programa predictivo no puede distinguir entre diferentes momentos, a no ser que la muestra sea suficiente como para que, a través de la combinación del resto de estilos presentes, se pueda discriminar entre ambos. En el caso del nivel 1 de Diablets, la muestra era muy escasa, con tan solo 3 vasos decorados. Los estilos presentes, además del boquique, son el impreso y los cordones lisos que, como vimos previamente, su probabilidad de ocurrencia aparece en muchas ventanas, siendo poco determinantes.

Si buscamos el estilo técnico, aparece en diferentes puntos de la península Ibérica, en el Languedoc o la Provenza francesa y la zona ligúrica-tirrenica (Fig. 5.13). En ninguno de los casos conocidos, la cerámica más antigua de estas regiones, denominada *impressa* ligur o *ligurienne* (Roudil, 1990), presenta este tipo de decoración en guirnalda con homotecia, nuestro subtipo 9.1 de simetría (T9), que se asocia al momento del Cardial clásico, como en la Cueva de la Carihuela (Granada) y Cova de la Sarsa (Valencia) como apreciamos en la imagen. El grado de complejidad del diseño del boquique antiguo es mucho menor que el de los vasos con estas guirnaldas, con uno o dos movimientos, que suelen ser translaciones y, en pocos casos, aparece la reflexión, una simetría que es más habitual en yacimientos como Pont de Roque-Haute, Peiro Signado o Arene Candide; además, suele tener una zonación cubriente.

Para posicionar de forma más concreta a este yacimiento en la secuencia temporal, pensamos que los estudios de simetría y estudio de los diseños podían ser relevantes y se procedió a buscar paralelos geométricos.

Se seleccionaron composiciones con simetría similar asociada a otras técnicas y se comprobó que aparece realizada con estilo inciso-impreso, cardial y gradina (Fig. 5.14), aunque en raras ocasiones también se ha visto en estilo inciso, como en el vaso 198 y 85 de Costamar (Fig. 5.15).

El motivo de líneas que se traslada en vertical, junto con los semicírculos homotécicos colgantes, forman una composición del subtipo de simetría 9.1 (tipo T9), que podemos encontrar en Bruixes y Aguas Vivas como paralelos más cercanos en distancia y diseño; pero también en la Cova del Forat del Aire Calent (València). Cuando se añaden los puntos impresos que rodean los semicírculos por rotación, se amplía la muestra a Costamar, Cueva de la Torre del Mal Paso o incluso Cova de la Sarsa. Si consideramos el añadido de los festones, hay una gran variedad en el horizonte cardial, como en la Cova de l'Or. Pero estos dos últimos tipos, tienen unos movimientos (giro) y elementos (punto o festón) muy diferentes. Si examinamos los ejemplos más similares, tanto Bruixes como Torre del Mal Paso están situados en las ventanas 6, 7 y 8, tal y como adelantaban los autores de la monografía del yacimiento.

Ejemplos de diseños realizados con boquique



C. Diablets (Castelló)



La Vaquera
(Segovia)



El Portalón
(Burgos)



La Lámpara (Soria)

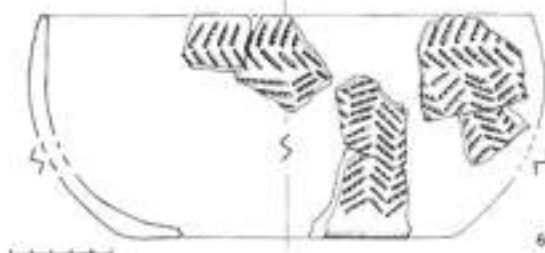


C. Sarsa (Valencia)



Cova Fosca (Castelló)

Impressa



Arène Candide (Savona)



Pont de Roque-Haute
(Hérault)



Fig. 5.13: Comparación del estilo boquique del vaso 1 de Diablets con otros vasos neolíticos decorados con la misma técnica (montaje a partir de las figuras de Aguilera *et al.*, 2014 (Diablets); Alday y Moral 2011 (los tres lugares castellanos); Guilaine *et al.*, 2007 (los dos yacimientos franceses) y fotografías propias de C. Fosca). En la parte inferior los diseños de vasos de tipo *Impressa*.

Ejemplos de diseños con simetría grupo 9.1

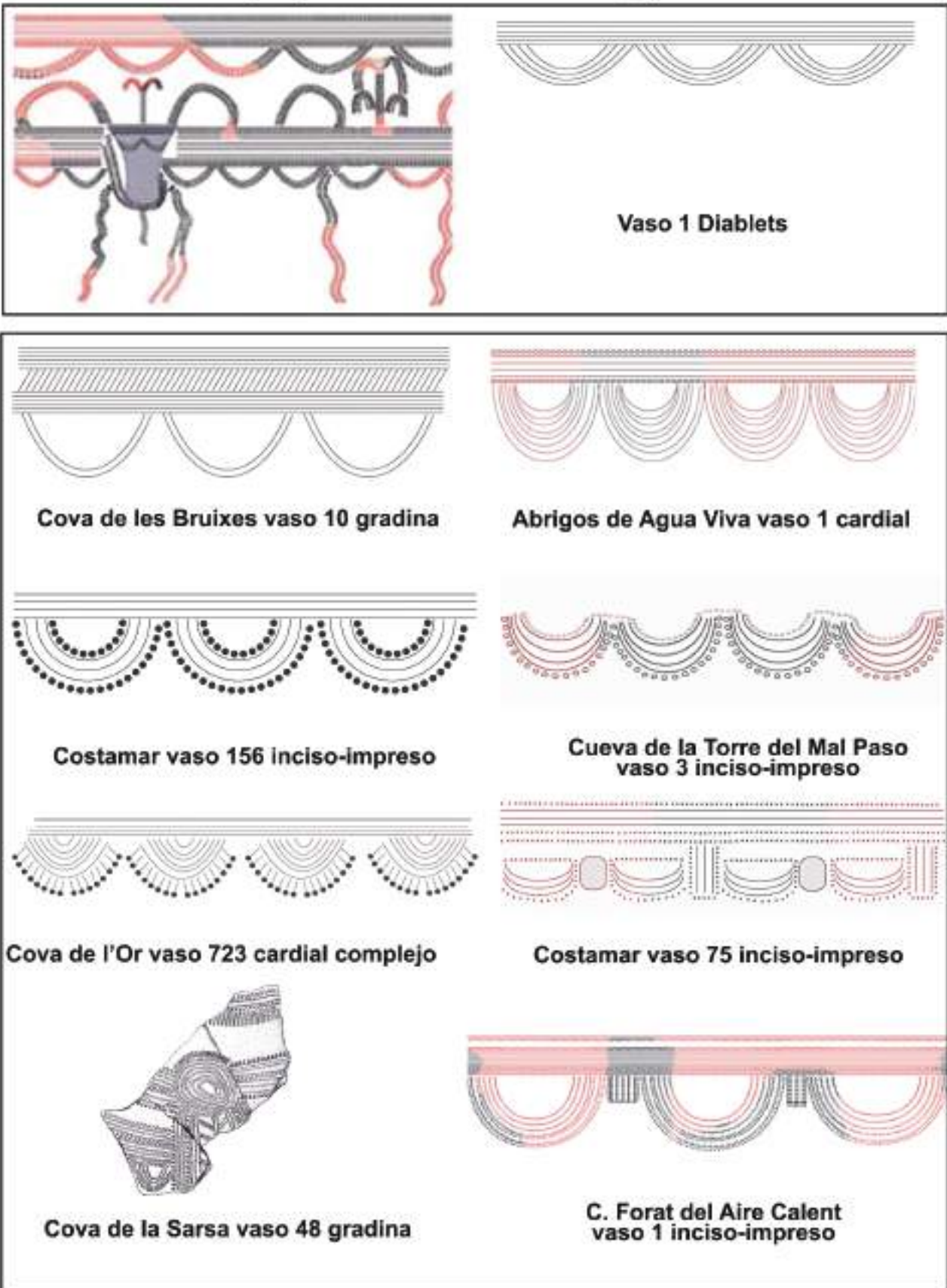


Fig. 5.14: Comparación de la simetría y diseño del vaso 1 de Diablets con otros vasos neolíticos con la misma simetría en el friso.



Fig. 5.15: Simetría T9 realizada en estilo 61 inciso.

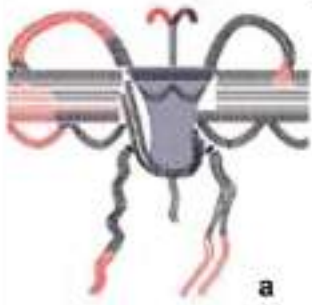
Por último, analizamos los motivos antropomorfos que aparecen en el vaso de Diablets, con el objetivo de concretar aún más la pertenencia de este yacimiento a la ventana temporal. En la Fig. 5.16 vemos que los dos motivos (a y b) están formados por un tronco rectangular y extremidades realizadas a partir de curvas homotécicas, que reflexionan en plano vertical para completar el finito. Los únicos vasos conocidos por nosotros con antropomorfos del mismo grupo de simetría son el vaso 268 de Costamar y el vaso 2 de la Cueva del Prado Negro de Granada. Aunque hay multitud de representaciones antropomorfas en cerámica, pertenecen a otros grupos de simetría, como los formados por reflexión (tipo 6) o aquellos que poseen giro y reflexión (subtipo 8.2), de los que hemos puesto algunos ejemplos (Fig. 5.16). Ambos grupos

presentan solo movimientos simétricos, mientras que la homotecia es una asimetría, un concepto muy diferente del resto de antropomorfos conocidos.

Por todos estos datos, el vaso 1 de Diablets debería pertenecer a las ventanas temporales de Costamar o Bruixes como paralelos más cercanos y Diablets será considerado como si perteneciera a las ventanas 6 y 7 (Tabla 5.16). Podríamos concluir que, en este caso, el diseño y la simetría del vaso comparado con sus paralelos proveen un resultado más coherente que la predicción bayesiana basada en los estilos técnicos, por lo que el método geométrico que se propone en esta Tesis parece revelarse de gran utilidad, al menos como complemento al uso de clasificaciones de otros tipos.

Ejemplos diseños antropomorfos

Tipo de simetría 9.1: Homotecia y reflexión



Diablets vaso 1



Costamar vaso 268



C. Agua de Prado Negro vaso 2 inciso

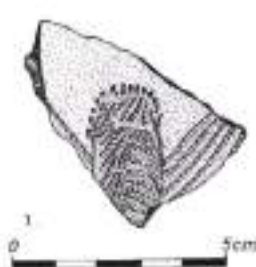
Tipo de simetría 8.2: Reflexión y giro



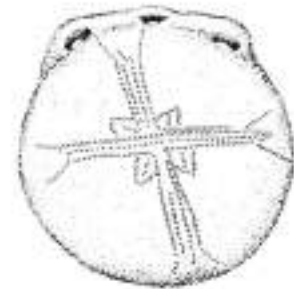
Cova de l'Or vaso 1003 cardial complejo



Cova de l'Or vaso 1314 gradina



Cova de la Sarsa vaso 47 cardial complejo



Tipo de simetría 6: Reflexión



Cova de l'Or vaso 156 gradina



Cova de les Cendres vaso 352 pintado

Fig. 5.16: Comparación antropomorfo de Diablets con otros vasos neolíticos (Escacena, 2018; García-Borja, 2015; Martí y Hernández, 1988).

5.3.2. EL PROBLEMA DE VALMAYOR XI

Tras despejar el problema con Diablets y ubicarlo en el momento adecuado de la secuencia, se apreció otra situación parecida con la Fase II de Valmayor XI, que ya se planteó al elaborar la secuencia de la Tabla 5.7 (apartado 5.1.3). Aunque este nivel arqueológico tenía una datación, que había pasado nuestros criterios de selección, se percibieron ciertas incoherencias al cotejar con los materiales asociados.

Los 4 vasos que hay en este nivel, de los cuales solo 3 son decorados, no parecen coherentes con la fecha disponible sobre fauna salvaje de 6570±30 BP o 5609-5478 cal BC (Beta341168)

según algunos autores (Bernabeu *et al.* 2018:445, Laborda, 2018:492), que relacionan estas cerámicas con las presentes en yacimientos cercanos en momentos posteriores a 5300-5200 cal BC, aunque sus excavadores definen este nivel como un “contexto mesolítico con elementos neolíticos” (Rojó *et al.*, 2016). A este hecho se suma que, tras realizar los cálculos relacionados con las agrupaciones jerárquicas (detalladas en el capítulo 6), se observó una distorsión en el dendrograma (Fig. 5.18), arrojando resultados incoherentes: la ventana 1 estaba ligada a las últimas ventanas de la secuencia, algo que no tenía ningún sentido. Las causas de esta desviación podían ser: a) la escasez de su muestra (tan solo 6 vasos procedentes de 2 niveles); b) aunque lo que parecía decisivo en el problema, es que



Fig. 5.17: Comparativa entre vasos decorados de Valmayor XI Fase II (arriba) y una selección de materiales de la Fase III (abajo). Fotografías de H. Arcusa.

uno de los niveles estaba adjudicado a Valmayor Fase II. Por estas dos razones, se volvió a examinar la muestra, para decidir si se podía conseguir una adjudicación más coherente para Valmayor Fase II, a pesar de la datación de ese nivel.

El estudio de las decoraciones de los vasos de esta fase presentaba una gran similitud respecto a los materiales de la Fase III (adjudicada a las ventanas 6 y 7), que además tenía el grueso de los materiales cerámicos. Del mismo modo, no había ningún parecido de tecnología, decoración, ni simetría entre estos vasos y otros materiales tipo *Impressa* (pues Valmayor Fase II estaba en la ventana 1, correspondiente a este primer horizonte Neolítico) vistos a lo largo de esta investigación como los de Costamar, Mas d'Is, Barranquet o Peiro Signado y, en cambio, casaban perfectamente con producciones también estudiadas directamente durante esta Tesis, pertenecientes al propio yacimiento en su Fase III (Fig. 5.17), asociada al horizonte inciso-impreso regional.

Para comprobar este punto, se volvió a la tabla de datos y se cambió la Fase II de Valmayor desde la ventana 1 a las de la Fase III (la 6 y 7). Este cambio produjo un dendrograma (Fig. 5.18), que corrobora de forma coherente la afirmación de la unidad en el conjunto de Valmayor y la adjudicación de su material cerámico a las ventanas 6 y 7.

Como se observa en la figura adjunta (Fig. 5.18), tras el cambio de Valmayor II, la ventana 1 ha variado notablemente respecto a la agrupación de

pertenencia por similitud, dejando de estar asociada a las ventanas 6-8 y pasando al grupo de cardiales (ventanas 2 a 5). Los resultados presentan una mayor coherencia, tanto en las ventanas 6 y 7 como en la 1.

La adjudicación inicial de Valmayor XI Fase II se hizo solo en base a criterios cronológicos (Tabla 5.16) y, aunque quedaba la duda a causa de ser una fecha a partir de fauna salvaje; se tuvo que incluir en el cuadro, puesto que el resto de criterios de selección eran adecuados. Al considerar el resto de factores, en este caso las 3 cerámicas decoradas del nivel, se ha visto claramente en el dendrograma lo que ya se percibía respecto a la similitud de estos materiales con los de posteriores momentos. Por todas estas razones (la mayoría de fragmentos en el nivel superior calificado claramente como Neolítico, la similitud de estos materiales con la Fase II, la diferencia con otros materiales tipo *Impressa* de la ventana 1 y los resultados del clúster); se trabajará a partir de ahora con la premisa de que las cerámicas de Valmayor XI (en sus dos Fases II y III) pertenecen a las ventanas 6 y 7, puesto que es lo que los datos de este estudio indican. Posiblemente, la datación del nivel es adecuada y son los fragmentos de cerámica los que se mezclaron desde la Fase III hacia abajo, quizá por efectos del pantano que cubre el yacimiento, la realización de remociones para asentar las estructuras halladas o algún otro efecto postdeposicional, que pudo producir un contexto arqueológico aparente, pero es un tema que excede este estudio.

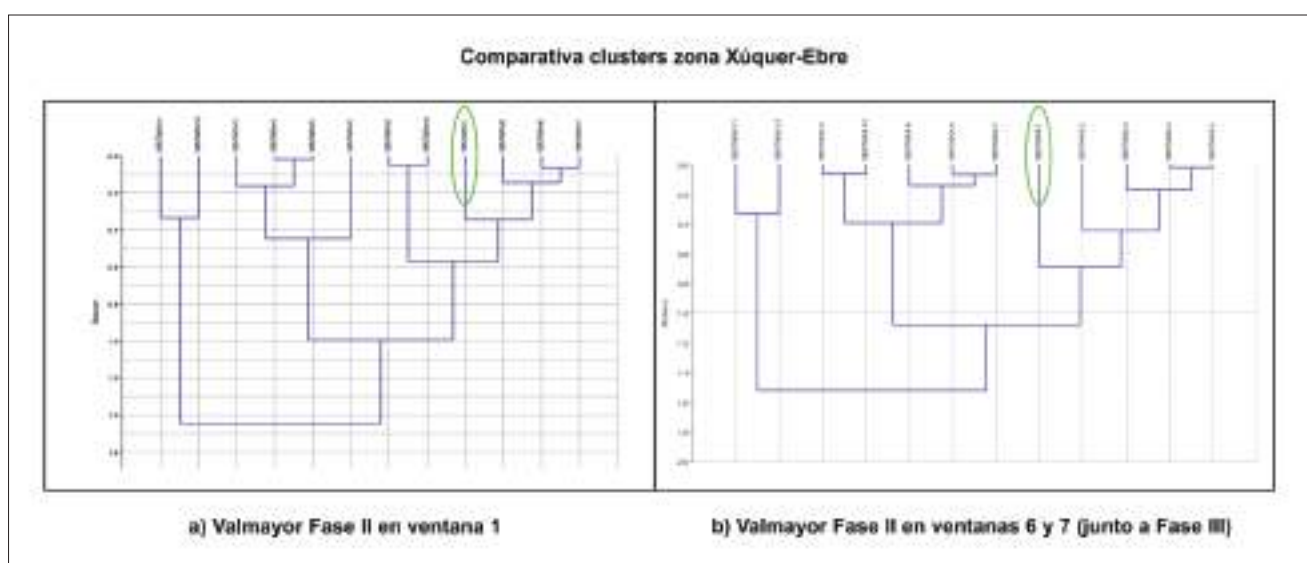


Fig. 5.18: Dendrogramas de la zona Xúquer-Ebre por estilos técnicos. a) Gráfico original, con Valmayor XI Fase II en ventana 1. b) Los vasos de Valmayor XI Fase II se han cambiado a las ventanas de la Fase III (la 6 y 7). Se ha destacado el cambio de filiación de la ventana 1 en verde.

Nº vasos (no datados)	Nivel/ yacimientos	Dataciones cal BP y ventanas adjudicadas a todos los niveles											
		7599- 7400	7399- 7300	7299- 7200	7199- 7100	7099- 7000	6999- 6900	6899- 6800	6799- 6700	6699- 6600	6599- 6500	6499- 6400	6399- 6200
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	GE 232-485												
3	Can Ballester C1-NIII												
10	Plano del Pulido cg												
3	Secans												
	C. Cocina UE 1030												
4	Mas de Martí												
	C. Fosca C												
	C. Vidre II												
14	Cingle Mas Nou I												
	Botiguera 6_8												
6	Pomet C1 sup												
17	Costalera C2												
2	Cova de Llatas												
7	Costalera C1												
3	Diablers*												
35	GE 142, 235, 141, 150, 390, 117, 132, 288, 325, 138, 334, 106, 181 y Cost. G (246, 250)												
	Alonsa Norte hogar												
	Valmayor XI Fase II- III *												
2	Cova de la Maimona												
4	Can Ballester C2-NIII												
7	Castell de Morella												
8	Can Ballester C2-NIV												
13	Bruixes												
85	GE 328, 170, 247, 274, 130, 245, 357, 188, 194, 226, 284, 248, 330, 158, 329, 416, 333, 131, 151, Cost. C (39-40-42), Cost. E (227-228), Cost. I (191-193), 235-488												
	C. Fosca B												
	C. Petrolí VII												
21	Cova Negra Montanejos												
4	Torre del Mal Pasó												
19	GE 328, 230, 410, 257 y Costamar D (GE 17-100-106-135-147)												
	Costamar_A												
5	Mas de Nadal												
	Costamar_B												
10	GE 411-664												
	C. Fosca A												
	Sima Higuera 2_3												
2	GE 243-496												
8	Barranc d'En Fibra												
	Ponet_B												

Tab. 5.17: Secuencia temporal de ventanas en estudio con el yacimiento de Costamar agrupado por ventanas y con los cambios de Diablers y Valmayor. En violeta se indican aquellos yacimientos con datación radiocarbónica.

Nº vasos (no datados)	Nivel/ yacimientos	Dataciones cal BP y ventanas adjudicadas a todos los niveles											
		7599- 7400	7399- 7300	7299- 7200	7199- 7100	7099- 7000	6999- 6900	6899- 6800	6799- 6700	6699- 6600	6599- 6500	6499- 6400	6399- 6200
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	GE 232-485												
35	GE 142, 235, 141, 150, 390, 117, 132, 288, 325, 138, 334, 106, 181 y Cost. G (246, 250)												
85	GE 238, 170, 247, 274, 130, 245, 357, 188, 194, 226, 284, 248, 330, 158, 329, 416, 333, 131, 151, Cost. C (39-40-42), Cost. E (227-228), Cost. I (191-193), 235-488												
19	GE 328, 230, 410, 257 y Costamar D (GE 17-100-106-135-147)												
	Costamar_A												
	Costamar_B												
10	GE 411-664												
2	GE 243-496												

Tab. 5.18: Adjudicación de ventanas temporales al yacimiento de Costamar (por hoyos y agrupaciones).

Tras resolver los problemas de Diablets y Valmayor, se examinarán los resultados del resto de lugares (Tabla 5.17). Agrupando por ventanas las numerosas estructuras del poblado de Costamar, podemos apreciar en los niveles resultantes una tendencia similar a la general, puesto que por las ventanas 6 y 7 pasan 18 niveles en cada momento, lo que supone casi la mitad de los niveles examinados en total. Algo similar ocurre en los extremos de la secuencia, donde al final hay solo 5 yacimientos adjudicados en 500 años (ventanas 9 a 12), mientras que en las primeras ventanas (1 a 3) hay otros 5 yacimientos.

Si asumimos que el número de yacimientos o niveles es un indicador demográfico, lo normal sería ver un incremento progresivo desde las primeras ventanas hasta las últimas de forma más o menos constante. Pero algo ocurrió alrededor del 6800 cal BP, porque hay una brusca disminución de población, en un momento en el que parecía que el florecimiento de sitios era muy importante con 18 yacimientos (incluyendo los hoyos contemporáneos de Costamar como unidad, Diablets y Valmayor XI) más o menos contemporáneos durante las ventanas 6-7, se pasa a tan solo 5 en la ventana 8 (6 contando las estructuras coetáneas de Costamar como una unidad) y disminuye progresivamente hasta haber tan solo 1 en la 12.

Para analizar mejor lo sucedido en el yacimiento de Costamar, se ha separado las 38 estructuras o agrupaciones del yacimiento de Costamar en la Tabla 5.18. Aquí se aprecia que los niveles se concentran

en las ventanas 6, 7 y 8, al principio del VII milenio cal BP. Cuando examinamos el resto de la secuencia, vemos una mínima ocupación o presencia en la ventana 1 (7600-7400 cal BP), en la primera fase neolítica de la región. No debió tener demasiada intensidad, puesto que solo ha aparecido este material antiguo en una estructura y, después, hay un vacío arqueológico durante 400 años hasta la ventana 6.

A partir de la ventana 6, comienza bruscamente el número de niveles asignados, hasta llegar a su máximo entre las ventanas 6, 7 y, en menor medida, en la 8. A partir de este apogeo durante 300 años, se produce un proceso similar al del resto de yacimientos estudiados y disminuyen los niveles de ocupación repentinamente: 2 estructuras en la ventana 9 y tan solo 1 en las ventanas 10 y 11. En la ventana final, es decir, a partir del 6399 cal BP, ya no hay presencia alguna. La principal diferencia con las tendencias vistas en el resto de yacimientos es que Costamar tiene una duración más extensa que el resto, puesto que tras la presencia inicial, retoma la actividad en la ventana 6 y perdura hasta la 11, lo que supone 600 años con más o menos presencia humana continua en la zona. El único caso que le supera es Cova Fosca. Además, es el único lugar que aparece en la ventana 1.

Por tanto, parece que este yacimiento, tras una breve ocupación a mediados del VIII milenio, se convierte en uno de los poblados creados durante la expansión de los grupos del Neolítico Antiguo hacia otras áreas, un proceso que se produce a finales del

VII milenio BP y que continua durante la primera mitad del VI (Juan-Cabanilles y Martí, 2002:61). Esta ocupación se inicia *c.* 7000 cal BP, tuvo su auge durante 300 años, coincidiendo con la mayoría de niveles en la zona de estudio, y se contrajo desde el 6700 hasta su desocupación alrededor del 6400 cal BP.

En este capítulo, se ha elaborado una secuencia cronológica lo más ajustada posible, a la vista de los datos actuales de la zona de estudio, del periodo comprendido entre 7600-6200 cal BP. Como características generales, hemos visto un poblamiento

escaso en las primeras ventanas, que aumenta a partir del 7200 cal BP y que vuelve a descender a partir del 6800/6700 cal BP. También se han analizado algunas incongruencias cronológicas observadas como en Cova Fosca, en la Cova dels Diablets y en Valmayor XI. Del mismo modo, se ha aplicado el predictivo bayesiano tanto para establecimiento de secuencias temporales, como para destacar problemas arqueológicos como la desagrupación de las dos estructuras de Costamar F. Todo ello nos ha permitido organizar la muestra diacrónicamente, para poder realizar en el siguiente capítulo inferencias espacio-temporales.

Chapter 6:

SPACE AND TIME. RESULTS

Along chapters 4 and 5, space and time of the sample have been checked separately. In this chapter, both variables will be studied together in order to approach several issues that were analysed in chapter 1. Summarizing them again, they would be:

1- Cultural change dynamics present in the region, organising them temporally in the different phases. This is done through the processing of several statistical methods of the selected archaeological proxies.

2- Search for the causes that could explain the dynamics found in the previous section, highlighting demography and information transmission.

3- Last, the information found in the area Xúquer-Ebre will be compared with the one offered by neighbouring areas, specially the one to the south of Xúquer.

6.1. CULTURAL DYNAMICS. CONTINUITY AND CHANGE BETWEEN XÚQUER AND EBRE DURING THE 8TH AND 7TH MILLENNIA CAL BP

The process of the calculations in this chapter requires previous considerations related to some of the archaeological proxies, such as the size of the sample (number of sites/ levels and decorated pots), time and symmetry types, included as follows:

- Time: The chronological span studied, from 7600 to 6200 cal BP (see Table 5.6) was divided in 12 random time windows (called “V”, *Ventana* = Window in Spanish) with 100 (200 years on either end of the sequence).

Within this time classification, we must take one important consideration into account: Windows 4 and 5 on the one hand and windows 9 and 10 on the other hand are very similar. This is due to the fact that both window types (V4-5 and V9-10) share all levels except for two. This will condition the similarity between both window groups, which will be distributed similarly as well in demography as in symmetry, in technique styles and in the rest of observed variables.

- Sample size: The number of vessels in each window is of great relevance to calculate these results. Therefore, the following table is included, showing the number of sites or levels present in each window, as well as the number of decorated vases counted (Table 6.1).

- Symmetry types: Regarding this issue, we should remember some of the limitation of the analysis method, already commented upon in chapter 3, specially those that affect the calculations: First, to define symmetry in a pot, a greater amount of fragments with a specific design is needed than to classify a technique and, secondly, those standardised and/or easier to extrapolate designs can be recognised more

easily, provoking a certain bias towards them in the results. On top of that, specially for some statistical calculations, the size of the sample is very relevant, which makes the process to classify the symmetry types more difficult. This, in turn, causes a significant reduction of the sample, which indicates that it must be used in combination with other archaeological proxies that have been applied in this paper, such as the techniques or others such as dating, lithic and other materials, stratigraphy, and so on.

To observe this sample decrease, in Table 6.1 the number of decorated vases is included (those with recognisable decorative techniques present), the number of vessels where the symmetry type could be classified and, in the last column, the percentage of pots with symmetry regarding the decorated ones, which shows the loss of sample by window, with a maximum loss in window 2, where only a 25% could be classified into a symmetry type.

6.1.1. SYMMETRY TYPES IN XÚQUER-EBRE

The symmetry types classification was described thoroughly in chapter 3, but we include a summary of said classification to further help in the results interpretation (Table 6.2). In the calculations, general types have been considered (first column, bold) to have a more representative sample. It has been abbreviated with a numeric code preceded by the letter T (Symmetry Type), as it will be later on done with E (Technique styles – *Estilo técnico* in Spanish-). To calculate more easily and to avoid confusion, when enumerating the general types,

the point between subtypes has been erased and a 0 was added to the last two, compared with the codes seen in chapter 3.

Now follows the table used for the quantitative treatment with the percentages of the absolute frequencies, which has been calculated from the number of vases of a particular symmetry type, divided by the total of decorated pots in the corresponding time window (Table 6.3).

From the results shown in Table 6.3, the general tendencies of the diachronic evolution in symmetry are as follows:

- The most varied windows in symmetry types are those with a higher sample: in our case, V6 to 8, whereas the ones with less types are 3 and 12, in the ends of the sequence and with less pots. This supports the importance of the sample size in the calculations done.
- The most common symmetry and with higher percentages in the whole sequence is type 3, which forms simple friezes by vertical and horizontal translation. Due to its high appearance, the isolated presence of this symmetry type will not be very indicative of the period it belongs to.
- The more specific symmetry types in its chronological distribution are those that come up in a lower number of windows. With only two windows, we have T4 (windows 6 and 7), which forms simple friezes by glide reflection and T110 (windows 7 and

V	NUMBER OF SITES OR LEVELS	NUMBER OF DECORATED VASES	NUMBER OF VASES WITH THE UNIQUE AND SYMMETRY	% OF VASES DECORATED WITH SYMMETRY
1	1	3	2	66.7%
2	1	4	1	25.0%
3	2	22	1	4.54%
4	10	111	36	32.43%
5	10	100	29	29.0%
6	18	241	157	65.14%
7	18	215	132	61.39%
8	9	131	106	80.91%
9	4	22	12	54.54%
10	3	16	9	56.25%
11	3	15	11	73.33%
12	1	4	2	50.00%
TOTAL		908	579	63.76%

Tab. 6.1: Number of levels by windows, together with the number of vases classified in technique styles, symmetry and window proportion.

Symmetry Type	Movement types	Main characteristics of the type
T11	HH ("horizontal" translation)	1 reflector σ_h (reversed line)
T12	HH	1 simple frieze
T2	TV ("vertical" translation)	Several reflectors σ_v (reversed lines)
T3	HH+TV	More than one simple frieze (parallel or "head to tail")
T4	RD (rotational reflection)	Simple frieze = 1 glide reflector
T5	RF+TH (Horizontal reflection)	Springs (vertical reflectors σ_v) and arches
	HH+TV	Simple frieze of σ_h line, with short lines or dots in the sides
T6	HH+TV	Not in our sample
	HH+TV+TV	several simple spring friezes or complex of 2 vertical zones
T7	HH+2 other movements	Overlaps 2 friezes with gliding movements
	RV+HH+TV	Triangles and horizontal σ_h σ_v
T7	RV+RF+TH+V (vertical)	Very varied
T8	1 or 2 rotations+HH	Complex friezes with 1 or 2 axes of rotation
	1 or 2+TV+RV	Complex friezes with 2 axes of rotation
T9	Homothety+HH+TV and/or G	Entrées and gauds
	Homothety+RV+1 or 2	Frieze of 1 or 2 homotheties or metopes angles
T10	Complex symmetries	Decorations built by taking more homothetic elements
T110	All movements	Scene vases, figure groups
T120	Bidirectional	Fig. in mosaic

Tab. 6.2: Summary of the Symmetry types and its main characteristics. In bold, the codes used for the calculations. All abbreviations correspond to the Spanish original words.

Vase number	Symmetry by window (%)											
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
T11	1			3	5		5	1	0		0	3
T12	1			11	12	24	21	1		1	0	1
T2	1			8	8	2	11			1	2	1
T3	1			34	36	64	73	37		1	3	1
T4	1			1	3		7	1		0	0	1
T5	1	1			5	2	21	18	12	1	0	1
T6	1	1			4	2	6	9	13	4	0	1
T7	1	1			1	1	4	2	2	1	0	1
T8	1	1			0	1	5	0		1	0	1
T9	1	1			1	1	5	3		2	2	1
T10	1	1			0	1	5	3		1	1	1
T110	1	1			0	0	0	1		0	0	1
T120	0	0			0	2	7	3		1	0	1
Vases by window	2	1			40	50	157	103	105	22	0	4

Tab. 6.3: Table with the percentages of vase per window in the area Xúquer-Ebre, classified according to its symmetry type.

8), which gathers all movements and it “(T110)” has a high design complexity, which usually derives in scenic vases with symbolic connotations. In three neighbouring windows (windows 6 to 8), we have

the rotation T8, which forms complex friezes (with vertical elements). With four windows (windows 6 to 10) we have the T120, with bidirectional movement or mosaic.

Sample Area	Geographical grouping	Sites present	
North	Llatas - Covacha de Llatas - Yuesera (HM)	✓ Buzassat de Llatas	
		✓ Vell	
		✓ Mas de	
		✓ Buzassat	
	Cueva de la Cocina	✓ Mas de Aguilera	
		✓ Cueva de la Cocina	
	Centre	Cocina - Llatas - Ángel 2	✓ Mas de Noya
			✓ Buzassat
			✓ Covacha
		Abrigo del Ángel 2 - Cueva de la Cocina - Mas de Llatas - Yuesera	✓ Plan del Pulido
✓ Paret			
✓ Suro			
✓ Mas de M			
Cueva de la Cocina	✓ Cueva de la Cocina		
	✓ Mas de		
South	Cocina - Llatas - Ángel 2	✓ Mas de	
		✓ Buzassat	
		✓ Mas de	
		✓ Mas de	
	Cueva de la Cocina - Mas de Llatas - Yuesera (HM)	✓ Mas de	
		✓ Mas de	
		✓ Mas de	
		✓ Mas de	
		✓ Mas de	
		✓ Mas de	

Tab. 6.4: Relation of geographical groupings from the sample sites. Those more isolated or without temporal references have been left out: C. Cocina, C. Llatas, A. Ángel 2 and Mas Cremat.

- Each window has a combination of different types of symmetry composed by the distribution of *savoir-fair* at that time. Each type on its own is not representative of a phase, even the more specific ones (such as T4 and T110, already commented upon). The most relevant aspect is the proportion to the whole, the same as with the decorative techniques.

- In general, the symmetries of the same type are distributed continuously along the windows, that is, when one of the types begins being used, it stays continuously until it is no longer used. For example, T8 (complex friezes with rotation) begins being used in window 6 and goes on until 8, where after an increase in proportion, it is no longer used. This shows that tendencies in applied geometry by the crafters seem to be transmitted to the following

generations, until a change or innovation affects them, but during this time there is certain continuity in its use. The only exception is T11, which is no longer used in window 9 but comes back in window 11, although the small size of the sample may have distorted the results.

- Each symmetry type follows different dynamics. This is specially true in the types that stay longer in the sequence. On the one hand, type 11, which is the infinite translation of dots, materialized in a simple relief or incised, declines throughout the windows where it is present (V3 to 8), although it increases in window 11. On the other hand, types 10 (asymmetry) and T120 (mosaic) progressively increase along the sequence, being more abundant in windows 9 and 11. Type 9 (homothety) behaves similarly, although it decreases in window 11. Last, type 2 (several simple friezes in vertical translation) presents a higher percentage on both ends of the sequence (4, 5 and 11) and shows up less in the central windows.

We will now examine the dynamics observed, including the spatial component to correlate the general processes seen along the time considered. The end windows of the sequence contain almost no sample, so that they will be commented together. Windows 4 and 5 share all levels except for two and will be considered as a unit; the same happens with windows 9 and 10.

Talking about space, in chapter 4 we saw different site groupings easily communicated through natural corridors, basins and the Coast, which will be considered as a group for the specific geographical characteristics in relation to the archaeological indicators (Table 6.4). Isolated, less communicated places will be ignored, as well as those without chronological references, because the goal of putting in parallel time and space is impossible, such as the cases of Mas Cremat and the Abrigo del Ángel 2 in the northern area studied, the Covacha de Llatas or Mas de Forés in the centre and the Cueva de la Cocina to the South (therefore, there are no southern groupings, as this is the only place in the area).

These geographical groupings will allow us to analyse the spatial differences in the calculations done from the archaeological proxies used in this study (symmetry, style) and in following subregional treatments, to further define the results.

Geographical groupings	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL VASES AREA
EBRE DELTA/BM	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
EBRE TRIBUTARIES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
EBRE DELTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47
EBRE TRIBUTARIES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
EBRE TRIBUTARIES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	99
MILLARS/AM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	65
COVACHA DE LLATAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Tab. 6.5: Symmetry types relation by geographical grouping in the sample.

To summarise, we present a table with the absolute frequencies of each symmetry type by geographical grouping (Table 6.5).

When we examine as a whole the general processes observed in time and space, we can establish the following facts:

- In windows 1 and 2, there is only presence in 2 geographical groups: Palància (4) and Coast (5: Can Ballester and Costamar), both very close places and related to the Coast settlement. The small sample has only allowed to recognize three symmetry types: T12 (TH), T3 (TH+V) and T5 (RH). No geographical grouping shares symmetry types. The only common element that can be intuited is a certain variability in the *savoir-fair*, but due to the important quantitative bias of the sample, it is not possible to delve further into it, the same as in V10 and 12, which we will not comment upon.

- In window 3 there are already 4 symmetry types spread out in the Ebre Tributaries (where T3 and T12 predominate) and Palància. At that time, the Cueva de la Cocina appears, an isolated place to the South of the area studied. The same happens with the Covacha de Llatas, isolated from the rest. Therefore, they are not considered in the calculations done regarding geographical groupings, except when talking about the whole Xúquer-Ebre area.

- Windows 4-5 (Table 6.6): during these periods there are 8 different symmetry types, the most common, with 50 items is T3 (TH + TV), followed by T12 (TH) and T2 (TV). The rest have a very scarce presence (all less than 5 vessels). They are compositions with only 1 or 2 movements and they develop simple friezes. The geographical groupings where they are distributed are 1 (Ebre Delta/BM), 3 (Ebre Tributaries) and 6 (Millars/AM), although they are

Symmetry type	Vases number in V 4-5	Geographical groupings with presence
T12 (TH)	6	1 (Ebre Delta and the Tributaries) and 6 (Millars/AM)
T11 (TH)	6	3 (Ebre Tributaries) and 6 (Millars/AM)
T2 (TV)	23	1 (Ebre Delta) and 6 (Tributaries) and 6 (Millars/AM)
T3 (TH+V)	50	Included in all places
T5 (RH) (vertical reflection)	5	1 (Ebre Delta) and 6 (Tributaries) and 6 (Millars/AM) and 6 (Palància)
T6 (RH) (vertical reflection)	5	1 (Ebre Delta) and 6 (Tributaries)
T4 (RH) (horizontal reflection)	2	Only in 6 (Millars/AM)
T9 (RH) (homothety)	2	Only in 6 (Tributaries)

Tab. 6.6: Geographical distribution of symmetry types in the temporal windows. In bold the most common one.

also present in an isolated point (Covacha de Llatas). In the Delta, T3 predominates, although not as blatantly and there are more varied types (up to 7 different ones), including the homothecy T9. Last, in Millars/AM, the T2 (TV) is almost equal to T3 with 6 and 8 vases each and neither T6 nor T9 do not come up, which they did in the other two areas.

T3 informs us of a common element (Table 6.6), but it does not distinguish places. However, the rest of symmetry types show us the great similarity between the groupings in the Ebre Delta (geographical grouping 1), its Tributaries (grouping 3) and those from the river Millars/AM (6). These three areas share some of the most atypical types: reflections (T5, T6), but also the most common, such as T2, T3, T11 and T12. This reveals a situation where cultural patterns are more strongly shared than in grouping 4 in Palància. However, garlands (T9)

Symmetry type	Vases number in 6-7	Geographical groupings with presence
T1(T3)	23	3 (Ebre, 2 to the Delta)
T1(T4)(T5)	12	1 (3)
T1(T6)(T7)	63	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
T1(T8)(T9)	137	3 (Ebre, 6, 7, 8)
T4(RH)	3	3 (Delta)
T4(RH) (spiral, vertical zigzag)	59	3, 4, 5, 6, 7, 8
T4(RH) (triangle, horizontal zigzag)	15	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
T4(RH)(T5)	9	2 (Delta)
T4(RH)(T6)	1	3 (Delta)
T4(RH)(T6)(T7) garlands	16	1 (3) and 2
T4(T5)(T6)(T7)	2	3 (Cataluña - expressions motifs with zigzag)
T4(T6)(All movements)	1	3
T4(T7)(T8)(T9)(T10)	-	3

Tab. 6.7: Geographical distribution of all types of symmetry in the temporal windows 6-7. In bold the most common type.

and double reflections (T7) only show up in areas 6 and 3, which could point at certain local varieties and/or better communication with neighbouring areas outside our established limits (where garlands are a common design motif), although the sample is small and this could have biased the result.

- Window 6 (Table 6.7): All geographical groupings of the study are shown. In the Delta we still have the same dominant symmetry types: T3 and T9. En Bergantes (grouping 2) T3 predominates, but T5 (RH) comes up, which does not happen in the Delta, but are abundant during this window in the Ebre Tributaries, together with T3 and T12. In Palància, with a small sample, the types seen in the Delta are seen. The Coast also shows a high count of T5, after the most common (T3), whereas, in Millars/AM, T12 is the one in second place after T3.

- Window 7 (Table 6.7): All geographical groupings still present. Although with a smaller sample, the proportions in Delta in T3 and T9 are similar to the previous window, as well as in Bergantes, where T3 and T5 decorations are still found. T12 and T4 together reach the numbers of the most common (T3), which loses its predominance on its own in Palància for the first time, because T6 (RV) reaches

Symmetry type	Vases number in 8	Geographical groupings with presence
T1(T3)	-	3 (Coast, 3 Millars/AM)
T1(T4)(T5)	1	7 (Coast)
T1(T6)(T7)	1	3 (Coast)
T1(T8)(T9)	37	2 (Bergantes, 3 (Coast, 6 Millars/AM)
T5(RH) (spiral, zigzag, V, T)	-	3 (Coast, 3 Millars/AM)
T6(RH) (triangle, zigzag)	13	1 (Palància), 3 (Coast, 3 Millars/AM)
T4(RH)(T5)	2	3 (Coast, 3 Millars/AM)
T4(RH)(T6)	-	3 (Coast, 3 Millars/AM)
T4(RH)(T6)(T7) garlands	-	4 (Palància), 3 (Coast)
T4(T5)(All movements)	1	2 (Coast)
T4(T6)(T8)(T9)(T10)	3	3 (Coast, 3 Millars/AM)

Tab. 6.8: Geographical distribution of the symmetry types in the temporal window 8. In bold the most common type.

the same amount, usually forming complex friezes. In the Coast, there are already 11 types of different symmetries used. A majority of T3 and T5 is found, followed closely by T12, T6, T7 and T8. In Millars/AM, the presence of T2 increases greatly, whereas types developing complex motifs (T5, T6, T7, T8, T9) do not appear or there are only 1 or 2 vases.

- Window 8 (Table 6.8): T5 and T6 increase their proportions at the expense of T3, to the point that in grouping 2 in Bergantes there is only a single pot with this style. In Palància there is a small sample, but the complex types T6 are the most common. In the Coast, there are 34 vases with these more complex types and even vases with all movements (T110) and only 20 T3 pots. Taking into account the bias we have already mentioned when recognizing these more complex types, the change in designs is obvious, as well in Palància as in the Coast, although the most representative sample belongs to the second grouping. However, in the Millars/AM grouping there is still a high continuity with the previous window (T3, T2 and T12 are the most common and the most common types almost do not appear). These possible changes in complexity will be analysed further on.

If we observe these three windows 6-8 as a whole, the most common types show us the relation among all geographical groupings, although it seems that grouping 2 Bergantes shares the least with the rest.

This may be due to two causes: A certain isolation at that time or a false impression, due to the bias caused by the small sample. Anyway, at that time a complex network of relations among the areas can be observed, which share certain geometries in the vases design. Delving further into detail in the most atypical groupings of the sample, we have two vases with T110 (all movements), present only in the area 5 Coast, maybe linked to local rituals.

The areas that share more different types of symmetries (8) are Coast (area 5: Costamar) and Millars/AM (6: C. Fosca B). Regarding the least common types, the mosaic of T120 is only present in those two places along the whole sequence, especially in Millars/AM (C. Fosca) and is no longer used in V9. This marks a very particular *savoir-fair*, focused on this time and space. Because of those two facts, the relation between Costamar and Fosca B seems very obvious at that time, because the information flows even among the least common geometrical types.

Group 3 (Ebre Tributaries) also shares a lot of different symmetries (until they disappear in V8) with the groupings 5 (Coast) and 6 (Millars/AM), although it is necessary to comment on the particularities of type T10 (asymmetry): In 3 (Ebre Tributaries), it is done with the technical style *gradina*, showing certain continuity with the previous Cardial traditions.

Related to the other techniques present in the sample, although *peinada* is not a technique style as such, but rather a surface treatment, we will consider it in certain moments so, due to its importance to characterize some cultural phases South of the Xúquer (as commented on in chapter 3). Only groupings 5 and 6 present *peinada* (although its results do not appear in Table 6.7 and 6.8 because of its lack of symmetry). This fact could be due to a higher contact between groupings 5 (Coast) and 6 (Millars/AM) and the Valencian South, which is not surprising, due to the good natural communications between those places commented on in chapter 4. This supports the tendency seen in the garlands in symmetry (Type T9), so that these two results show that grouping 5 (Coast) communicates with other neighbouring areas.

- Windows 9 (Table 6.9) and 10: Now there is only presence in the Central geographical groupings (4, 5 and 6). In Palància, the complex types are no longer used. There are only T3 and T12, in contrast with what happens in the Coast, where T3, which had predominated up to then, ceases abruptly and the

Symmetry type	Vases number in V9	Geographical groupings with presence
T2 (V)	1	6 Millars/AM
T2 (H)	1	1 Palància
T3 (H-V)	1	1 Palància
T3 (H) vertical zigzag	1	2 Coast
T3 (H) angles horizontal zigzag	4	2 Coast
T4 (H) vertical garlands	5	5 Coast and 6 Millars/AM
T4 (V) horizontal	1	2 Coast
T12 (Palància)	1	5 Coast

Tab. 6.9: Geographical distribution of the symmetry types in the temporal window 9. In bold the most common type.

Symmetry type	Vases number in V11	Geographical groupings with presence
T2 (V)	2	6 Central Ebre Tributaries
T3 (H)	3	1 Ebre Tributaries
T3 (H-V)	5	6 Palància
T4 (H) vertical garlands	1	2 Coast
T4 (V) horizontal	2	5 Coast

Tab. 6.10: Geographical distribution of the symmetry types in the temporal window 11. In bold the most common type.

only two types present are T2 and T9 (homothecy). However, the small sample at those moments could bias this appearance. As a whole, the most common types are no longer the ones from previous windows (especially T3 and T12). These mark a radical change between the windows 6 to 8 on the one hand, and 9 on the other hand, added to the small variety of types and fewer places, geographical groupings and vases. Regarding window 10 we can comment even less, because only 3 types of symmetry have been found in the 4 vases in the areas with presence (4 Palància, 5 Coast, 6 Millars/AM): T3, T9, with two pots and T12. The retraction of the places network goes back to its Coast origins and the rivers Millars and Palància, after having abandoned the original nucleus of Ebre and its Tributaries.

- Window 11 (Table 6.10) shows us a very different outlook regarding space in relation to the previous ones, because the areas with presence are 1 (Ebre

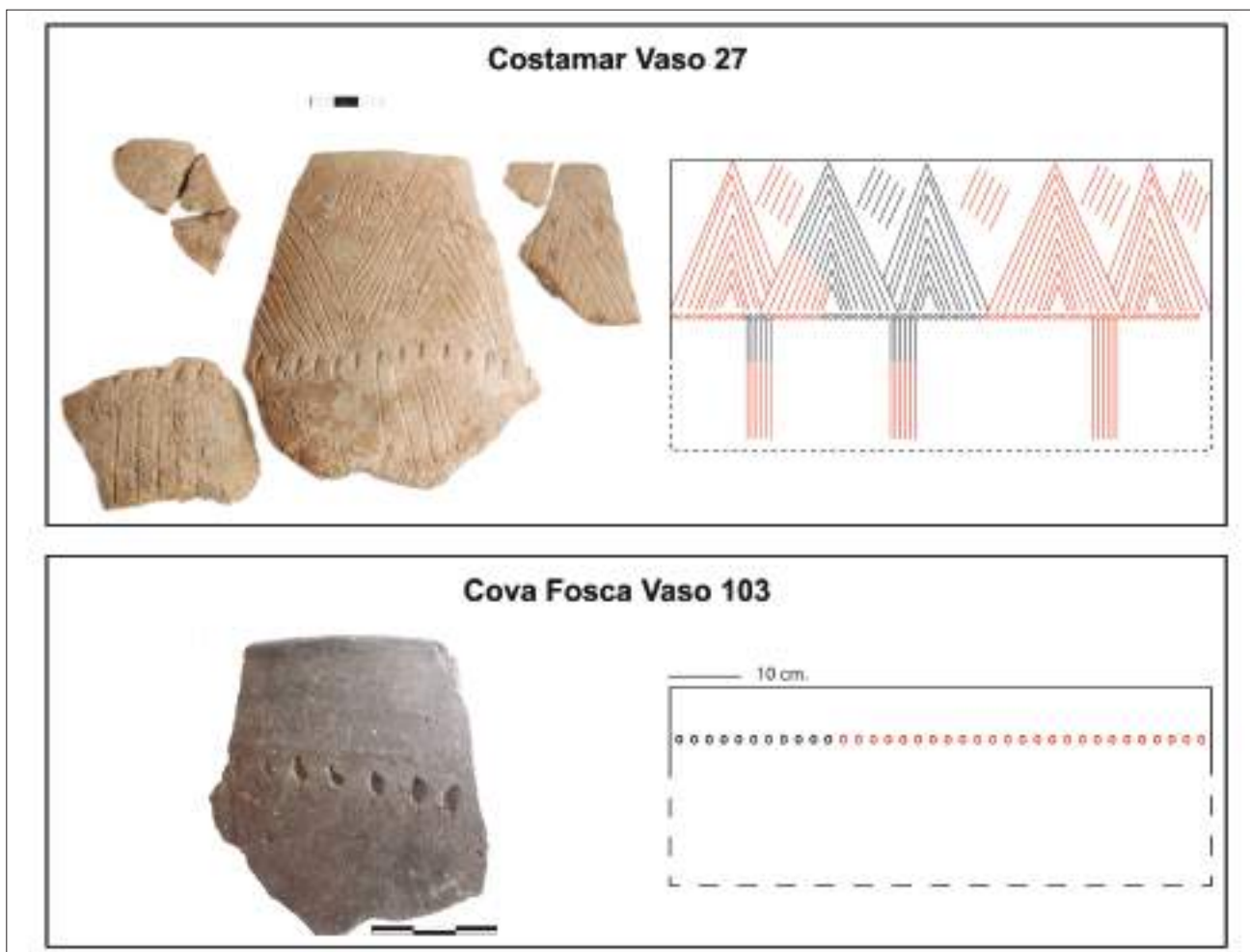


Fig. 6.1: Example of a complex considered vase: Costamar 27 (3 movement rules) and one simple vase: C. Fosca 103 (1 rule).

Delta/BM), 3 (Ebre Tributaries), although it stays from the previous moment in the grouping 5 from the Coast. This is also reflected in the Symmetry types.

Type T3 is again the most common, but it changes in proportion regarding windows 3 to 8, where it was combined with T5 and T12. Now it predominates together with T11, followed by T2 and T10. The areas do not show as much relation as in previous moments, as indicated by the fact that types are only shared in one instance: T2 in Delta and area 3 in Ebre Tributaries, two areas that also shared several symmetry types in windows 3 and 5. This would show an intermittent relation between those two places, whereas there are no similarities with the Coast, contrasting with other periods. Nevertheless, the sample is so small at those moments, that these comments may depend on said possible bias.

Last, we would like to highlight the fact that window 12 only has two symmetry types (T2 and 11), coming from the geographical grouping 3 (Ebre Tributaries: Pontet B), so that we cannot comment

neither on geographical relation, nor on proportions, other than pointing at these data.

Generally speaking, we see a first moment with simple symmetry compositions, which share the dominance of T3 and where the rest of the types point at a greater relation among the groupings 1 (Ebre Delta), 3 (Ebre Tributaries) and 6 (Millars/AM). At the same time, there are less similarities between those and group 4 (Palància).

In the windows 6-7, varied traditions are shared, although the least similar areas are 1 (in contrast with previous windows) and 4. The arrival of *peinada* only happens in groupings 5 (Coast) and 6 (Millars/AM), well communicated and with neighbouring areas, with many common symmetry styles.

Window 8 has several relevant changes: The disappearance of grouping 3 (Ebre Tributaries) and almost 2 (Bergantes), the sudden diminishing of T3 (that had been the predominant geometry until that moment in Xúquer-Ebre), the increase of

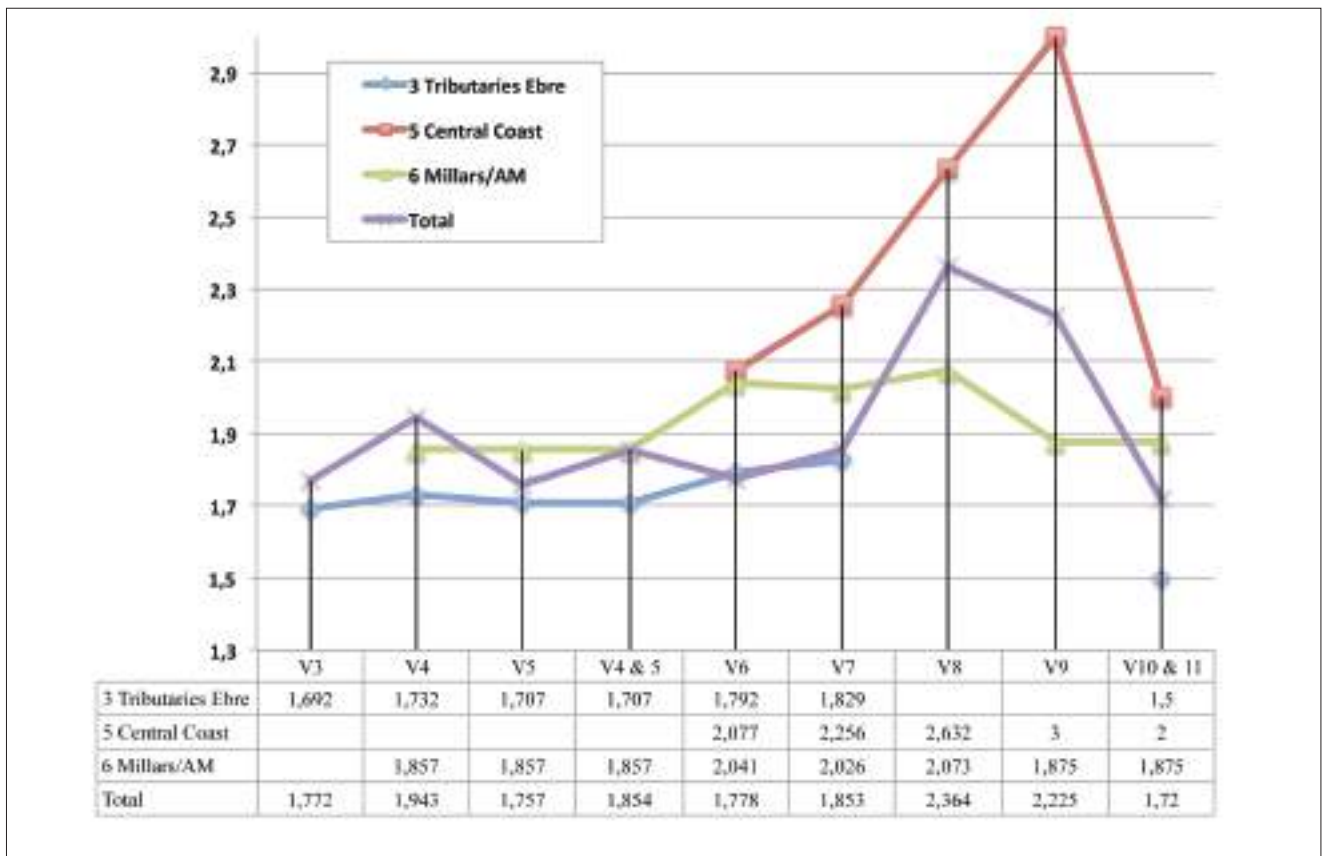


Fig. 6.2: Average in the general complexity index (total) and by regions. The most representative ones have been selected, joining V4 and 5, which share the same levels (except 2), and V10 -11 to increase the available sample.

the designs complexities, change in the symmetry types in the areas 4 Palància and 5 Coast, while 6 Millars/AM shows a certain continuity with previous windows.

There seems to be a general tendency in the designs, which increase their diversity until V7 and the complexity from window 6, until reaching its peak in window 8 in Palància and Coast, whereas Millars/AM continues with its previous traditions. It is possible that the disappearance in V8 of the area 1 sites (Ebre Tributaries) might be related to the lack of flow in the information with Millars/AM, process that will be further examined later on (see section 6.2). Anyway, from window 8 on, the differences between geographical areas become more acute, and traditions present in previous windows change further. This might be due to a change of the proportions of the types or because of the disappearance of a certain *savoir-fair*, that was even predominant in all areas during the rest of the sequence, as seen with T3.

In window 9, T3 is definitely no longer used in grouping 5 (Coast) and 6 (Millars/AM) at the same time, which reinforces the possible cultural relation

between those two areas, whereas the geographical grouping 4 (Palància) only uses T3 together with T12, without any complex type and thus differentiates itself from the rest.

The last important change is in window 11, where the few areas with presence barely share some style, and the dominant proportions become T3, T2 and T10, substituting the typical previous combination of T3, T5 and T12.

The transformations and differences on a chronological and temporal level will be dealt with thoroughly in the next section to search for the change motors that caused said dynamics. However, we would like to analyse with some more detail the tendency to complexity in the decorative design seen in the windows 6 to 8 (although windows 5 and 9 have been included in the calculations to highlight the contrast). One way of showing this difference, regionally diverse, to a higher complexity in design would be analysing the movement rules used to compose a decoration, as proposed in other studies (Molina *et al.*, 2020). Therefore, the mean of rules used per vase is calculated in each geographical

Rules (Average)	Geographical Groupings							Geographical Groupings							
	1 Bethin (no-BM)	2 Bersanites	3 Ethimurites Etere	4 Jhinucom	5 Central Kase	6 Shilim-A31	ii Isolated	Total	1 Bethin (no-BM)	2 Bersanites	3 Ethimurites Etere	4 Jhinucom	5 Central Kase	6 Shilim-A31	ii Isolated
V1	1,798	11	1,997	2,531	1,077	1,877	1,531	1,774	24	1	11	4	1	1	4
V4	1,798	11	1,797	1,886	1,077	2,4	1,531	1,774	18	1	7	9	67	1	9
V7	1,798	11	1,827	1,923	1,276	2,726	1,531	1,833	18	2	33	18	62	1	18
V8	1,798	111	1,11	2,723	2,712	2,713	1,001	2,001	24	5	2	4	5	1	2
V9	1,798			1,831	1,877	1,877	2,001	2,001	24			2	5	1	5
V10-11	1,798		1,500	1,531	1,578	1,578	1,774	1,774	0	24	2	48	1	24	1
			Total												

Tab. 6.11: Average of rules per vase, period and region (left). To the right, absolute frequency of vases. The numbers correspond to the differentiated geographical regions (0= isolated places). On top of the original values, we also show the combined values of V4 and 5, which do not differ much from each other, and V10-11 to increase the sample. Windows 1, 2 and 12 are not included because of the small size of the sample.

grouping along time, assuming that more rules imply a higher complexity in design as shown in the examples of Fig. 6.1.

On the upper part of Fig. 6.1 is the Costamar vase 27, which forms a complex frieze (with vertical motifs) and has three movement rules: TH, TV, homothecy (and therefore belongs to symmetry T9, although it does not form the most common garland type). In the lower part is the Cova Fosca vase 103, as an example of simple frieze that only shows one movement in TH (Type T12).

The Table 6.11 shows the results obtained in windows and regions, as well as the general average. Absolute frequencies of each geographical grouping are also included to show the existent sample in each case.

As shown in Fig. 6.2 the total average shows a clear tendency to a greater complexity, which reaches its peak in V8 and from then on, the tendency declines. However, this general tendency is not uniform. As the curves in graph 6.2 show, the tendency seems obvious in the Coast area, in V7, but not in the areas Ebre Tributaries or Millars/AM, all of them regions with a sample big enough to evaluate this dynamic. This tendency to a greater complexity can also be observed in Palància (4). However, this region contains a small sample. The areas with less complex designs are the ones in the North: Delta, Bergantes and Ebre Tributaries, although the first two have not been included in the graph to improve the visibility of the processes.

To summarise, after a more stable period until V7, in V8, there is a moment of sudden change, where the groupings of Palància and, specially, in the Coast, present more complexity in the designs compared to the rest of the areas. In V9, this tendency changes again and there is a different evolution in both areas, although this may be due to the small sample in the Palància area. This process could point at a transformation in the traditions, a cultural differentiation among areas (fragmentation) and/or the diminishing of the information transmission among certain groupings, which evolve independently after certain common moments. Possible causes for these dynamics will be further analysed in section 6.2 of this chapter.

Along the exploration of the symmetry types, we have observed that this indicator could be relevant to adjust the relation degrees among archaeological

sites that share cultural structures and *savoir-fair* during certain periods of time. At the same time, it may reveal certain changes in cultural dynamics.

6.1.2. TECHNIQUE STYLES IN XÚQUER-EBRE

This study has been carried out in a quantitative approximation from the decorative techniques, grouped in the styles described in chapter 3 from the available data along the Xúquer river. Because symmetry has only been used in the nuclear area of this PhD, decorative techniques have been used for different comparisons, which we will analyse in this chapter. In the calculations, the code for “decorative style” appears preceded by the letter E (from *Estilo* in Spanish) to avoid confusion with the numeration in symmetry types (which will be preceded by the letter T of Type).

To normalise the sample, the absolute frequency of vases has been divided by the number of vases of each style counted per window (Table 6.12). The complete Tables with the data used in this PhD are attached in the complementary material in Annex II.

Nevertheless, if we look at the size of the sample (Table 6.1), it becomes obvious that, at least the two first windows and the last one do not have enough quantity to characterise periods and it is necessary to take this imbalance into consideration when interpreting the results. Windows 1, 2 and 12 will be commented on briefly, but they will not be included in the clusters.

Regarding these windows with a small sample, we summarise as follows the qualitative observations carried out along the study. Window 1 has a very similar profile to the Ligur- Provençal *Impressas* (impressed techniques with tools or shells, that also share the vases technologies and the design disposition, as well as having a coherent age and being located in a Coast site). However, it might be hasty to characterize a phase definitely from such a small sample of rests, only present in the Costamar site (GE 232). There are other examples such as Barranquet (Bernabeu *et al.*, 2009) and we will have to accept at least the presence of these pioneers in the Coast of Castelló.

Data from window 2 do not allow to assert more than a certain relation with Cardial, because it only has a small sample and a single archaeological level

Technique style	temporal windows (V)											
	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 11	V 12
V 11	1,00	0,72	0,18	0,14	0,00	0,05	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00
V 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00
V 1	0,00	0,75	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
V 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
V 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 6	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 7	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,27	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 8	0,00	0,50	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 9	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 10	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. 6.12: Normalised ratios in technique styles by temporal windows in the studied area.

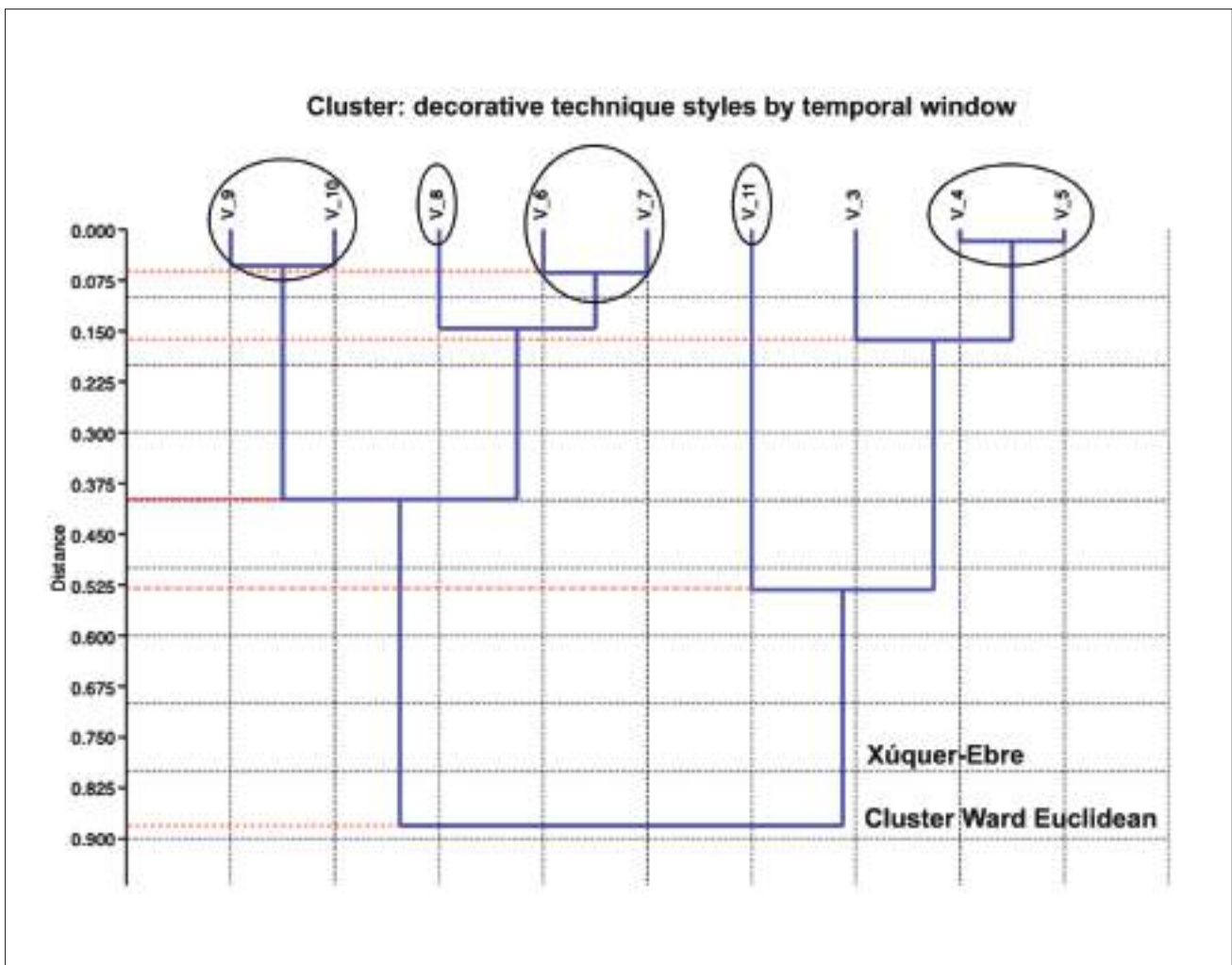


Fig. 6.3: Cluster from the decorative techniques by temporal window in the sample area of this PhD or “Northern area” (N). Red lines indicate the main divisions commented in the text.

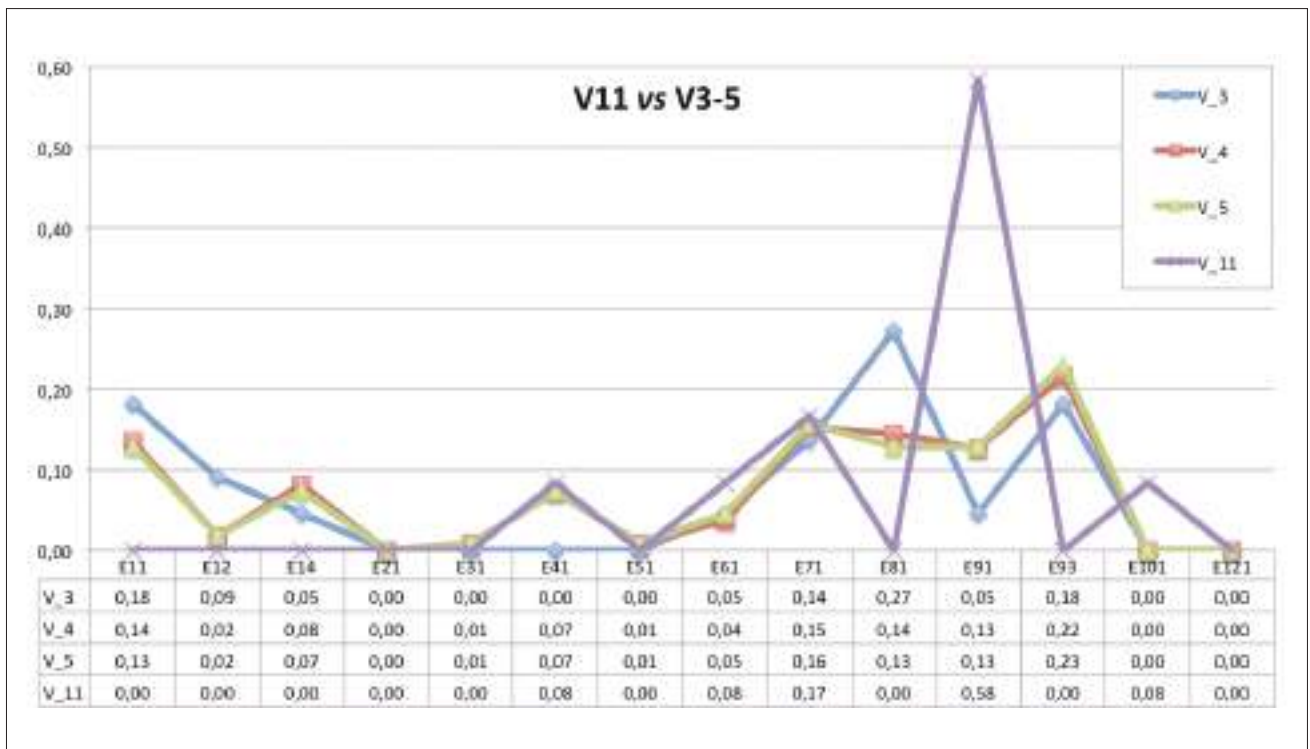


Fig. 6.4: Comparison among the technique styles between the windows 3 to 5 and 11.

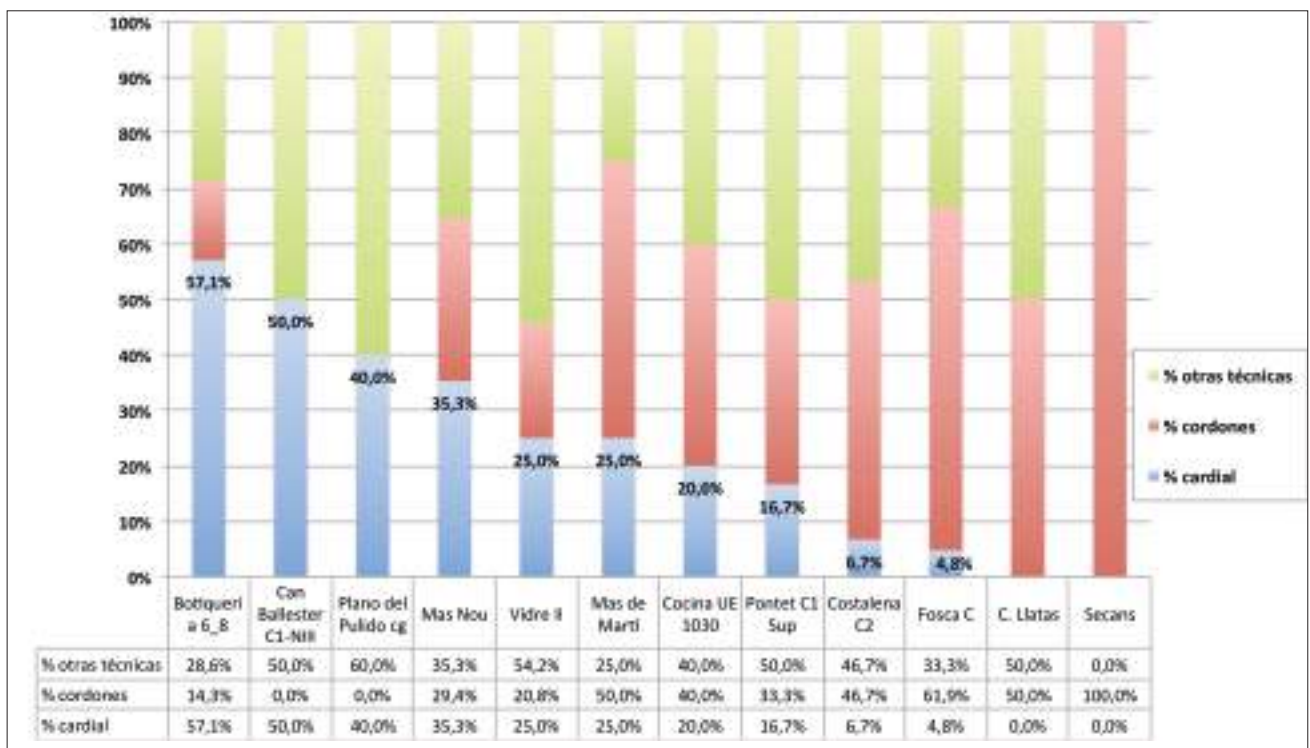


Fig. 6.5: Comparison in proportions by level in cardial styles (all kinds) and reliefs (plain and decorated) in all sites with presence in windows 3 to 5.

(Can Ballester C1-NIII), which could be as well in the next windows, because it is assigned to the windows 2 to 4, so this situation might reflect a moment of hiatus in the sequence, which will be analysed later on.

Window 12 presents the only style in plain reliefs in 4 vases, coming exclusively from Pontet B. With such a small and localised sample, it is only possible to intuit a tendency change, unless we could expand research and surveys in the area.

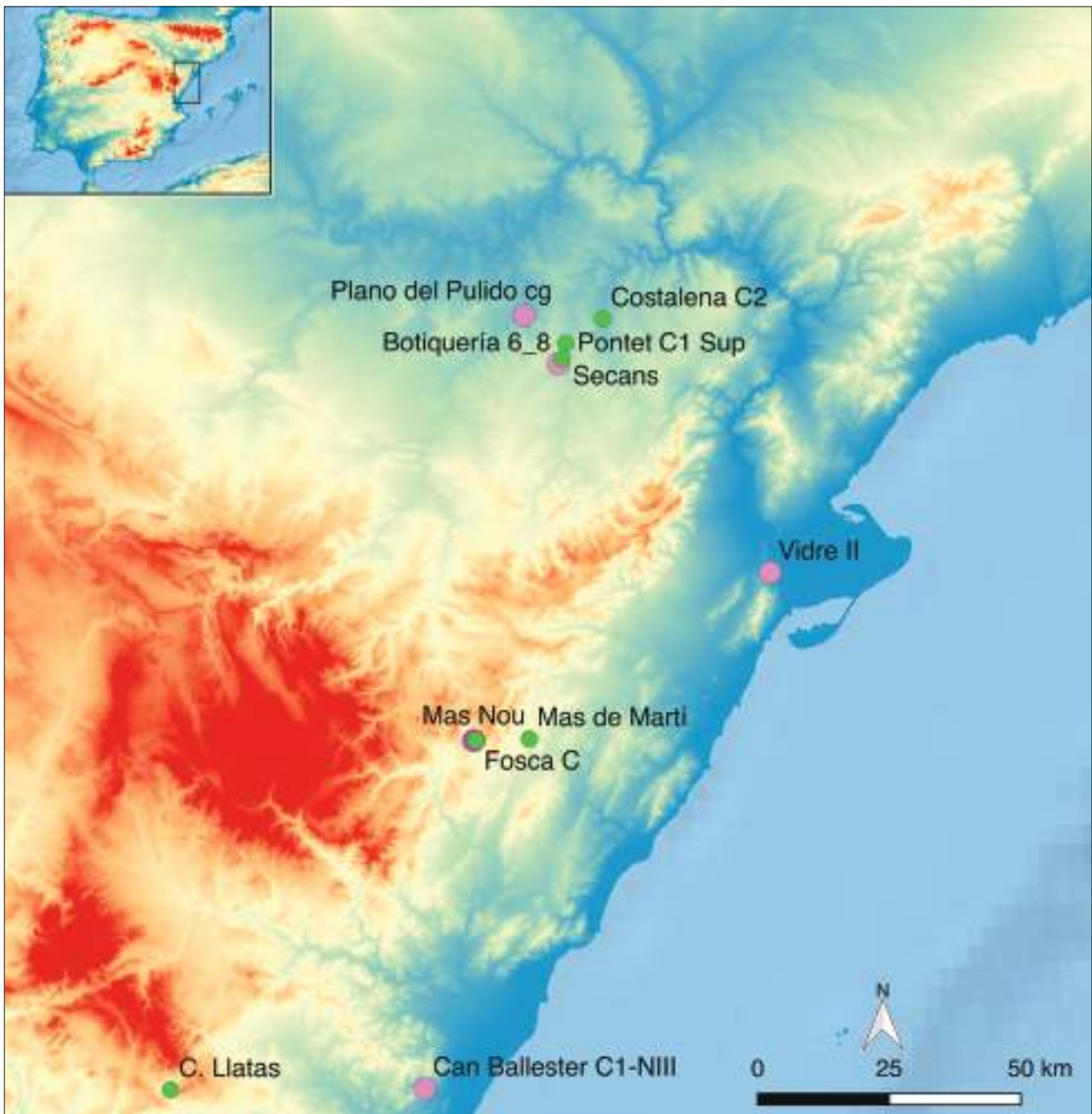


Fig. 6.6: Map with the levels present in the researched area during the windows 3 to 5. In pink those with a higher cardinal element and in green those where reliefs are predominant.

To divide the rest of the temporal windows in cultural phases, we have used the statistical method of grouping by distance (in this case, euclidean) through Ward's algorithm (1963). The dendrogram was done with the Past software.

The dendrogram in Fig. 6.3 indicates a first division in two main groupings, after going over the euclidean distance of 0,9. On the one hand, we have the windows with cardinal or relief predominance (windows 3, 4, 5, and 11) and, on the other hand, the ones incised-impressed (windows 6 to 10).

Although the separation between V11 and the rest of the grouping happens already at a distance of 0,525, we will examine the result of the grouping of the first Cardinal windows with the last, from the graph of the technique style ratios, to find out the cause of this (distant) relation between those moments so far away in time (Fig. 6.4).

In the graph, we can see that the four windows have a similar percentage in impressed E41 (except for V3) and the incised-impressed. Regarding plain reliefs E91, we have presence in all of them, but with

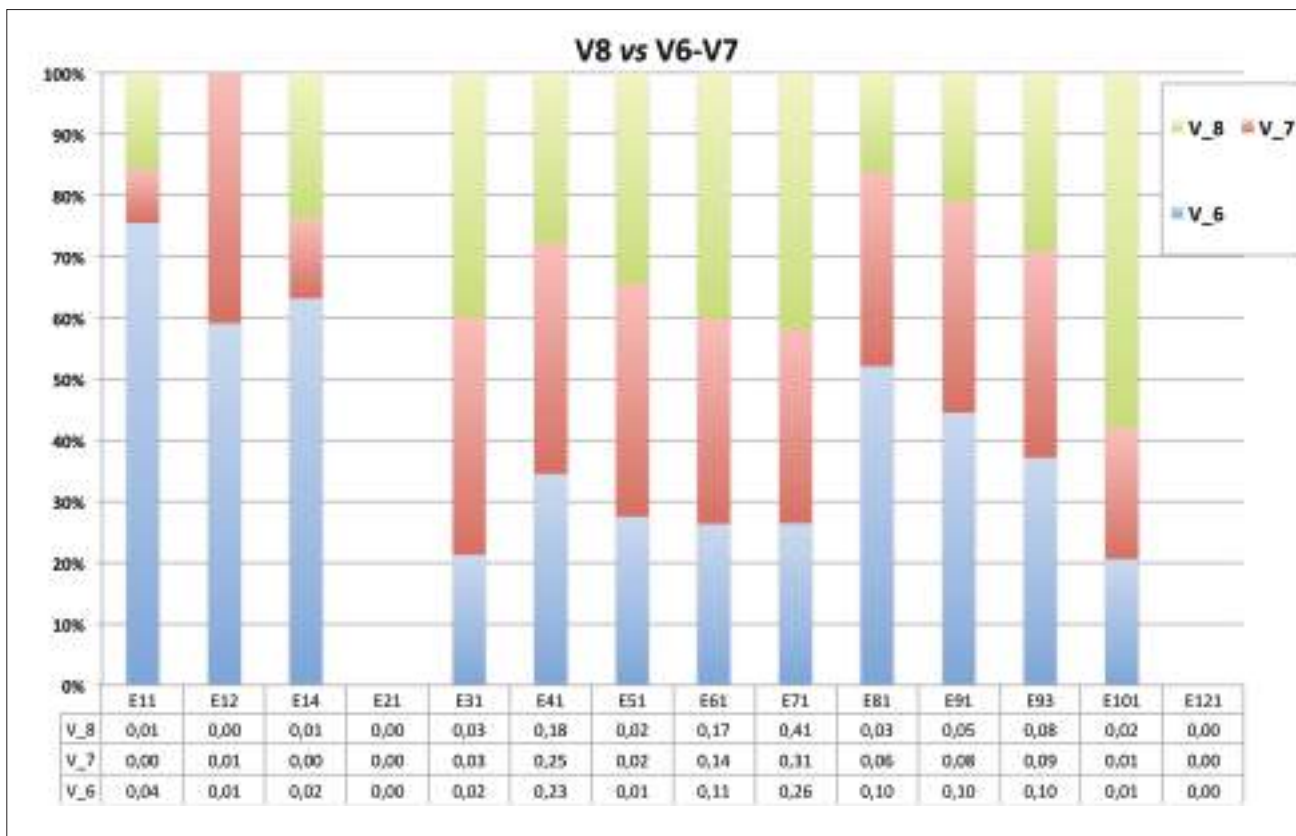


Fig. 6.7: Comparison of windows 6 to 8 (V6-8) with the accumulated percentages in the technique styles per window.

a high proportion in V11. The rest of the styles are different among these windows, which makes the distance between both high, although they come up in the first grouping.

This fact only happens if we explore the time component. If we go to the geographical detail, we can see the differences: in the first windows, there are two types of sites, those with a high percentage of cardinal, such as Botiquería, Vidre and Plano del Pulido, in the northern area of the sample and Can Ballester in the South. However, we have Mas de Martí, Cocina and Pontet C1 sup with very few cardinal style vases and varied decorations. Last, sites such as Fosca C, Costalena C2 and Secans present a majority of reliefs and only a cardinal vase, which is reduced to zero in the last place. On top of that, there are other issues in two places: Llatas only has two vases and Mas Nou presents a similar proportion of cardinal and reliefs, but having to group all materials in a single level has diluted its results, so it might be part of the Cardinal horizon. This situation will be shown graphically, grouping the cardinal styles, reliefs and the rest of the existing techniques in the different levels of these windows (Fig. 6.5).

In Fig. 6.5 we can observe that the first sites to the left of the graph (Botiquería, Can Ballester, C1-NIII and Plano del Pulido) present a high percentage of cardinal style regarding the total of vases in its group. Mas Nou follows, with the record problems commented on previously. The Cova del Vidre keeps a similar percentage of reliefs, although it still may be considered relevant, but from then on, the rest of the levels have a similar reliefs predominance (plain or decorated), together with other techniques.

During the first windows, the Cardinal phenomenon seems to be isolated in two areas: Can Ballester on the one hand (in the Palància Basin) and some places in the Ebre Basin (Fig. 6.6). The rest of the levels show some isolated presence, but it is not comparable in its proportions at all to the four Cardinal sites mentioned, and plain and decorated relief are the majority in their ensembles. Therefore, it seems the dendrogram has joined window 11 (where this last style is present) with the grouping 3 to 5, although further apart (more than a third of the total distance of the dendrogram).

Exploring the euclidean distance at 0.375 points in the dendrogram, we can observe the following subdivision

of the sample in the end windows grouping: windows 9 and 10 on the one hand and windows 6 and 8 on the other. This division in two blocks may point at a general change observed between the amount of incised-impressed, impressed, and incised, because the incised increase along the sequence whereas the first two decrease.

Further on, at 0.15 distance, there is another split: On the one hand, window 3 departs from window 4 and 5, possibly because the proportions of *gradina* and plain reliefs are very different in window 3. Moreover, its sample is significantly smaller, so that this could influence the dendrogram (Table 6.1. and Figure 6.5). On the side of the incised-impressed, it is window 8 the one which distances itself from 6 and 7. In this case, we will use an accumulated percentage graph to see the dynamic at these three moments (Fig 6.7).

In this image we can observe that V8 does not share the style E12 (combined cardial) with the other two windows and, where V6 still shows a high proportion of cardial styles (E11, E12 and E14), *peinada*, incised and incised-impressed increase in the last window, while the others decrease. These two situations are possibly the cause to differentiate the groupings in the cluster.

6.1.3. COMBINED DYNAMICS BETWEEN THE SYMMETRY TYPES AND THE TECHNIQUE STYLES

After examining separately the symmetry markers and the technique styles, we have compared in parallel the results of the technique styles with the groupings derived from the symmetry types to analyse the evolution of the dynamics in both (Fig. 6.8), although windows 1, 2, 10 and 12 have been removed, due to its small sample.

At first glance, there seems to be a certain difference between both dendrograms, although we will analyse them further to evaluate their similarities without commenting on the above mentioned windows, due to their issues (V1, 2, 10 and 12).

In Fig. 6.8, the first surprising result is the difference in the initial distance in the first grouping in both graphs: Whereas the technical style borders 0.9, it is closer in the symmetries (a little bit before 0.6 distance). This shows that symmetry types are closer among them than technique styles, although

the tendency in both proxies goes parallel, observed on general terms. Both are divided into two big groups, the first in the initial temporal windows and the second in the last, although there are some changes when examined closer, which we will comment on now.

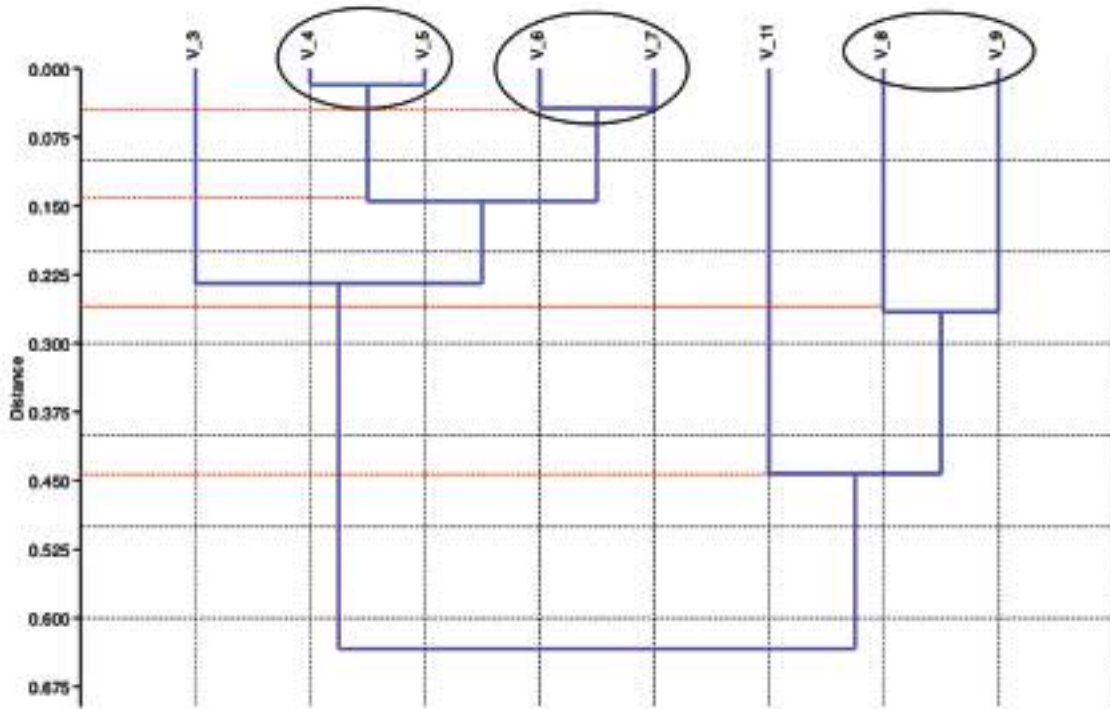
In the last windows of the sequence, the grouping is different in both indicators: in symmetry, windows 8 and 9 (although further apart) are joined, whereas in technique style, windows 9 and 10 form the cluster (although 8 is relatively close), which can be related to a certain temporal mismatch between geographical areas, with different evolutionary trajectory at those moments in the sequence or with some resistance to change from one marker regarding the other.

The majority of the most similar windows are common in both graphs: as well in techniques as in symmetry, V4 and 5 are grouped, window 6 and 7, although in the latter archaeological proxy, there is less distance than in the techniques. The cluster of the older windows in the symmetry types is divided around 0.24 distance in V3 and the rest (V4 to 7). When examining the results of the different geometries present in these windows, it seems to indicate that the cause of this difference is that window 3 has a very high percentage of symmetry T3 and T11 and does not have type 2, which separates it from the rest of the windows in this group. Windows 4 to 7 get divided again between V4-5 and V6-7, which are the closest to each other, as already commented on. Their graphs reflect this great similarity (Fig. 6.9 a, b, c).

The most interesting element in the cluster happens in the oldest windows: in the symmetry type, V3 to 7 are in the same grouping, whereas in technique styles, only V3 to 5 are grouped. In techniques, the change in tradition happens before, because windows 6 and 7 are already linked to 8, 9 and 10 and separated from V3 to 5. This fact may point at the fact that symmetry traditions are more stable in time than technique styles, which may be due to several factors, such as lesser innovation in the information transmission of this symmetry proxy (a higher resistance to change) regarding the second. Moreover, the fact that windows 3 to 7 are linked could sign at the fact that the moment of the greatest cultural unity in the area extends until V7 and the biggest change would happen between windows 7 and 8 (around 6800 cal BP), coinciding with the data in the previous sections of this chapter and the results regarding population and networks, which will be

Cluster: decorative technique styles by temporal window

a) Symmetry



b) Technique style

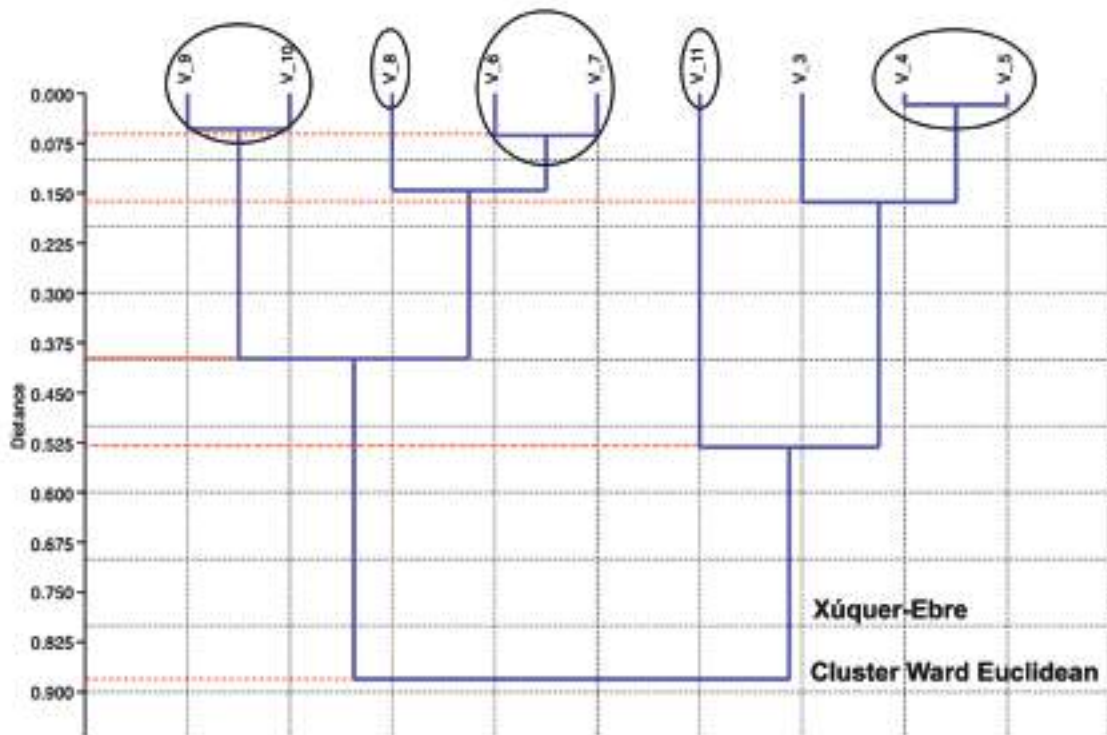


Fig. 6.8: Clusters by temporal windows derived from the symmetry types (above) and the technique styles (below) in the Xúquer-Ebre area.

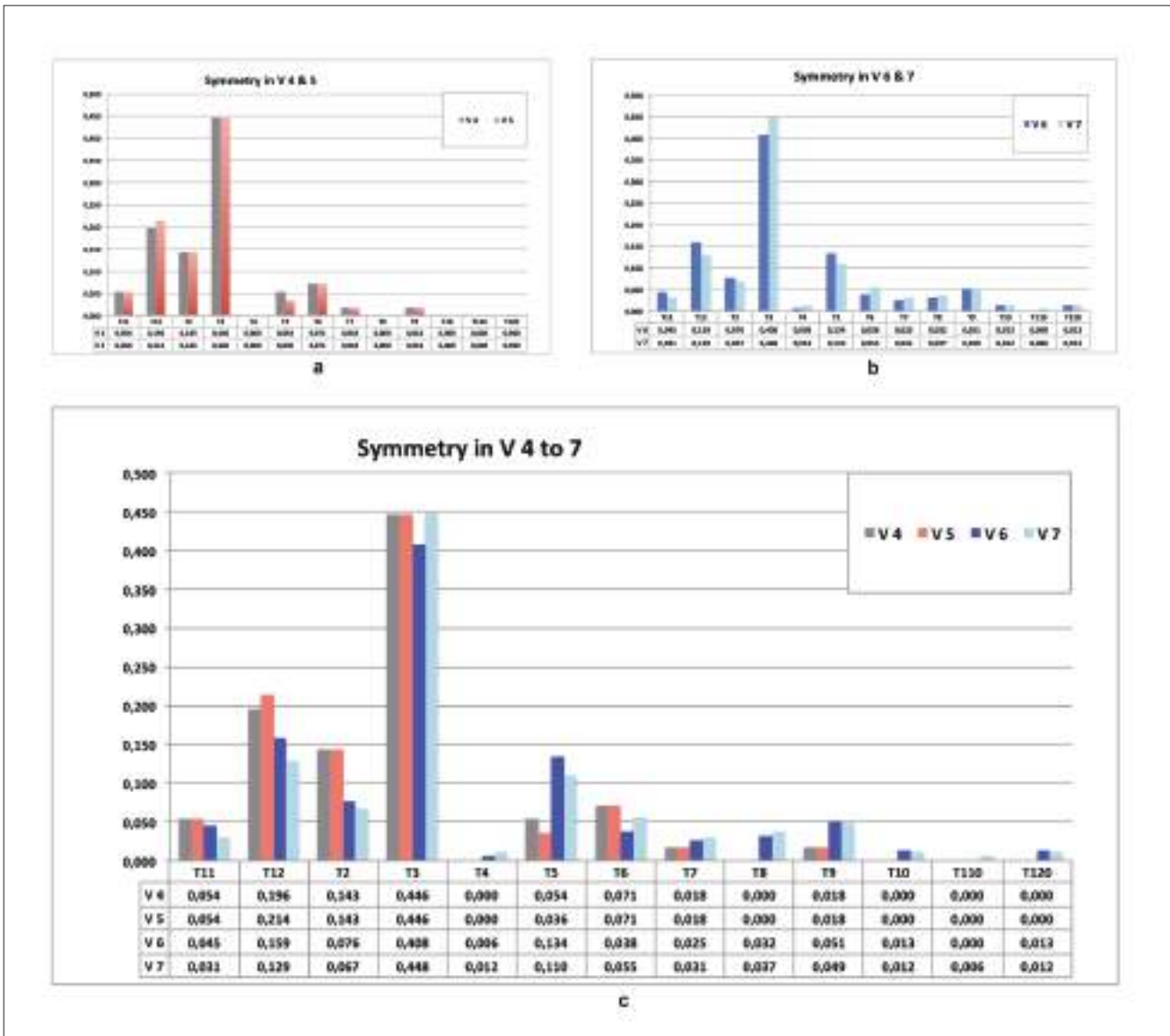


Fig. 6.9: Comparison between the symmetry types between the most similar windows a) windows 4-5 b) windows 6-7 and c) windows 4 to 7 together.

analysed later on (see section 6.2), where a steep decrease of the levels in these windows (we go from 18 to 9 levels) and the nodes disappearance (understood as the archaeological levels) in the cultural network can be observed. These two factors (demographical decrease and nodes loss) could be the cause of the symmetry types change.

When we talked about symmetry as a cultural proxy (see chapter 2), we gathered the conclusions of several authors (for example, Arnold, 1983; Washburn and Crowe, 2017), who studied the subject and stated that symmetry was a feature closely related to other cultural variables, which can reveal important information about continuity, changes and preferred use of a certain *savoir-fair*. Our results show that the combination in the use of both markers (symmetry

and technique) seem to reveal complementary dynamics in the study of these societies and improve the definition of different processes.

6.1.4. DECORATIVE MODELS IN THE XÚQUER-EBRE CERAMICS

Once the evolutionary processes in symmetry types and techniques are described, we will put them in parallel to search for patterns, which commonly show up in the study area, to establish a characteristic *savoir-fair*, which will be called “models”.

When reviewing the role of symmetry as a cultural proxy (see chapter 2), it was already established that the patterns found in the record are always the product of an action plan predefined by the potters (Christie,

Symmetry Types and Technique Styles: Models

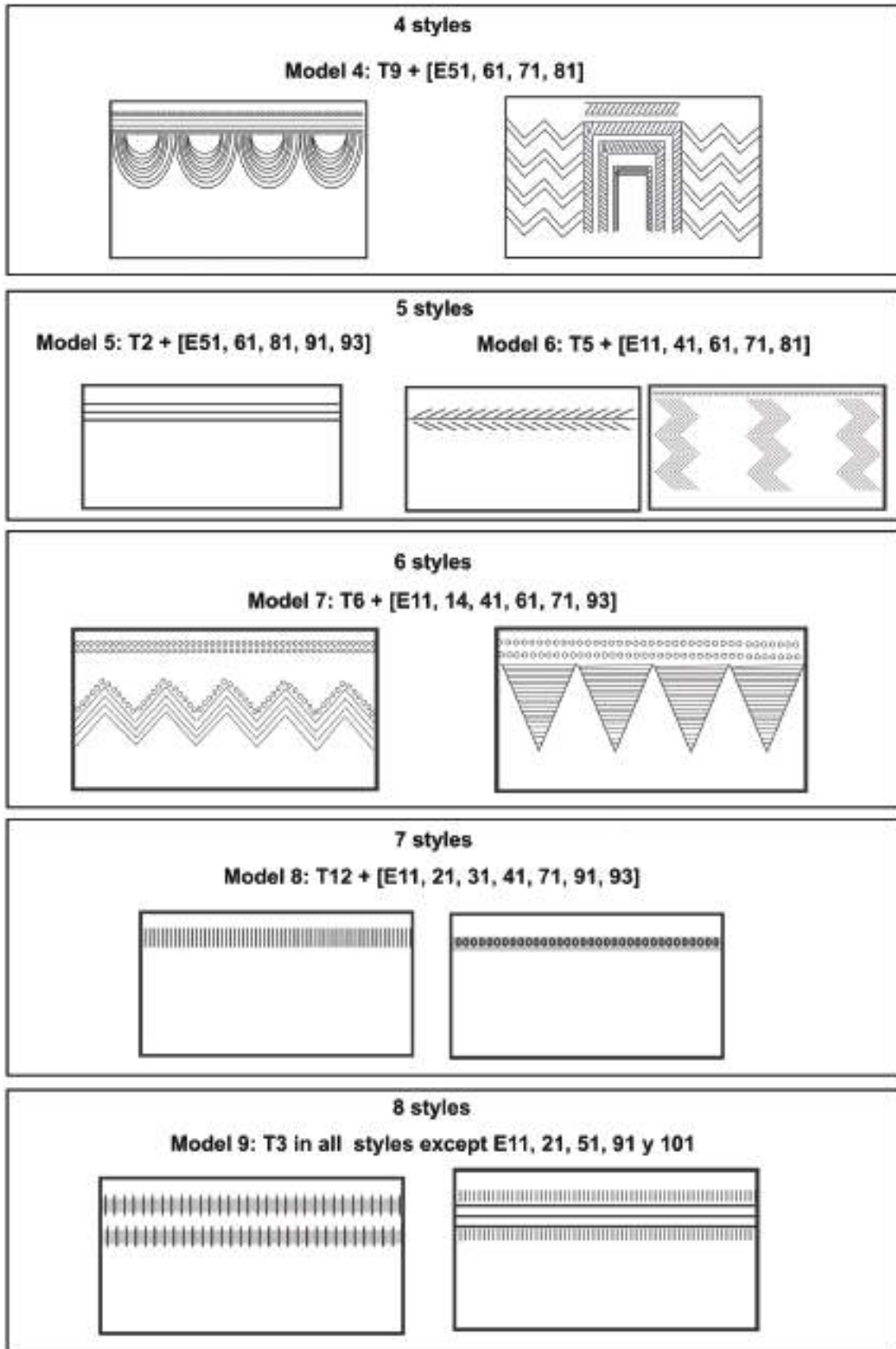


Fig. 6.11: Models 4 to 9 (the last one the most diverse and used in the sample) done with 3 or more technique styles.

gradina. Nevertheless, T7 and T8 focus preferably on the incised-impressed, which will establish two models: T7+E71 and T8+E71. Next, examples of these specific models (Fig. 6.10) can be found.

Model 1 is rather static and is closely linked to the technique used, because a single plain relief will always go in T11, the same as a single incised line (although it does not show up in the sample). The other two models are more diverse: Number 2 with vertical continuous or discontinuous zigzags, combined with other motifs as seen in the example, whereas model 3 with rotation can be associated with homothecies to orthogonal designs as in the picture.

On the other end, we have those types of symmetries which have a varied catalogue of techniques used, such as T3 (TH + TV) with 8 different forms, T12 (TH) with 7 and the reflections (T5 and T6) with 5 and 6 styles each. In the middle of both extremes, we find T9 of the homothecy, T2 with vertical translations and T5 with horizontal reflection, which have been done with 4 and 5 different technique styles. From the most common combinations, we have inferred the following models (Fig. 6.11).

If we analyse the spatial element, we have to remember that the combinations with the most distributions along the space and time have been used in the models. Therefore we can observe that models 8 and 9 are used in all geographical groupings, models 4 to 7 in 5 of the areas and model 1 in area 4. The most specific models in space are 3 (with rotation), which only appears in the Ebre Tributaries, the Coast and Millars; Model 2 (RH + RV) only in Coast and Millars, specifically in Cova Fosca B and Costamar. These last two models (3 and 2) can reveal a closer relation between the places where they appear (a more fluent transmission of information).

Regarding time, there are some models with a higher presence along time, such as 7 and 8, which show up in 8 windows (from window 3-4 to window 8-9) or models 1, 5, 6 and 9 (mainly between V4 and 8), although model 1 has a hiatus between V7 and 11 where it reappears (linked to the coming back of the plain reliefs technique). The chronologically most specific models are 2 (TV), 3 (rotation) and 4 (homothecy), which only happen between V6 and 8 (although model 2 also has one item in window 4 and another in window 5) and show some very specific *savoir-fair* in that moment in the sequence and the highest variety in symmetries.



Fig. 6.12: Vase from Cova de l'Or in complex cardial technique with garlands from symmetry T9. Picture from the SIP inventory (Museu de Prehistòria de València).

Of all possible combinations among the 13 symmetry types and the 13 technique styles present in the sample, there are only 9 models, some of them are more present than others; the most used is model 9, specially in the combination T3 of vertical and horizontal translations with the technique E41 impressed, which is found in 85 of the vases in the sample, followed closely by the same symmetry, but with E71 technique, incised-impressed with 63 vases, called Epicardial by other authors. It is a simple type and with only 2 movements of vertical and horizontal translation. Regarding the technical styles, the most used is E71 incised-impressed and the least E12, 21 and 10 (cardials, other shells and *peinada* in this order), which shows a clear difference with other areas such as South of the Xúquer or Catalonia/Catalunya at the end of the sequence.

Although we will further discuss later on the meaning of Cardial and Slab-and-drag, it is worth pointing out some issues related to the subject. From the 17 vases found where a cardial technique could be determined, this style has only been found decorating 4 symmetry types in the sample: T12 (TH), T3 (TH+TV), T5 and T6 (RH and RV). However, there is no record of the typical garlands of symmetry T9, which are common South of the Xúquer. Therefore, we think that the symmetry could be

Techniques	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 11	V 12
F11	33,3%	75,0%	78,7%	13,7%	17,8%	3,3%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F12	0,0%	0,0%	8,7%	1,8%	1,8%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F14	0,0%	25,0%	4,8%	8,1%	1,8%	2,0%	0,4%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F71	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F21	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	3,0%	3,0%	4,7%	0,3%	0,0%	0,0%
H	33,3%	0,0%	0,0%	7,2%	7,2%	22,1%	24,3%	8,5%	1,9%	6,2%	8,3%	0,0%
F51	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	1,7%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F61	0,0%	0,0%	4,8%	3,0%	4,0%	11,20%	14,7%	8,7%	0,4%	37,5%	8,3%	0,0%
F71	0,0%	0,0%	13,0%	13,3%	1,2%	20,50%	32,2%	40,8%	45,5%	37,3%	8,7%	0,0%
L81	0,0%	0,0%	2,3%	13,3%	2,8%	9,90%	6,0%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F91	0,0%	0,0%	4,8%	13,0%	1,8%	0,60%	1,7%	4,0%	0,0%	0,0%	38,3%	10,0%
F93	0,0%	0,0%	18,7%	21,0%	7,0%	0,54%	8,0%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
F101	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,83%	0,0%	2,0%	0,5%	0,3%	8,7%	0,0%
L111	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,5%	0,5%	0,0%	0,0%

Tab. 6.14: Technique styles distribution in the Xúquer-Ebre area in the different temporal windows, calculated in percentages.

useful to better specify the character of the different areas (and cultural groups defined, based on technique styles), because it shows different behaviours in different places (Fig. 6.12).

Regarding Slab-and-drag (with 8 vases in the sample), it only shows 2 very specific symmetry types: T12 (TH) and T9 (homothety), so it seems that the geographical element could mark objective differences over the different *savoir-fair* in each group and between periods (*Impressa* and Incised-Imprinted).

6.1.5. XÚQUER-EBRE CHRONOCULTURAL SEQUENCE DURING THE 8TH AND 7TH MILLENNIA CAL BP

After analysing the symmetry data, techniques and models, we are going to describe the cultural phases in Xúquer- Ebre from the ratios established in the technique styles in the ceramic decoration (Table 6.14), because it is the best available element to compare, not only due to its high operative and informative capacity as an archaeological proxy, but also because of the sample size. Its use for these purposes are more spread in the studies on nearby regions. Although the graphs are presented in windows (V), we will combine them to comment them in the phases marked in the above seen dendrograms.

From the regional dendrogram (Fig. 6.3), the temporal windows have been combined as follows: A first

moment with a small sample, where we can only state that it has a resemblance to the Ligurian-Provencal *Impressas* ceramic (window 1), followed by a possible hiatus in the sequence (window 2), called Phase 1, which runs parallel to the Neolithic IA to the south of Xúquer.

Next we have Phase 2 of the Cardial tradition (approximately concurrent to Neolithic IB in other areas), which includes windows 3 to 5. They are characterised by the presence of impressed with *gradina* and the decorated reliefs predominate, together with other techniques, such as cardial.

Phase 3 is formed by the windows 6-10, assimilated to the Neolithic IB with incised-impressed, but is subdivided at an initial moment during windows 6-8, where incised-impressed technique predominates, followed by windows 9-10 with a majority of incised. Phase 3 corresponds approximately with the end of Neolithic IB Incised-Imprinted and IC with *Peinada* in the south of Xúquer.

Phase 4 (doubtful due to the small sample) shows an apparent change in the record, where, for the first time, all impressed ceramics disappear, which were more or less present along the whole sequence, being substituted by a new tradition focused solely on plain reliefs. These data will need further research that improve the issue of the sample size and define the phase better. Next, we will analyse each phase in detail.

Fig. 6.13: Graph with the representation of the Bayesian predictive done for assigning the temporal windows in Can Ballester C1-NIII.

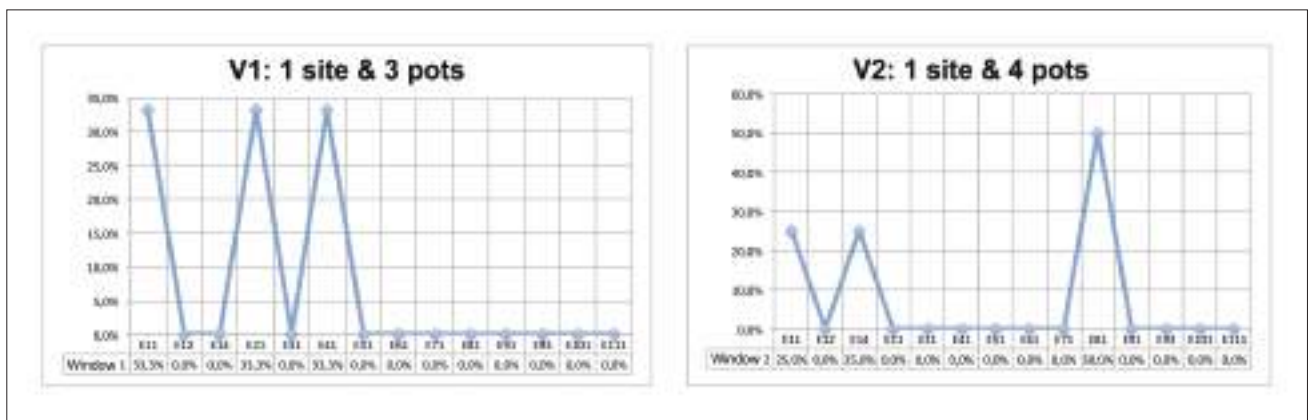
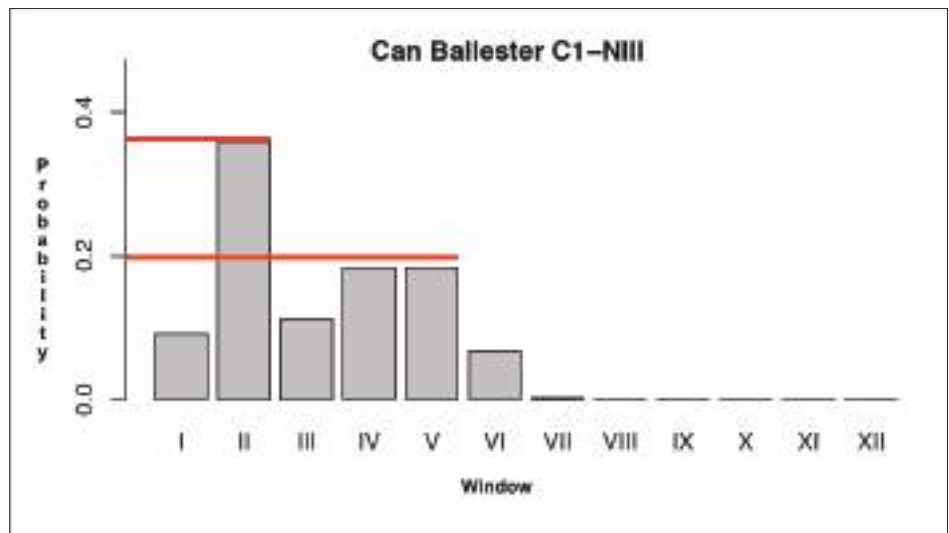


Fig. 6.14: Graphs with the technique styles present in Phase 1 (windows 1 and 2).

Phase 1: windows 1-2 (7599-7300 cal BP). Costamar *Impressa* + hiatus?

The first window shows a small sample of 3 decorated vases in the GE (from *Grupo Estratigráfico* in Spanish, stratigraphical group) 232 in Costamar, although its highly definitory character allows us to state the presence of trailblazing groups in the *Impressa* tradition, coherent with the location of this coastal site. Besides the general aspect of these vases, Bayesian predictive probability distribution⁸ for this level is very precise, which confirms the observations on the materials inspected. The character of this settlement could be momentary or of greater importance, but with the available data up to now, it is impossible to further delve into this issue.

8 We already commented in chapter 4 that animal samples corresponding to this level were sent to establish a date for this GE. However, they did not have enough collagen to allow us said dating

Window 2, as commented before, is formed by a single level belonging to Can Ballester C1-NIII. The Bayesian definition of this level could not be very precise and had to be assigned to windows 2, 3 and 4, so that its presence is not as probable as it seems beforehand. To better illustrate this process, we will show next the graph resulting from the Bayesian predictive (Fig. 6.13), where we can see the higher probability in window 2 separately, but also that windows 4 and 5 combined are over this percentage (marked in red lines in the picture).

Following the protocol proposed in chapter 5, V2-4 were assigned to this archaeological level. Because the small size of the sample affects Bayesian predictive, we used the technical component to adjust the result and, after studying the windows with the technique styles individually (Fig 6.14), we have observed that it would fit better in Phase 2, especially in window 3, dominated by the techniques as a whole. Therefore, we think that window 2 could

be a hiatus in our sequence or, at most, indicate the beginning of a first settlement in this cave.

In Fig 6.14 we can observe the differences in both graphs due to the reasons mentioned above. In window 1, shell impressed dominates (cardial or not) and there are no other decorations than impressed, whereas in window 2 we have, together with cardial impressed, the *gradina* impressed, which is the predominant technique. However, we must consider that in both windows, these observations are very limited due to the small sample, as well in sites as in decorated vases, and the deriving issues.

Phase 2: Windows 3-5 (7299-7000 cal BP). Cardial Tradition Horizon.

The end of the 8th millennium cal BP indicates in Xúquer-Ebre the first well defined phase, as well in archaeological levels as in the sample size of decorated vases. It has been called “Cardial”, based on

the techniques and styles used in these areas in those moments, which link them somehow with foreign clusters with similar proportions in their final Cardial phase. This matches the chronology of the different areas.

This phase includes windows 3 to 5, where window 3 is dominated by *gradina* impressed and decorated reliefs, whereas in windows 4 and 5 the latter is predominant, together with incised-impressed, but always in percentages lower than 20% (Fig. 6.15). In window 4 slab-and-drag technique appears for the first time, but in very small amounts (1% Table 6.14), in contrast with other places such as Alto Aragón.

The difference is almost negligible between the clusters in windows 4-5, as shown in the graphs and the regional dendrogram (Fig. 6.3). This is because, in both moments, the sites are almost the same, except for Can Ballester C1-NIII, which is in window 4 and is substituted in window 5 by Covacha de Llatas, as commented on before.

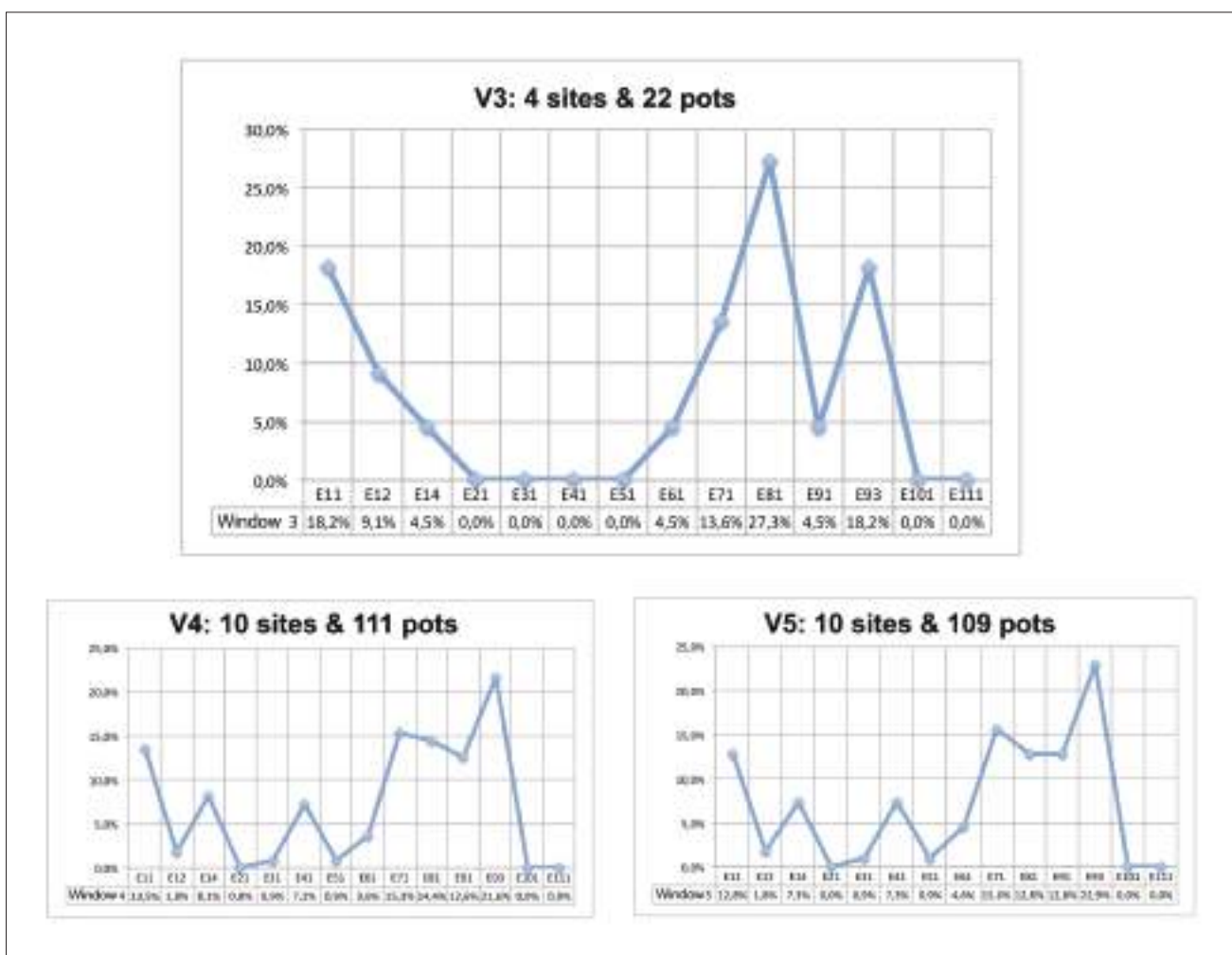


Fig. 6.15: Graphs with the technique styles present in Phase 2 (windows 3 to 5).

Phase 3: Windows 6-10 (6999-6500 cal BP) Incised-Impressed Horizon.

The initial centuries of the 7th millennium cal BP are characterised by a majority of incised or impressed materials or both techniques combined. With less than 10% we have as well slab-and-drag as *peinada*, but the second appears in up to 8% of the

decorated materials at the end of this phase (window 10). However, slab-and-drag only appears in 2% (Table 6.13), which could indicate a higher contact or influence with other sites in other areas which have these *peinada* (Valencian south or certain Ebre sites and the Catalan Penedés), regarding the ones which use slab-and-drag in a higher percentage (West of Xúquer-Ebre).

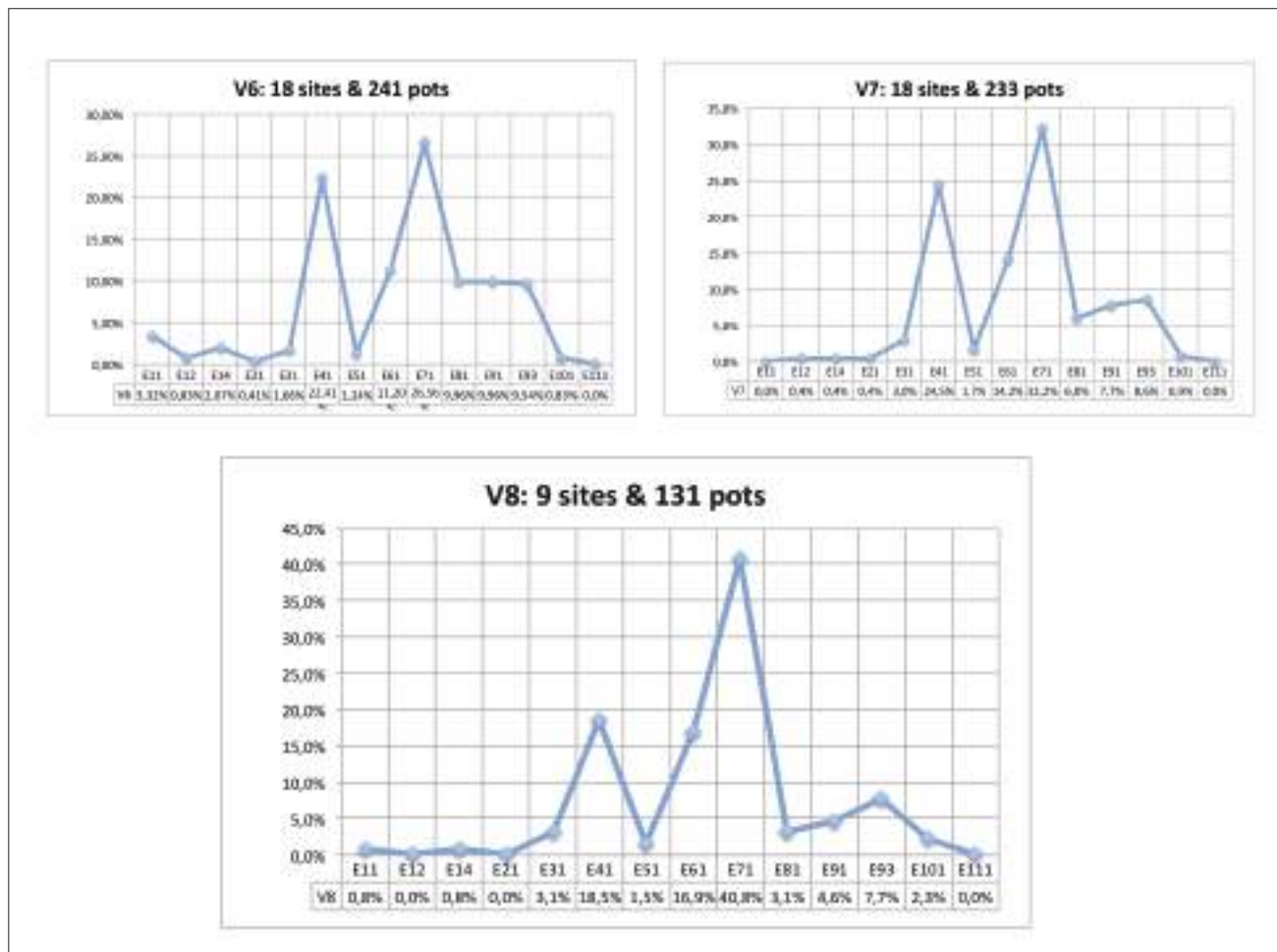


Fig. 6.16: Graphs with the technique styles present in Phase 3.1. Incised-Impressed Horizon (windows 6 to 8).

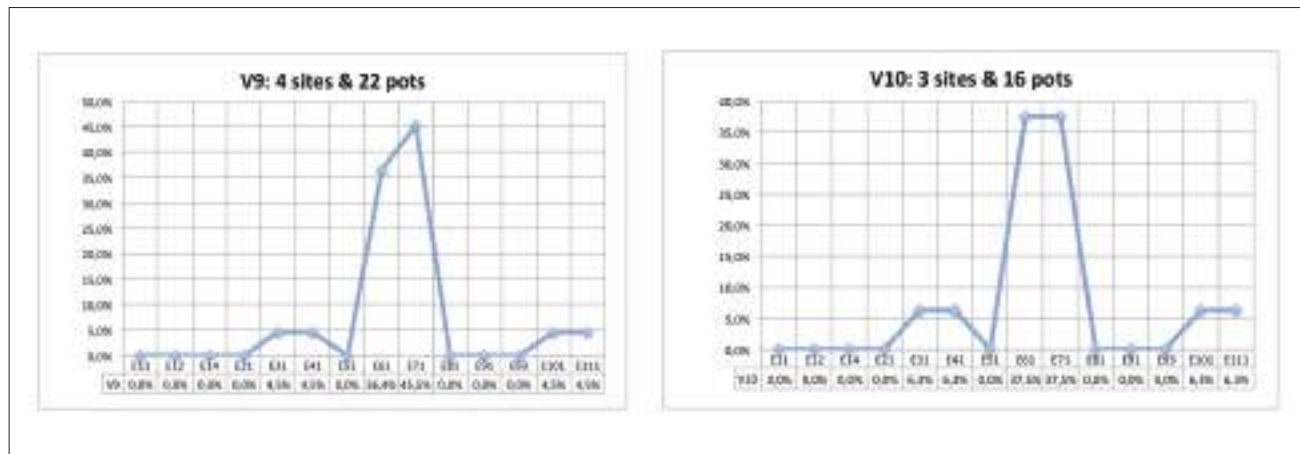


Fig. 6.17: Graphs with the technique styles present in Phase 3.2. Incised Horizon (windows 9 and 10).

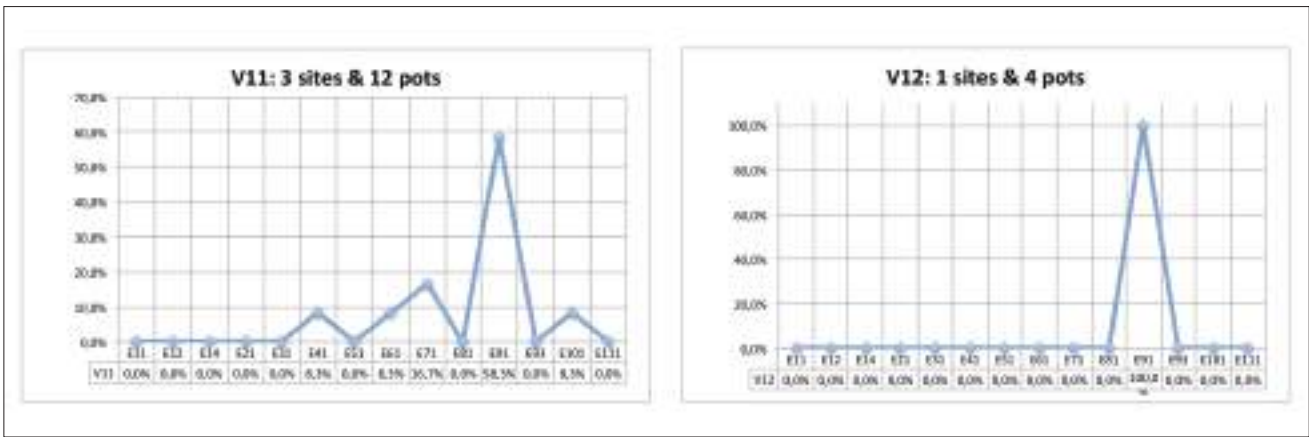


Fig. 6.18: Graphs with the technique styles present in Phase 4 (windows 11 and 12).

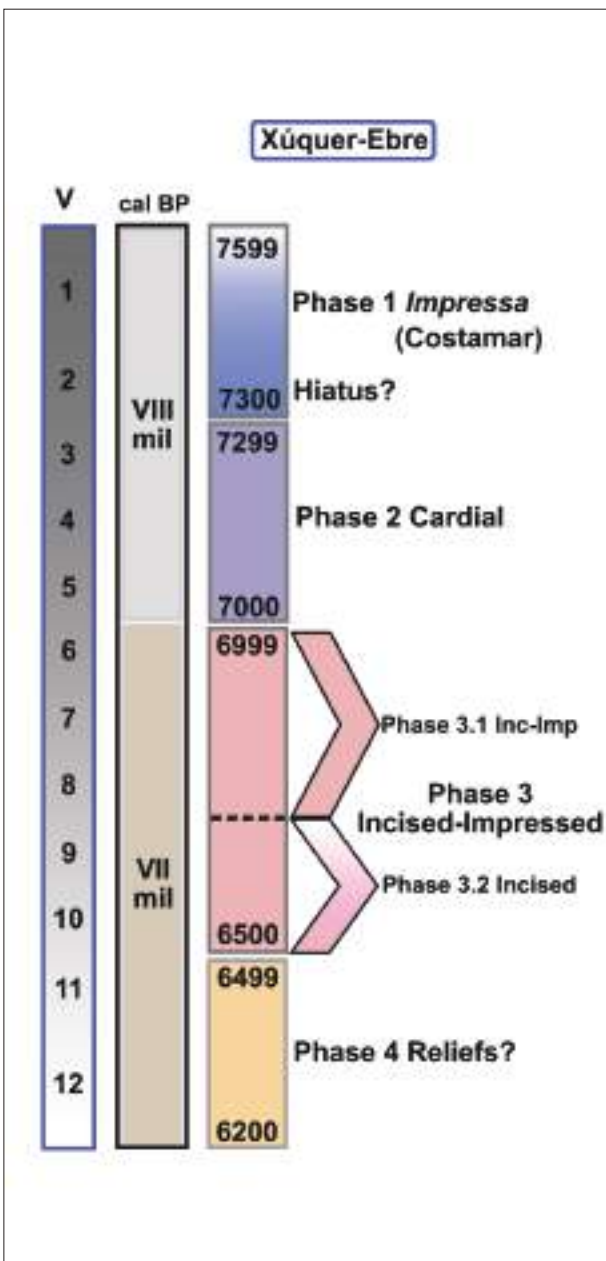


Fig. 6.19: Chronogram with the cultural phases in Xúquer-Ebre during the 8th and 7th millennia cal BP.

This phase is subdivided in two, which we will comment on next:

Phase 3.1. Incised-Impressed Horizon: Windows 6-8 are characterised by the incised-impresed and impresed techniques predominance, which are around 50% of the present decorations, even over it by far, if we consider the plain and decorated reliefs. As commented before, in window 6 there is a small presence of *peinada*, but not in all regions and in token percentages, although it increases at the end of this phase (Fig. 6.16). Anyway, nothing to do with the numbers managed in other central-southern Valencian counties, a similar process to the one happening to cardial or slab-and-drag in the peninsular interior (Alday *et al.*, 2009).

Phase 3.2. Incised Horizon: According to the proportions seen in the technique style, the next Phase is formed by windows 9 and 10 in the sequence. There, we can clearly observe in the graphs (Fig 6.17), the change compared to the previous moment and, although incised-impresed are still over 35% of the decorated materials in both windows, impresed decrease to *c.* 5% and reliefs disappear, whereas incised increase to reach the incised-impresed in window 10. The *peinada* style still appears in very low percentages and, although they have a higher presence than in the previous phase, they are still far in the groupings south of the Xúquer. However, slab-and-drag disappears in window 9 and will not come back in the whole sequence.

Phase 4: Windows 11-12 (6499-6200 cal BP). Reliefs?

There is not much information that can be inferred from these windows, due to the small, fragmented

sample and few levels. Nevertheless, considering the resulting graphs (Fig. 6.18), we could intuit a sudden change in the tendency and the Impressed and Incised-Impressed traditions which predominated before, they now disappear, facing a new era with plain reliefs.

Until more sites and/or materials of those moments are discovered and the characteristics of these ceramics can be established, no further conclusions can be drawn. However, exploring this apparent tendency could help to clarify a moment where apparently there are no archaeological sites, not only in Xúquer-Ebre, but also in other places such as the southern-central Valencian counties, which present a hiatus close to this period.

To specify the different cultural phases present in Xúquer-Ebre, we present a summary chart (Fig. 6.19).

6.2. DEMOGRAPHY AND CULTURAL CHANGE

Several processes analysed in the previous section seem to coincide in a notable change between windows 7 and 9. This transformation affects as well the symmetry, as the complexity and decorative techniques. It is about time to ask ourselves if these changes are in some way connected to the demographical dynamics of our sites network.

The evolutionary processes have become a subject of interest in the last decades and large scale studies have been carried out. These have profiled the existence of certain demographic cycles of boom and bust along the Neolithic sequence as well on a continental level (Colledge *et al.*, 2019; Shennan, 2013) as on a Peninsular level (Balsera *et al.*, 2015; Bernabeu *et al.*, 2017, 2018). The initial demographic increase, called Neolithic Demographic Transition has been related to the new economy carried out (Boquet-Appel, 2002, 2008) and with the formation of new cultural entities (Bernabeu *et al.*, 2017). Later, big population plummets have been observed in different moments of the sequence, although the causes are not as well defined. Several factors have been proposed, that could have influenced this process, such as global climatic events 7.1 and 6.2k cal BP (Fernández-López de Pablo, 2016; González-Sampériz *et al.*, 2009; Gronenborn, 2009), problems in the soil fertility (Colledge *et*

al., 2019), changes in the economic management (Barton *et al.*, 2010a, 2012; Pérez-Jordà, 2013) or other endogenous causes (Bernabeu, 2007; Shennan *et al.*, 2013).

The demography, understood as well in absolute form (notable increase and decrease in population), as relative (migrations or aggregation-dispersion phenomena) is a key variable in the evolutionary processes. From an evolutionary perspective (Darwinist), its relation with the existence of these century cycles (with a wide chronological course) or with the transmission of information on the population level (macro-evolution) has been highlighted recently in several occasions (Vaesen *et al.*, 2016; Bernabeu *et al.*, 2017; White, 2013, among others). Therefore, different demographical markers have been used to analyse these dynamics, such as radiocarbon dating, the number of levels by chronological level, and so on.

As we pointed out in chapter 1, because our goal consists in correlating demographical and cultural dynamics (obtained from a specific network of sites and levels), it will be enough to describe the inner demographic dynamic of the network to describe the cultural one. Therefore, we will adopt an approach, which, although not a network analysis as such, adopts some of its methods.

We consider that human societies are composed of a certain number of individuals and groups who interact among themselves through a generally complex cluster of interactions, which form a “Social Network”. From this perspective, the spatial-temporal patterns of variability of the cultural material would be the outcoming result of individual and group interactions, with a structure similar to the one of a complex social network spatially structured and which functions as a Complex Adaptive System (CAS).

Using the developed methodology and the results obtained in other studies (Bernabeu *et al.*, 2017; White, 2013), we can access the demographic dynamic of the site network analysed in this PhD, which will become the nodes in a series of consecutive networks, equivalent to the temporal windows. It is not necessary to assume that the resulting information constitutes a real image of the studied area. We only need to understand the dynamic of the network, because, from it we can calculate the cultural ones, and therefore, we can correlate both aspects.

6.2.1. DEMOGRAPHIC DYNAMICS IN XÚQUER-EBRE

To analyse this aspect we will use three different measures, which, although complementary, try to describe different aspects:

a) The network size, measured as the number of nodes (that is, the archaeological levels) per window. These numbers will be normalised dividing the number of nodes per window by the maximum value observed, which will work as a reasonable indicator of the demographical density. However, the network size itself does not inform us of other important aspects, such as mobility or concentration.

b) The general mobility, understood as the change of nodes appearing or disappearing, which can be estimated through a Replacing Rate in the network nodes in the neighbouring windows. For example, a decrease of $n/2$ nodes between windows can be the result of a) a decrease of 50% in the pre-existing nodes or b) the disappearance of all previous nodes and its substitution by ones equivalent to $n/2$. Although the network density will not be changed, the consequences for the interaction processes of the nodes will be different, and, consequently, could affect the variability of the cultural material in the analysed network.

To evaluate this aspect we will use an index called NTR (*Node Turnover*), proposed in other studies (Bernabeu *et al.*, 2017), calculated as follows:

$$NTR = (Nap - Ndes) / Ntot$$

Where Nap is the number of nodes (archaeological levels) which appear in the network during this temporal window; Ndes corresponds to the number of disappearing ones, that is, those present in the previous window, but not in the current one; Ntot is the total number of nodes present in the network in the analysed window.

When dividing Nap and Nodes by Ntot, the result is normalised, so that we obtain a range of values oscillating between -1 (the network of the new window is composed exclusively of nodes not present before) and +1 (when all nodes in the previous window disappear, without being substituted by new ones, that is: in this number the network disintegrates, due to the disappearance of its nodes).

As seen in Fig 6.20, the results of the NTR show an initial growing phase due to the increase in number of nodes until window 6, where there is a certain stability and a bigger size of the network with 18 nodes, as well as in V7. From V8 on, all values will be negative (that is, the nodes which disappear are

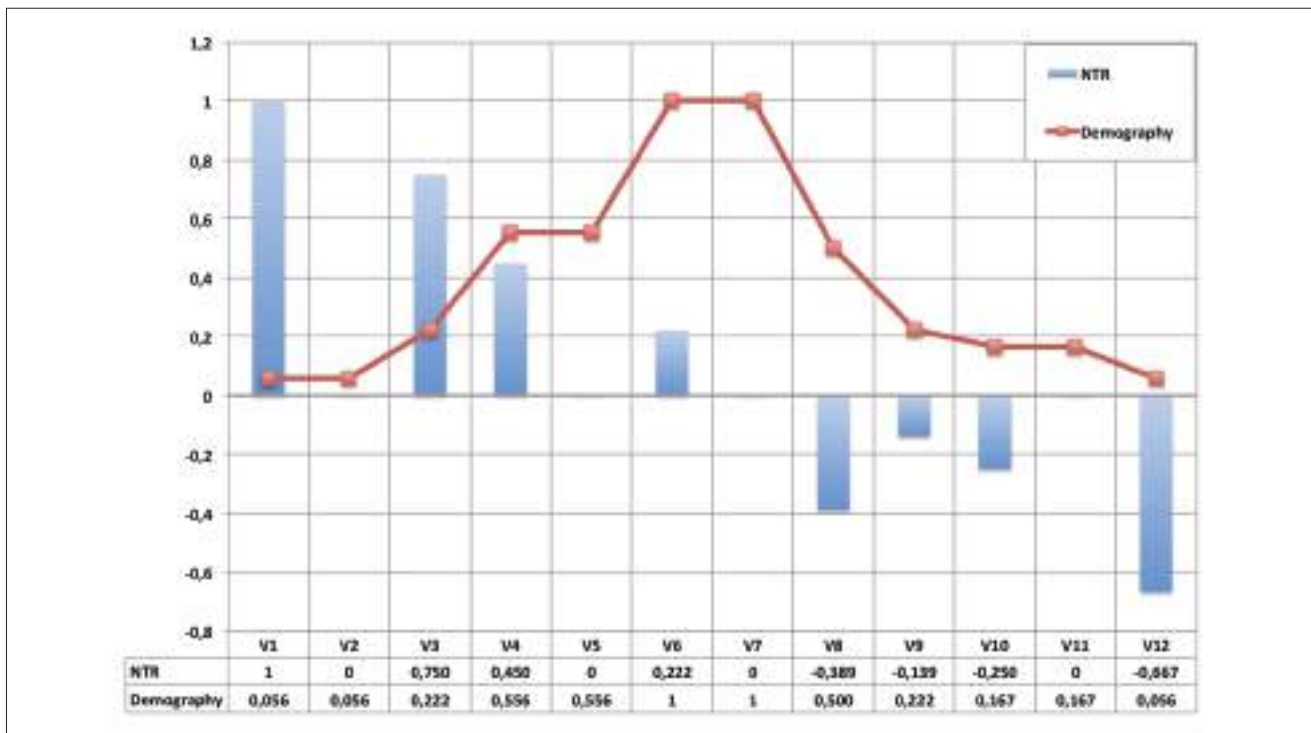


Fig. 6.20: Results of the demographic calculations and NTR in Xúquer-Ebre along the temporal sequence (V1-12).

Window (V)	Levels	Appear	Disappear	Costamar	Node Start	Nodes Start	NTR	Demography	Aggregation	Neoncentration
V1		1	0	0		0	1	0.056	0	0
V2		1	1	0		1	1	0.056	0	0
V3	4	3	0	0	0.750	0	1.750	0.222	0	0
V4	0	7	1	0	0.700	0.250	1.450	0.256	0	0
V5	0	1	1	0	0.200	0.100	0	0.256	0	0
V6	11	8	1	0	0.1	0.100	0.627	0.61	0	0
V7	8	13	5	2	0.727	0.500	0.227	1	0.11	0.200
V8	7	5	5	4	0.278	0.278	0	1	0.222	0.400
V9	9	2	11	5	0.777	0.01	-0.389	0.500	0.550	0.400
V10	4	3	3	3	0.750	0.389	-0.139	0.777	0.5	0.500
V10-1	2	2	2		0.000	0.30	0.000	0.278	0.2	0.300
V11	3		2		0.667	0.30	1.267	0.67	0.333	0.600
V12		1	2	0	0	0.000	-0.000	0.056	0	0

Tab. 6.15: Calculations to obtain NTR (*Node Turnover*) and the network demography (normalised). In Costamar the levels and the structures which share exactly the same window have been considered. See the previous text for the windows combination.

not replaced completely) until the end of the sequence, which indicates a moment of decrease and breakup.

Regarding demography, the initial windows are marked by a progressive rise in population until V4-5. Windows 6 and 7 mark the highest network density, where the demographic maximum of the sequence is reached. From V8 on and together with the negative results in the NTR, there is a strong demographic decrease which goes on until the end of the sequence.

c) The demographic aggregation is a difficult aspect to measure in a network such as ours, where each node usually constitutes a single site or level, generally in a cave or shelter. However, it could be an important indicator, because high levels of concentration suggest a higher quantity of local population (and local interactions) and a more difficult connection among farther nodes. This aspect, as suggested by White (2013) is directly related to the variability in cultural material. So, if the interaction is basically local, the variability in specific aspects of the cultural material will be higher in the network as a whole. When we introduce contacts on a larger scale, these variability decreases.

An approximation has been carried out to this aspect of demography in the case of Costamar. This is a wide site with negative structures, which was continuously occupied between windows 6 and 11. Logically, not all structures could be occupied at the

same time or all the time, as patent with the datings and the Bayesian analysis (see chapter 5). According to the analysis done in chapter 5, each structure cluster with exactly the same temporal course has been considered as an independent node, independently from its spatial dispersion within the site. Dividing the cluster of nodes by the total in each window, we will obtain an index capable of informing about this concentration processes. To make it comparable with the rest, they have been normalised, dividing the result of each window by the highest value observed.

Table 6.15 summarises the results, which are represented in Fig. 6.21. Although in both cases the values of windows 1, 2, 3, 11 and 12 appear, due to the small sample in them, they cannot be considered relevant. V4 and 5 share the same nodes except for 2: The Cueva de la Cocina (which disappears) and the Covacha de Llatas (which appears). Therefore, we have considered both windows together. We have also united V10 and 11 to increase the available sample.

When comparing in a parallel way demography, concentration and node reposition (NTR), we see that the network presents positive values in NTR at the same time of the demographic boost and zero tendency to concentration. There is a moment of population rise and stability in the network focused on V6-7, parallel to the rise of population aggregation. From V8 on, the system slowly disintegrates, with nodes disappearing, which are not replaced completely, and demographic decrease. At the same

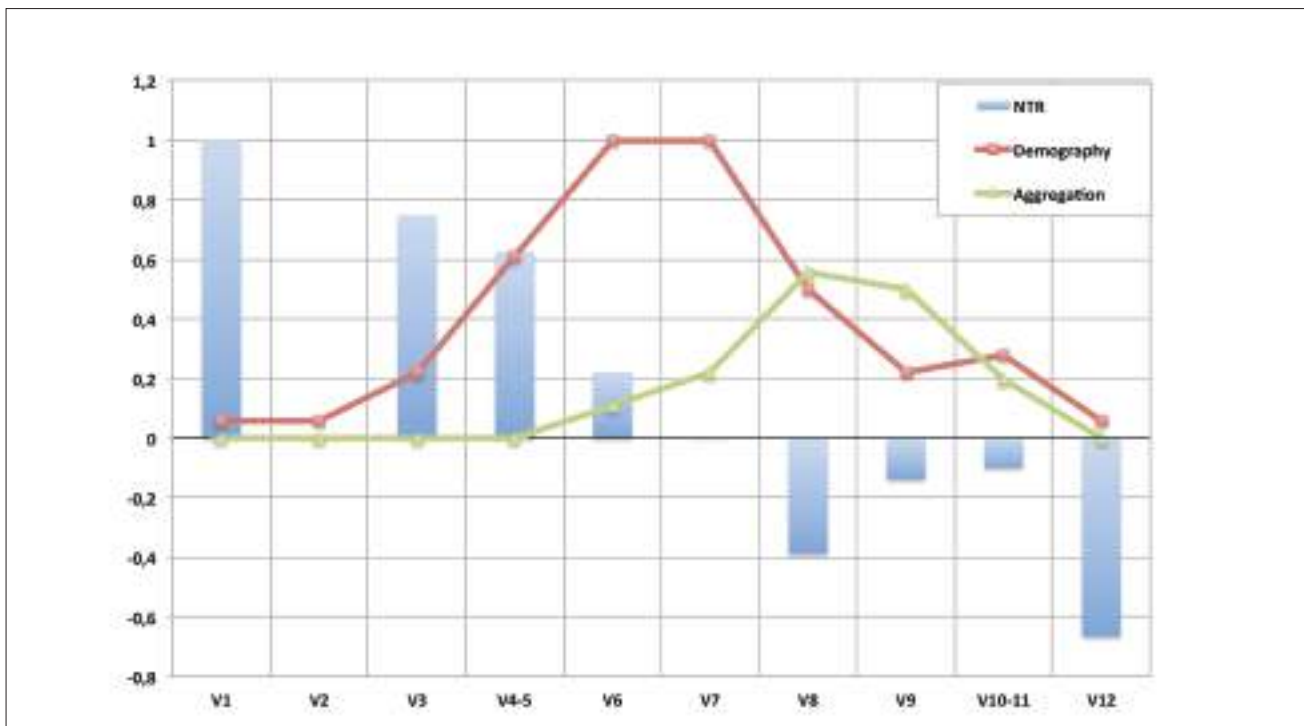


Fig. 6.21: Diachronic evolution in demography, aggregation and NTR (normalised variables for their comparison) of the network Xúquer-Ebre from the results of Table 6.15.

time, the population concentration presents its peak in the sequence. To summarise, through this markers, we can appreciate the boost and bust cycle in population, which develops as follows:

Phase A: Demographic boom, which happens from the beginning of the sequence until window 5 (*c.* 7600- 7000 cal BP), with high positive values of NTR, suggesting the constant appearance of new nodes in the network. The population is not concentrated, which suggests a certain fluency in the information transmission in the whole network.

Phase B: Stability in demography and NTR during windows 6-7 (*c.* 7000-6800 cal BP), while concentration increases progressively. This is the moment of maximum number of nodes in the network and, although there is replacement, in relation to the total, there are still few. From V6 on, there appears an aggregation process in Costamar, but in relation to the total of nodes, it represents a moderate proportion (*c.* 11% of the total). We might well say that this stability phase is linked with the constant increase in concentration, which will reach its peak in the next stage.

Phase C: Bust from window 8 to the end of the sequence (*c.* 6800- 6200 cal BP). Characterised by the demographic decrease and negative NTR, which

indicate a sudden disappearance of previous nodes and scarce reposition of them (the majority of the ones present are new clusters of holes in Costamar). As a consequence, V8 and 9 have the maximum concentration in the sequence (V8 duplicates the number in Costamar from the previous window and reaches 22%) and the clusters in Costamar represent between 50% and 60% of all network nodes. This fact suggests a higher transmission of information intrasites, rather than intersites.

Possible causes for this concentration of the population during V8 might be related with the loss or exhaustion of resources in some areas of the region, provoked by climatic events, by increase of the population above what the productive system used could support or by changes in the agricultural or economical area. Processes of change in soil management during the Neolithic have been pointed out (Barton *et al.*, 1999; 2002).

According to these authors, when farming became more intensive, it seems that the distribution of the settlements also acquired a more concentrated character. However, Pérez-Jordá (2013) states that the 8th millennium cal BP presents an intensive model in the central-southern Valencian counties, which changes to extensive during the following millennia. These dynamics could have happened in the area between

the rivers Xúquer-Ebre, but the lack of research projects and surveys does not allow us for now to further nuance these impressions pointed at here.

However, we can analyse the **variability** of the clusters present, which could show lower numbers in aggregation moments and higher values when dispersion happened, following the research line by White (2013), which we will see in the following sections: first, we will analyse the geographical variability within Xúquer- Ebre (section 6.2.2. and later on the variability in cultural features of symmetry types (section 6.2.3.).

6.2.2. DEMOGRAPHY AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

In the above quoted study by Bernabeu *et al.* (2017), it was proposed that the disappearance of certain key nodes could severely affect the information transmission, and therefore, the cultural material variability in the network. To analyse the moments of bigger change, we will explore on a geographical level which sites appear and disappear over time. We are aware that this is a partial approach to the facts, which could be signs of the cultural changes described.

Several maps have been included with the main moments of change in the sequence (Fig. 6.22). Windows 1, 2 and 12 will be commented on briefly due to the small number of places, whereas V5 and 10 have been ignored in the maps, due to the similarity with the immediately previous windows.

Windows 1 to 4:

In window 1 we only have the GE 232-485 of Costamar and in V2 Can Ballester C1-NIII, which will stay until V5 (Fig 6.22). This cave could be one of our launching pads from where the central area of our region gets populated, but in V4 this site seems to be abandoned to occupy the nearby mountains. To the North, another relevant point, inhabited from V3 on, is the group of Ebre Tributaries: first Plano del Pulido cg and Secans. In V4 there are already 5 inhabited places in this area, which reveals the importance of this nucleus. During the first windows, the small number of sites are scattered. The places next to the coast are combined with the ones in the interior, but always next to the river courses. On a cultural level, in V1 to 3 we can only state the

presence of *Impressa* type ceramics in Costamar and the beginning of a phase with Cardial influence, because, regarding symmetry, the identified types are few. During V4, the most common geometry is T3 (TH+TV), followed by T12 (TH) and T2 (TV), which develops compositions with only 1 or 2 movements in simple frieze form. The Delta geographical groupings, Ebre Tributaries (the place with a wider variety of symmetries in the period) and Millars/AM, are the ones which share more types and in similar proportions, although Type 6 appears in the Delta, forming triangles and horizontal zigzags, which are not recorded in Millars/AM.

Window 5:

In V5 we have a slight change in spatial organisation and, although there are isolated points (C. del Vidre and Can Ballester), 2 geographical groupings can be observed with several inhabited places: on the one hand, the basin of Millars/Alt Maestrat (Fosca, Mas del Martí and Mas Nou), and on the other hand, the Ebre Tributaries (Botiquería, Costalena, Plano del Pulido, Pontet and Secans). In symmetry and technique styles the proportions regarding the previous window remain because of many common archaeological levels between those two moments.

Windows 6-7:

They have the highest number of levels, all geographical groupings are settled and certain transformations in the sites distributions can be observed. This marks a relevant change between the windows 5 and 6. One the most affected groups during the change from one window to the other is the Ebre Tributaries, where the following changes happen:

- During V6, Plano del Pulido and Secans are abandoned, the sequence in Valmayor XI and Alonso Norte starts (maybe to replace the abandoned places) and the rest of the places are kept. Therefore, this is the moment with the most presence in the Ebre Tributaries area with 6 different sites.
- In V7 there is a great retraction of habitats in the area and only the most recent settlements of Valmayor and Alonso Norte are left.

Concurrently, the rest of the geographical groupings have presence in V6 and V7: the nucleus of Millars/Alt Maestrat, which was already present in V4, stays, although little by little the places decrease until V7,

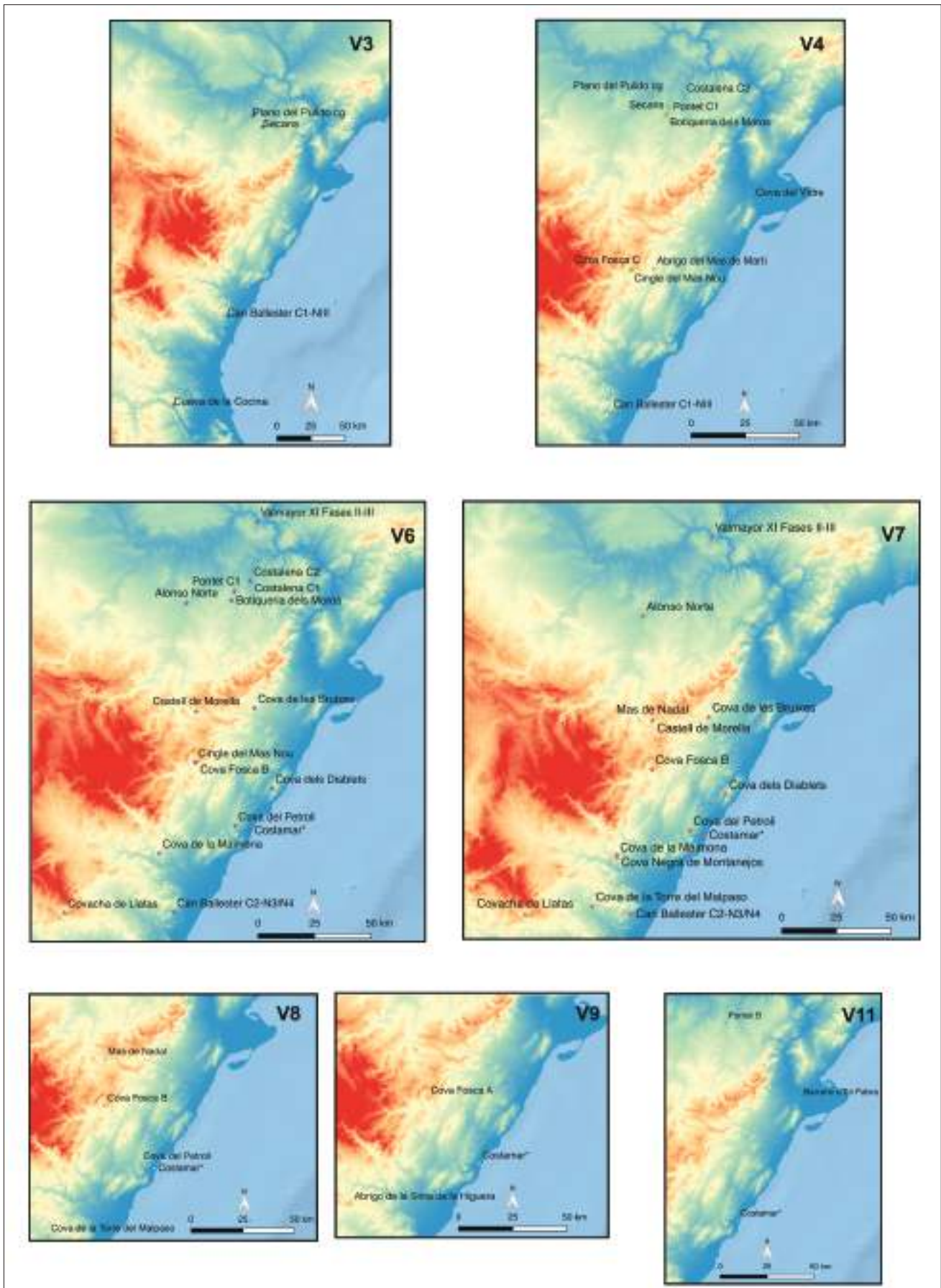


Fig. 6.22: Diachronic geographical distribution of the levels present in the windows 3, 4, 6, 7, 9 and 12 (V3, V4, V5, V7, V8, V9, V11).

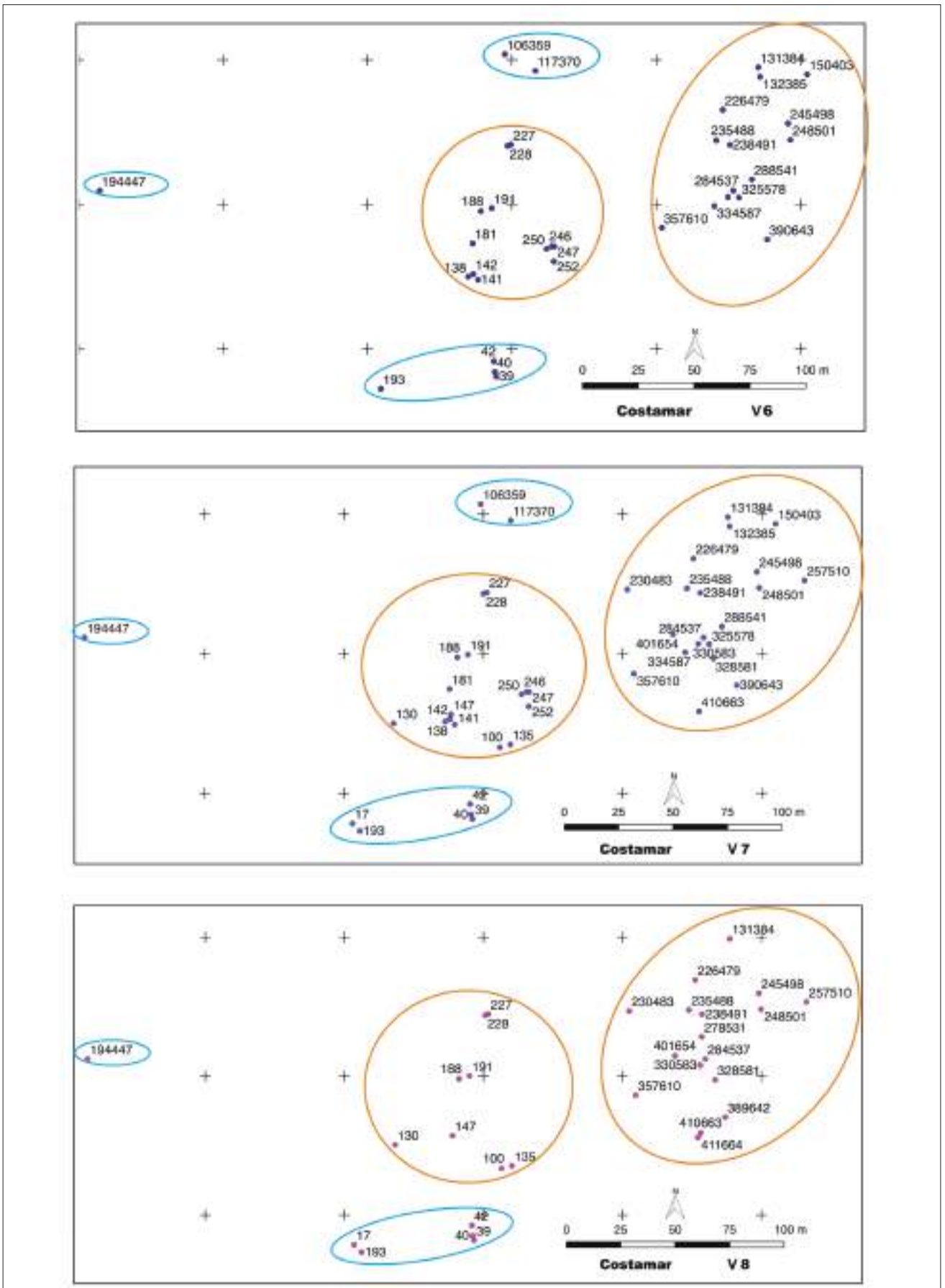


Fig. 6.23: Holes distribution in Costamar with chronological assignment from windows 6 to 8 (from the top to the bottom). Closer groupings have been circled: in orange, nuclear areas (those more dense and inhabited for longer in the sequence), in blue the peripheral ones (located around the nuclear ones).

where we only find C. Fosca in this grouping. In V6, places like C. dels Diablets, Petrolí and Costamar show up, whereas in the interior Castell de Morella, C. de les Bruixes, Maimona and Llatas start the sequence and stay until V7. In V7 Malpaso, Cova Negra and Mas de Nadal appear, as well as certain changes in the holes in Costamar. At that time, the sites in Ebre Tributaries are abandoned, together with Mas Nou.

On a cultural level, these windows are the most diverse, as well in technique styles as in symmetry. In Delta and Palància, there is a predominance of symmetry types T3 and T9 (homothecy), whereas in Bergantes and Ebre Tributaries, T5 (RH) shows up strongly, forming zigzags in the decorations. In the Millars/AM, Type 12 is the one on the second place after T3, as in the other two previous windows. Technique styles are already incised-impressed in its majority, followed by impressions, incisions and decorated reliefs.

Window 8:

A radical change occurs in window 8, where 11 sites disappear and the new ones are nothing but structural changes in Costamar. The geographical groupings at those moments are few, with one or two sites at most:

- In Bergantes Basin: Mas de Nadal
- In Millars/Alt Maestrat: C. Fosca
- In the central Coast: Costamar and Petrolí
- In the Palància Basin: C. Malpaso

The geographical distribution is very different to previous moments and it seems that the smaller amount of existing population concentrates around Costamar (as analysed in section 6.2.1). To examine the tendencies seen in demography and concentration, together with the cultural processes, the cultural proxy of design symmetry was analysed at these moments: a) There were changes in the symmetry types used regarding previous phases (for example, T3, which was dominant in the sequence, starts to decrease and is combined with other less common types until the moment); b) In V8 we have an increase in decorative designs complexity in some places; c) In the technique styles, cardial representative items disappear definitely and for the first time some *peinada* appear (see section 6.1).

Because the Costamar holes site was available, the existing dynamics within a single settlement were examined to check if the same concentration of population process happened. The change in distribution in the holes of Costamar between windows 6 and 8 can be seen in the following maps (Fig. 6.23):

In Costamar we can see a certain evolution in its most inhabited moments (V6 to 8: Although there are 2 core areas during the three windows (Fig. 6.23 in orange), the number of holes in the area increases during V7, as well as the surface it reaches, but when increasing those two variables, the density by grouping remains stable.

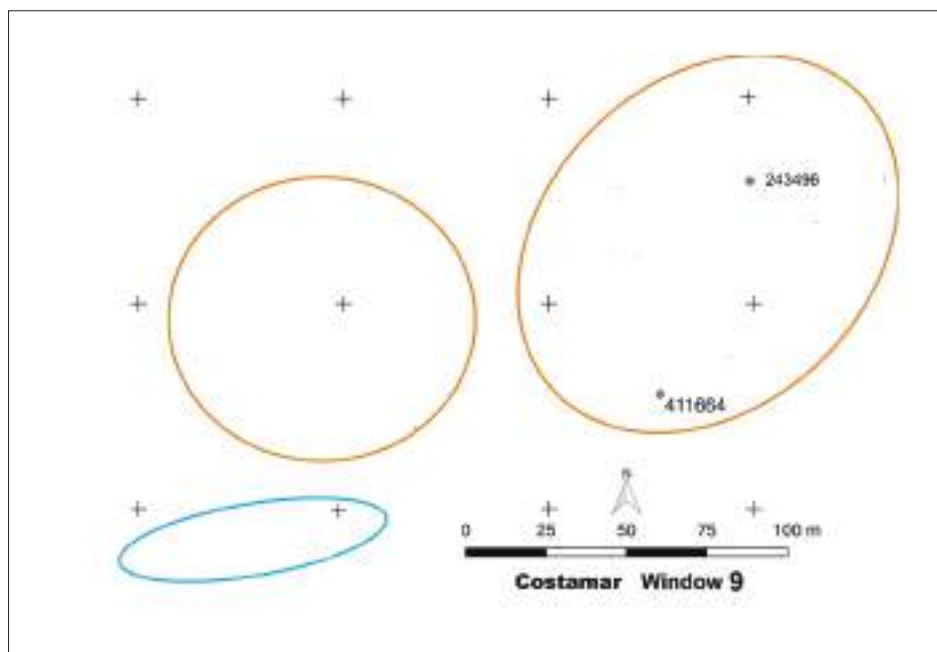


Fig. 6.24: Distribution of the holes belonging to V9 in Costamar. We have left marked 3 groupings of previous windows, to appreciate the relative position of the holes present.

The decrease in holes in V8 is very marked in the West nuclear area, reduced 50% regarding to the previous period, although the area remains. The three peripheral groupings (Fig. 6.23 in blue) remain stable during V6-7, but the northern peripheral ones disappears in V8. It seems as though the existing population in this window would gather in the East nuclear area.

In V8, the groupings present a lot less structures, in a progressive disappearance from the West nuclear area, whereas the rest of the settlement concentrates more around the East nuclear part, with the disappearance of the Northern peripheral area. This fact suggests the progressive abandonment during V8 of the holes far from the nucleus in a retraction and concentration process in this area, which will be complete in window 9 (Fig. 6.24), where there are only 2 holes left and they all belong to the East nuclear area, the last inhabited in the site (and which was the first in V1).

This process of population concentration in Costamar runs parallel to an increase in design complexity (which will be analysed in the next section) and a change in the technique styles and symmetries. As seen along section 6.1, there is a cultural distancing regarding other close areas such as Palància or Millars (areas which shared a lot of similarities in symmetry and techniques). So, while in Millars/AM there is a continuity process regarding the previous window, in Coast and Palància the complexity of designs increases, vases with symbolic connotations appear, and T3 symmetry type is no longer predominant.

Windows 9 and 10:

During window 9, besides Costamar, there are only 2 more places along the whole studied area, which indicates a general process of demographic bust, as already seen when analysing the Xúquer-Ebre area as a whole.

After observing that the Costamar site confirmed the tendency to the population concentration and the link to a cultural change, we move on to general maps (Fig. 6.22). Windows 9 and 10 have similar places, and, therefore, only the V9 map is included, where Mas de Nadal, Petrolí and Malpaso are abandoned. Costamar and C Fosca remain, Sima de la Higuera appears, located in the geographical grouping of the Palància Basin.

Now there is only presence of geographical groups in the Central area (4, 5 and 6). The decrease in sites (nodes) is considerable and it will continue until the end of the sequence. Those present are distributed in a very wide area, which seems to point at a dispersion of the network, without reposition of the nodes (NTR stays in negative numbers until the end of the sequence) after the aggregation observed during V8.

On a cultural level, the technique styles tendency changes and incised style increases instead of impressed and decorated reliefs. Moreover, the diversity of styles used is highly reduced. In symmetry, the sample is considerably smaller, as well in quantity as in variety. The geographical groupings no longer have that common element marked in previous windows by the presence of T3 (together with T1 and T2). Types T5, T6 (the predominant one in the Coast during this period), T10 and T120 only appear in the Coast and the only common type in two different groupings is the homothecy in T9, although only one item in each case.

Window 11:

Between V10 and 11 there seems to be important geographical changes: while in V10, there is presence in the three Central groupings (Palància, Coast and Millars/AM) in V11, from the previous sites there is only Costamar in the central Coast, because C. Fosca and Sima de la Higuera are no longer inhabited and in the northern area of our region the places of Barranc d'En Fabra (Delta) and Pontet B (Ebre Tributaries) appear. We must consider that the end windows of our sequence have a small representation in our sample, due to different causes than the gaps in the first windows. There is possibly a bias, due to information lack, because we currently do not know the characteristics of materials of these moments.

On a cultural level, the most common symmetry types in V10 were no longer common in all sites (T3, T5 and T12), but this tendency changes in V11 and T3 reappears, although the proportions regarding windows 3 to 8 change, where it was present together with T5 and 12. Now it gets combined with T11 and T12. The types varieties decrease (possibly biased by the small sample) and the vases design changes radically, going back to simple friezes with few movements. The technique styles also vary between V10 and 11: In the first, incised and incised-impressed predominate, together with a small number of

impressed, fingerprints and plain reliefs. In V11, the predominance is for reliefs (over 58% of the sample), with a small presence of other techniques.

Summarising, from V8 on⁹, the general demography retracts so that the decrease described in Costamar runs parallel to a process of apparent demographic concentration in this site (due to nodes disappearance in our network), together with a cultural change (related to an apparent difficulty in information transmission) and an increase in complexity, which decreases again at the end of the sequence.

On a chronological level, we can observe as a whole that there are some sites that stay active for a long time, such as Costamar or Cova Fosca. However, other sites are short-lived such as C. Cocina or C. Negra de Montanejos. Some are inhabited on and off and, after an initial appearance (Costamar or Pontet), they get resettled again after an inactive time. On the cultural level, there is a basis of shared traditions, where we can see common phases, always with certain geographical variations, which get fragmented from V9-10 on.

Anyway, there seems to be a certain correlation between the demographic tendencies and the network structure with the cultural changes processes, reflected in the differences pointed at in the decorations (symmetry and techniques), the geographical locations and their distribution along the sequence.

6.2.3. GLOBALISATION, FRAGMENTATION AND CULTURAL VARIABILITY

With the goal of evaluating the possible existence of globalisation and fragmentation processes in specific moments of the sequence, we referred to White's (2013) study, where computational simulations in social networks were carried out. This author states that there is clear correlation between a) the rules that form a network (such as interaction, which models the information transmission processes), b) the network properties which are formed from these rules, and c) the quantity and spatial variation of the material culture produced and which circulates in the network. From this experimentation based on an agents model, White (2013) points out that, when the characteristics of the Social Network make the information transmission easy, there is a) little variation in the specific cultural

characters globally and b) a high index of spatial association with the neighbouring areas, measured according to the Moran index.

Based on these approximations, we propose using the index CVI or Coefficient of Variation to evaluate those aspects of cultural diversity from the Standard Deviation (SD) of specific cultural variables on a global scale of the system (in this case, the whole studied area). According to the results obtained in other studies (ibidem), SD would be smaller in contexts where the information flows easily (globalisation).

To calculate the variation in specific cultural characters in a global way, we have taken the most common decorative models along the space and time studied, to examine their behaviour, a calculation which the quoted author indicates for analysing the cultural diversity.

The so called Coefficient of Variation Index (CVI) is the reason between the Standard Deviation and the mean of the absolute normalised frequencies of said specific models in our sample. Low results will show less variation and will correspond to phases where cultural information is spread fluently across the network (globalisation), whereas high values will indicate the opposite phenomenon (fragmentation).

Specific models examined for these process analysis are the following (Fig. 6.25):

On the one hand, we have taken two of the most common combinations in our samples, belonging to model 9, where we have analysed two varieties:

- The one done with the symmetry subtype T3B in horizontal and vertical translations with long lines and the technical style E71 incised- impressed.
- Symmetry subtype T3E: horizontal and vertical translations with dots in E41 impressed style.

On the other hand, we have chosen less common and complex compositions, but they have enough time and space distribution to see their evolution:

- Model 4 with homothecy T9, which usually forms garlands
- Model 6 with symmetry T5, forming zigzags
- Model 7 with symmetry T6 in RV, which forms triangles.

⁹ These dynamics are visible from V7 on in some regions (Ebre Tributaries), but they come up especially from V8 on.

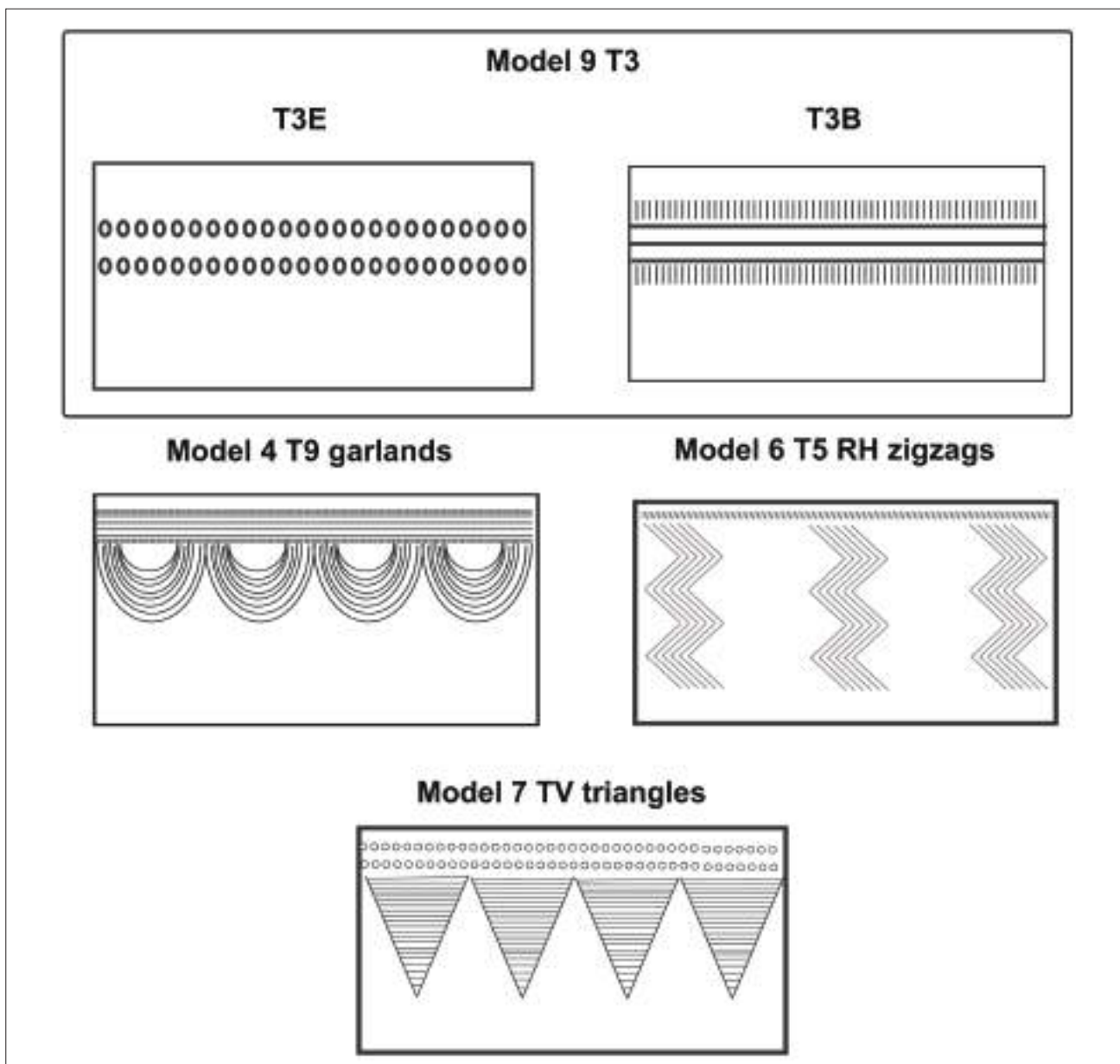
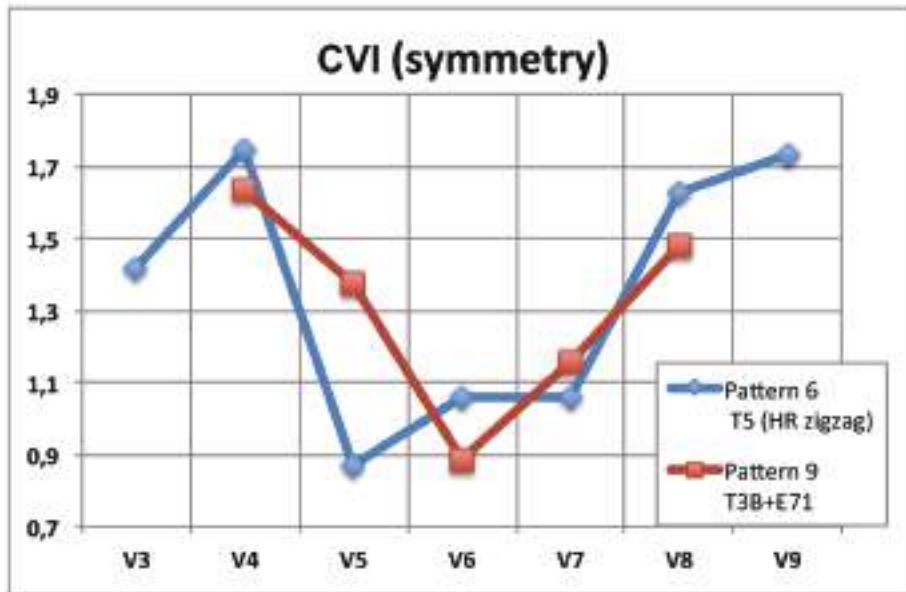


Fig. 6.25: Examples of the decorative models analysed in the sample in the study of cultural variability.

We have carried out recountings in absolute frequencies of vases with said decorative variants by geographical groupings along the different temporal windows and they have been normalised dividing the number of vases in each geographical grouping present in the analysed window. It has been checked that the 5 analysed models work in a similar way. Therefore, we will comment on two representative models (Fig. 6.26): on the one hand, the most used model, which develops simple friezes with TH and TV (model 9) and, on the other hand, one less typical, with zigzags by RH (model 6). Both models have a CVI in their symmetry types with low numbers in the windows 5-7 (in model 6) or V6-7 (in model 9). These data coincide with what we observed in demography and networks, where there

was a stable network in this period (globalisation), which scatters from V8 on (fragmentation).

The population concentration method results were compared with the proposed cultural variability index (CVI), calculated from symmetry types and decorative complexity seen in some places and moments of the sequence. This was done to analyse variables which would cover several windows with enough representation and would give us data about the possible correlation between these demographic processes and the cultural variability. As defined in section 6.1.1, complexity was calculated from the average in the movement rules used by vase in each geographical grouping along time, assuming that more rules imply a higher complexity in design.

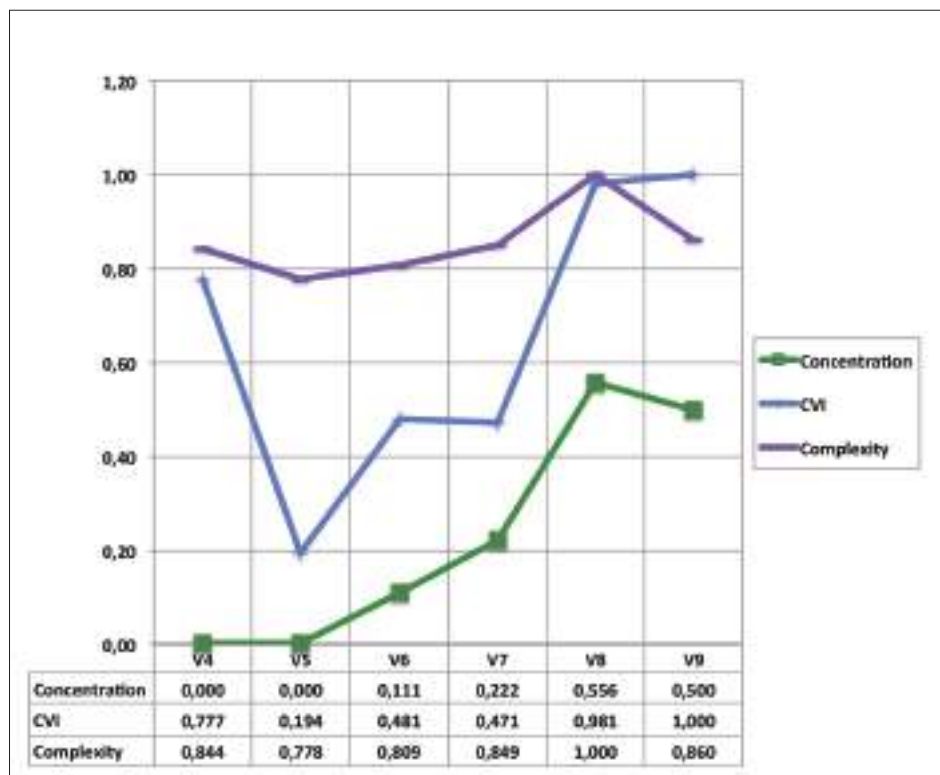


Pattern 6 T5 (HR zigzag)	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
1 DELTA/BM		0	0	0	0		
2 BERGANTES				0,333	0,25	0	
3 AFLUENTES EBRE	0	0,056	0,06	0,184	0,211		
4 PALÀNCIA	1	1		0	0	0	0
5 LITORAL				0,172	0,152	0,1667	0,125
6 MILLARS/AM		0,05	0,05	0,053	0,023	0,0294	0
Average	0,5	0,276	0,04	0,124	0,106	0,049	0,0417
DS	0,71	0,483	0,03	0,131	0,112	0,0796	0,0722
CVI	1,41	1,748	0,87	1,058	1,06	1,6248	1,7321

Pattern 9 T3B+E71	V4	V5	V6	V7	V8
1 DELTA/BM	0,294	0,294	0,143	0,143	
2 BERGANTES			0,333	0,500	1
3 AFLUENTES EBRE	0	0	0,053	0,053	
4 PALÀNCIA	0		0	0	0
5 LITORAL			0,094	0,089	0,076
6 MILLARS/AM	0,050	0,050	0,158	0,140	0,176
Average	0,086	0,115	0,130	0,154	0,313
DS	0,141	0,157	0,115	0,178	0,464
CVI	1,636	1,372	0,887	1,156	1,481

Fig. 6.26: Decorated vases ratio with models 6 and 9 in relation to the cluster of vases with symmetry by window and region, together with its average, the standard deviation and the variation coefficient of the different models by window (in bold the lowest results in this parameter).

Fig. 6.27: Decorative complexity, population concentration and CVI of the symmetry types (called CVI) of the samples during V4-9. The three variables have been normalised for their comparison.



Data about decorative complexity were normalised for the comparison, as well as the variation coefficient of the symmetry types (CVI) and the population concentration. In Fig. 6.27, we present the results of this analysis during the windows where we have representative information (V4 to 9).

Until V5 there is a moderate complexity and low CV (which indicates higher information transmission) without population concentration. This tendency changes during V5-7: with the demographic stability seen previously, which happens in these windows, the complexity levels in decoration and also the CVI stay stable or in moderate numbers, which seems to indicate that the information flows with a certain fluency through the network, whereas a population concentration process starts.

During V8 there is a sudden change in the variables, which reach their maximum as well in decorative complexity, CVI (so, information stops flowing in the network) and demographic aggregation, which in our case is related to the Costamar site and the Coast grouping.

Therefore, there is an evident correlation between the demographic and nodes decrease and the increase in the three variables: the decorative complexity, the CVI in the symmetry types (inversely proportional to the information transmission among places)

and the population concentration. During V8, the inhabitants of the Xúquer-Ebre gather in Costamar and the information spread decreases with the rest of the places present in the window. This is possibly due to the loss of important nodes, that did exist in previous moments and facilitated the communications in the network.

We will next analyse side by side the results obtained in the network analysis with the data about geographical evolution, trying to find which nodes were key in the described processes. The beginning of the biggest demographic increase and in the number of nodes in Xúquer-Ebre appeared from window 3 on (c. 7300-7200 cal BP) until V7 (c. 6900-6800 cal BP). Examining the geographical groupings, it is to be highlighted that the two that stay continuously in the sequence during these windows are the ones in the Ebre Tributaries and the Palància Basin, although the latter with a higher distance and mobility among the sites and a small sample. So, the area that seems key to this process is Baix Ebre, because its appearance marks the demographic and network growing, and at the same time its disappearance in V8 is parallel to the decrease in both variables. These places seem important nodes in the transmission of information, as proposed by the study of Bernabeu and others (2017). However, sites with a wide course in the sequence, such as C. Fosca or Costamar, that stay

even when the places in the Ebre Tributaries no longer exist, do not seem to be capable of maintaining the network articulation.

The regional analysis of the boom and bust or globalisation and fragmentation phenomena could add nuances to the existing data in other studies on a larger scale, revealing information which clarifies the evolutionary forces and the causes for these dynamics. The network studies seem to be of high interest, because they reveal the importance of certain nodes in the cultural information transmission and its influence in said phenomena. Therefore, we decided to compare our local network with the one in the Peninsular East, to analyse if its behaviour was similar to what happened in Xúquer-Ebre.

6.2.4. DEMOGRAPHY IN XÚQUER-EBRE IN THE CONTEXT OF THE PENINSULAR EAST

It could be an interesting exercise to compare the dynamic described previously with the proposal for the Peninsular East in the quoted study by Bernabeu and others (2017). In this article, the random windows organising the sequence were also 100 years, which makes it easier to carry out the comparison between the processes in both places (although in this study we have the end windows with 200 years each, due to the reasons explained in chapter 5). Moreover, the sequence reached 6700 cal BP, so that we can only compare until window 8, but it is a long enough time to establish comparisons between both series (Fig. 6.28). This comparison is of the highest interest, because the network analysed in this study is but a part of a complex bigger system, such as the one studied by these authors. The graph of Fig. 6.28 summarises the result of said comparison.

In the graph in Fig. 6.28, we can appreciate certain parallelisms in the general process described for the Peninsular East and the one analysed in the area of this PhD. Going into detail, the demography presents a first phase of growth in both areas, more irregular and later in Xúquer-Ebre than in the Peninsular East as a whole. The first has its maximum in the windows 6-7 (c. 7000-6800 cal BP), whereas the second reaches its peak 200 years before. Although both share a similar dynamic of initial rise and later fall, the early beginning of growth in the Peninsular East is logical, because our region had a later settlement than other parts of the global Eastern network.

The (moderate) population decrease also begins earlier in the curve belonging to the Peninsular East, around the millennium change, when the local demography is at its peak. It is possible that the tendency is affected by the size of the sample, because in the quoted study (Bernabeu *et al.*, 2017), there are less sites included than in the area analysed here (such as Agua Viva, Alonso Nortre, Can Ballester, Castell de Morella, C. Diablets, C. Fosca, C. Maimona, C. Malpaso, C. Negra, Mas de Martí, Mas Nou, Mas de Nadal, Plano del Pulido, and Secans among others) Anyway, if this tendency is not related to the sample size, it could have interesting consequences regarding the cultural dynamic, as we will see later on.

Regarding the structure of the consecutive networks (NTR) there seems to be more marked differences among the areas: there is a great nodes renovation in the Peninsular East at the beginning of the sequence (V1), to stabilize later on for 4 centuries (V2-4), whereas in the local network there is a lot more renovation at that moment and the stability comes during windows 5 and 6, later and in a shorter period than in the global system in the East. The network reduction due to nodes disappearance begins in the Peninsular East from V5 (around 7100-7000 cal BP), whereas in Xúquer-Ebre this is a stable period and even with nodes growth. Negative numbers will not begin here until V8, around 300 years later. In window 8, the negative numbers in the nodes reposition (NTR) of both areas converge, although the process is more marked in the East.

When comparing the results of both areas, we can appreciate an interesting result. During V4 and 5, in the Peninsular East, NTR presents a sudden change to negative values, with a network density that starts decreasing, whereas in the Xúquer-Ebre there is stability and, a little bit after, it reaches the highest network size (18 nodes). This period corresponds with 7100-7000 cal BP, when the dissolution of the Cardial world in the Peninsular East happens (Bernabeu *et al.*, 2017) and the beginning of the Incised-Imprinted Horizon begins, so that the dynamics of nodes growth in our network may be related to this general change moment and possible shifts from neighbouring regions to ours. In said moments (V6-7), cardial styles disappear from our region, to come into full swing into the Incised-Imprinted Horizon. Moreover, the variability numbers in symmetry inform us of a moment where information seems to be transmitted fluently along the network. If in Xúquer-Ebre the highest

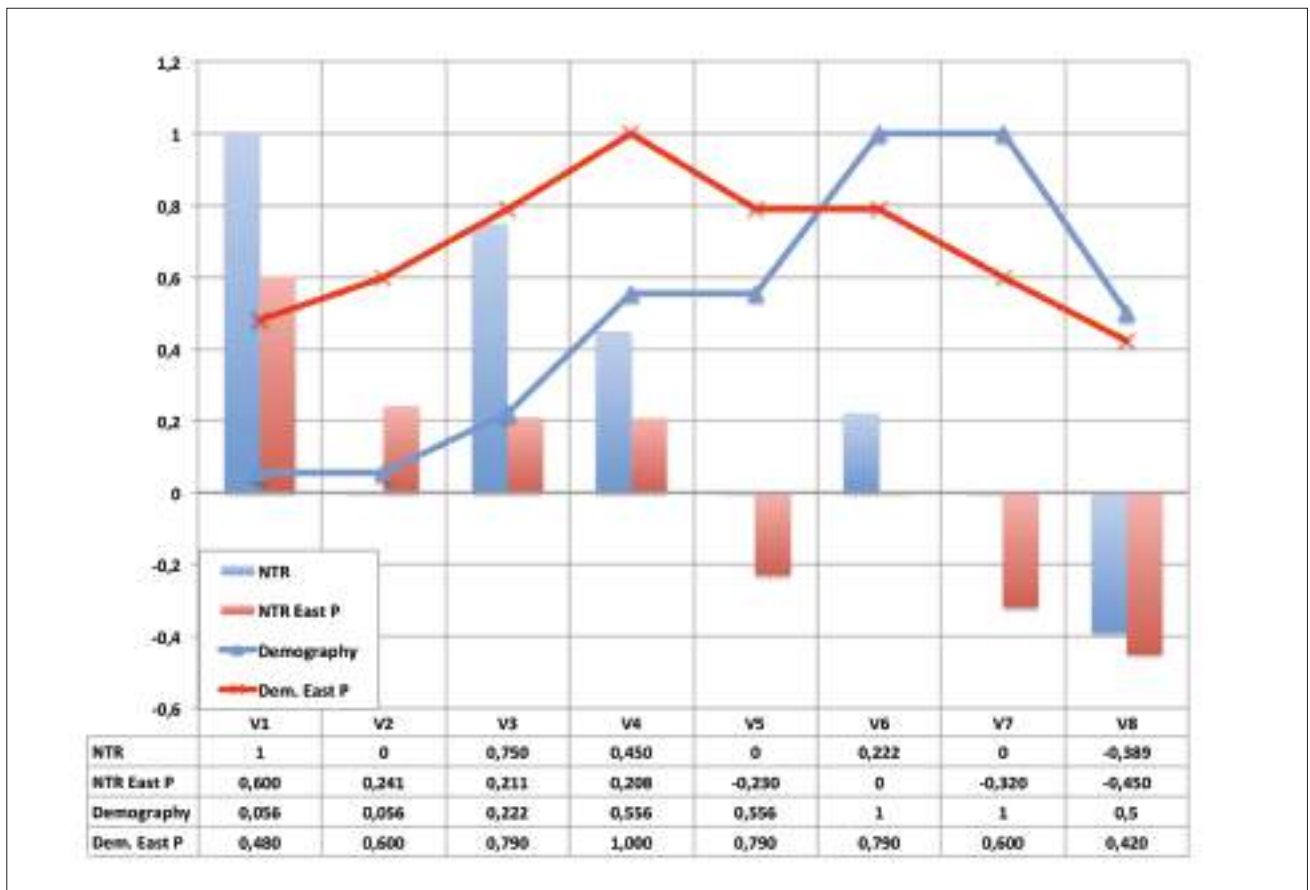


Fig. 6.28: Graph with the demographic dynamics and the network structure (NTR) of the studied area vs the Peninsular East (called East P) from the data in Bernabeu and others (2017). To make the comparison easier, we have eliminated our more recent windows and data have been normalised.

demographic numbers were reached right after the decrease in population in the study of the Peninsular East, we could analyse the different causes which provoked this phenomenon: a) an absolute decrease in population or b) a division of groups or migrations. Both processes could restructure the whole system and therefore, we think it logical to explore possible migration events to this area in these moments. This would justify the population growth and the network in windows 6-7 of our region, and the decrease in the global East network with a diminishing population and negative NTR from V5.

A similar fact could come up at the final moments of our sequence, where, after an apparent demographic collapse, there could be changes in the population models or maybe difficulties derived from the recognition of materials belonging to this moment. The same happens to the south of the Xúquer during the period of the *Esgrafiada* technique (Bernabeu *et al.*, 2018).

Although we are aware that the results of our studied area cannot be extrapolated to other areas, the comparison is nonetheless pertinent, using similar

proxies and calculations to examine in detail the regional processes and articulate them with the ones at a general level. This way we can find similar or divergent patterns, which will help us to better understand the global evolutionary dynamics. We have already seen that there are differences between both, although there are also parallel processes. Among the latter, we would like to highlight a certain rhythm in the formation and dispersion of the networks: there is a beginning with a more or less strong growth, a later moment of stability and, after 200-400 years (at least in the studies dealt with here), the system is dispersed, as well on a local as on a regional level, although with slight temporal variations, which might be convenient to analyse later in detail.

6.2.5. DEMOGRAPHY AND CLIMATIC EVENTS

As foretold at the beginning of this section, the causes for this boom and bust cycle have been analysed by different authors (among others Barton *et al.*, 2010b, 2012; Bernabeu *et al.*, 2017; Colledge *et al.*, 2019; Shennan *et al.*, 2013). One of the most

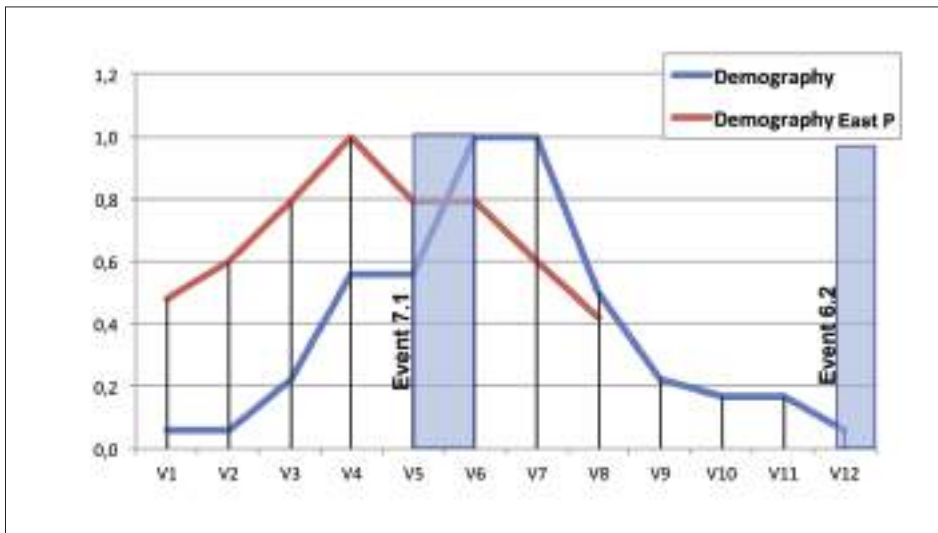


Fig. 6.29: Demography Xúquer-Ebre and Peninsular East (East P) regarding global climatic events (blue rectangles).

recursive causes in the scientific literature is the effect of the climatic events in the Holocene (Bernabeu *et al.*, 2016; Fernández-López de Pablo, 2016; González-Sampériz, 2009) and, to check the possible relation, we compared the demographic results with the possible events in the dates in our sequence (Fig. 6.29).

In Fig. 6.29 the demographic tendencies in the Peninsular East and Xúquer-Ebre are overlapped with the climatic events that could have caused fluctuations. The result shown by the graph seems conclusive: the event 6.2k does not seem to have any consequence in the Xúquer-Ebre area (the data in the East do not reach these dates). However, the event 7.1k could have affected both areas, but in divergent ways. In the East, it coincides with a first decline period, whereas in Xúquer-Ebre it happens with a period of demographic growth.

This circumstance may suggest that a) the consequences of the climatic events were regionally diverse (as foreseen in Bernabeu *et al.*, 2016) and b) the demographic increase in Xúquer-Ebre in this moment could be caused by the effect of the event in the neighbouring regions, which could provoke changes in the economic management of the area and/or migrations, which would justify the demographic growth in our area, just after the cold event.

Climatic factors, however, are not able to explain the sudden transformation of the Xúquer-Ebre network, which happened two centuries later (from V8 on).

Anyway, it seems that these changes in the nodes interaction provoked modifications in the network structure in the Peninsular East and, consequently,

in the Xúquer-Ebre area. As stated in other studies (Bernabeu *et al.*, 2017; White, 2013), these processes could affect the cultural material variability, as analysed in section 6.2.3.

In the current section, we have compared some of the dynamics in Xúquer-Ebre to the Peninsular East, but it seems adequate to further delve into the subject, which we will develop next.

6.3. FROM XÚQUER-EBRE TO THE PENINSULAR EAST CONTEXT

6.3.1. QUANTITATIVE COMPARISON WITH THE CENTRAL-SOUTHERN VALENCIAN COUNTIES

To study the results in the area Xúquer-Ebre with the neighbouring areas, we had quantitative data of the technique styles used in the central-southern Valencian counties, already used in previous calculation. We will compare them with Catalonia/Catalunya qualitatively in the following section (see section 6.3.2).

To facilitate the analysis of both geographical areas, we indicate the time framing of the central-southern Valencian counties, which will allow us to locate the comments in time (Fig. 6.30). In the area Xúquer-Ebre, window 1 will be located in the datings corresponding to the Neolithic IA in the South and the sequence will end after Neolithic IIA, a hiatus moment south of the Xúquer.

We have joined in one dendrogram both samples (Xúquer-Ebre and Valencian South) to observe as a

Fig. 6.30: Cultural periods and time spans in the Valencian southern area, compared with our studied area Xúquer-Ebre.

MILLENNIUM BP	Chronological period (cal BC)	Cultural period in the central-southern Valencian counties
VIII	7650-7250	NEOLITHIC IA
VIII/VII	7250-6850	NEOLITHIC IB
VII	6850-6550	NEOLITHIC IC
VII	6550-6250	NEOLITHIC IIA
Hiatus	6250-5950	LACK OF INFORMATION
VI/V	5950-4850	NEOLITHIC IIB

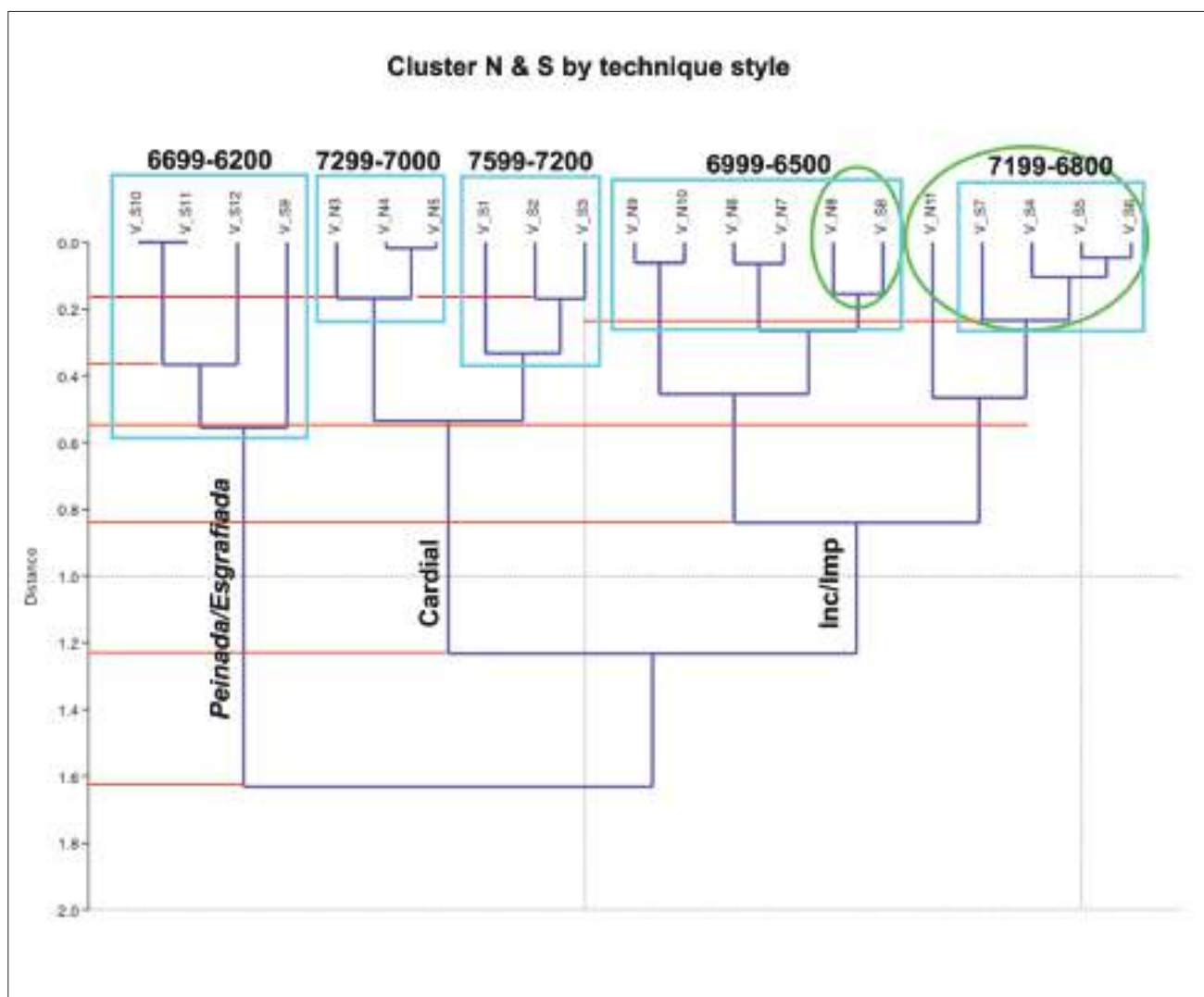


Fig. 6.31: Cluster from the decorative techniques by temporal window in the studied area (N) and the Valencian centra-southern counties or “South area” (S). Highlighted in green are the related clusters of the different areas (see text). The approximate datings on the blue rectangles are cal BP.

whole the tendencies pointed at by the clusters done separately in each area (Fig. 6.31). The same statistical method as in similar previous calculations has been used.

On a general level, the tendencies in the cluster are similar to the ones seen in the areas separately: one

grouping, that points at the Cardial tradition in the first windows of each sequence, parallel to the split of the Incised-Imprinted of the middle windows and its big difference with the later horizon of *Peinada* and *Esgrafiada*. The most discordant piece of information is the window 11 in the North, which has been grouped with 4 to 7 in the South, although

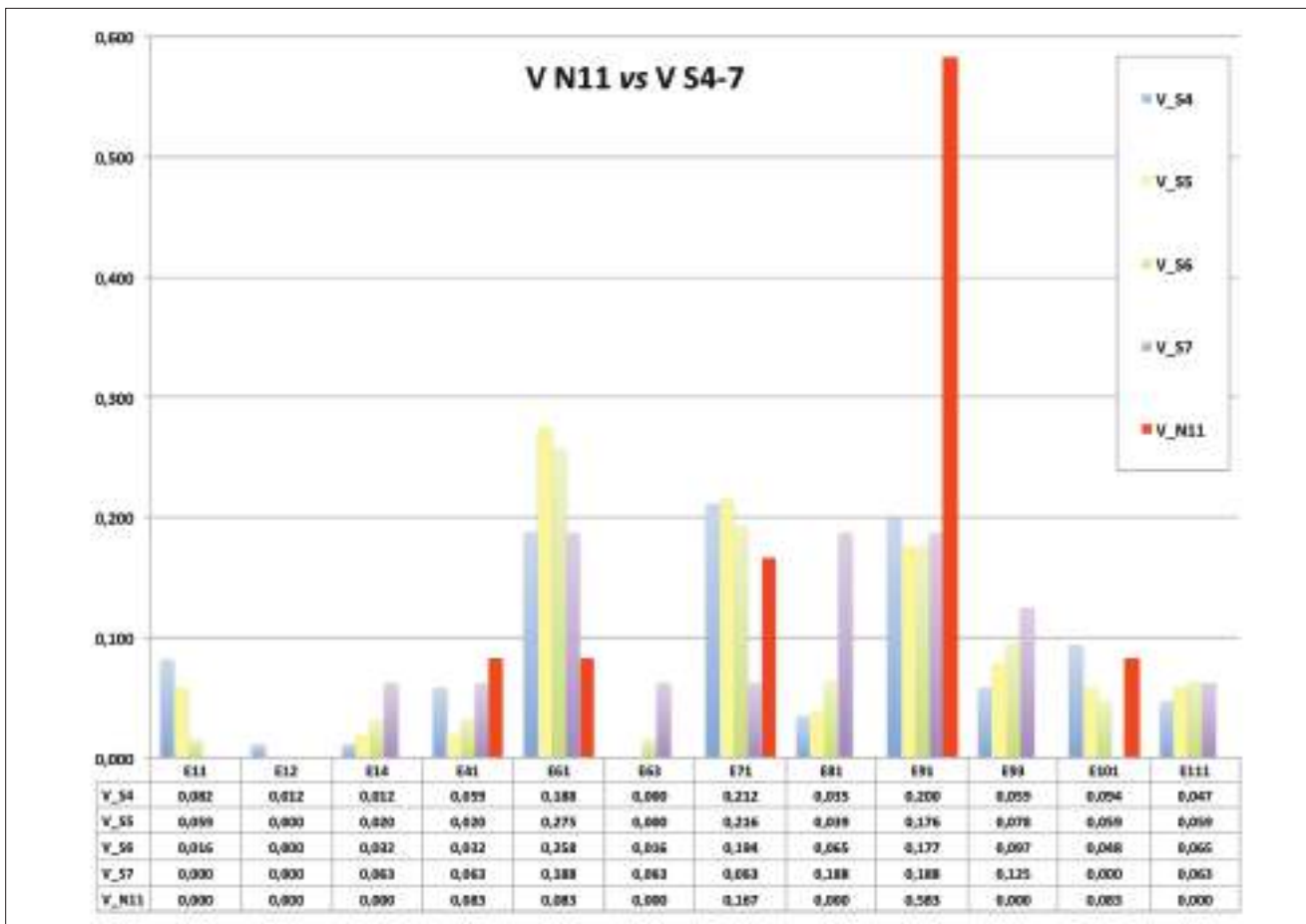


Fig. 6.32: Comparison of the windows 4 to 7 in the South (V S4-7) to window 11 in the North (V N11). Those styles not present in any compared window were eliminated, such as slab-and-drag, other shells or fingerprints.

with a distance farther than 0.5. Something similar occurred in the cluster Xúquer-Ebre between V11 and 3-5 (see section 6.1.2, Fig. 6.3 and 6.4). To explore this situation, we have split up the results of said cluster in both places (Fig. 6.32).

V N11 only has 5 technical styles, but they are shared with the southern windows, although with different proportions. The plain relief style is dominant in the North, with almost 60% of the sample, whereas in the South the majoritarian styles are incised, incised-impressed, but also plain reliefs (E91), which could be the connecting nexus, besides the rest of common styles. Moreover, in chapter 5 we already commented on the little information reliefs had, due to its extreme high numbers, so that they do not seem to be very defining, if not combined with other more specific techniques. So, the fact that they shared a majority of reliefs should be taken with a pinch of salt and take into account that the rest of the techniques appear in different proportions, which may give then a similar appearance that is indeed not true.

Once the cause for this situation is clarified, we will go into further detail in the common cluster between both areas (abbreviated as N and S). Regarding the cardinal styles grouping, there is a division around 0.5 distance, where, on the one hand windows 1 to 3 differ in the South, on the other hand, 3 to 5 in the N, following a logical trajectory, where the proportions of the technique styles are slightly different by geographical area, although still close because of the common base. In the N there is a last division around distance 0 between V N 4-5, due to the characteristics of their similar record, already analysed when examining the N area cluster. The cluster in S is divided around 1.5 distance in window 1 on the one hand and windows 2-3 on the other, because the first corresponds to the *Impressa* horizon and the next to the Cardial period, which differentiates them partially.

In the Incised-Impressed cluster, we have already commented on the S part (V4 to 6), which included one window from N (V11). On the other hand, at a distance of 0.5, there is another grouping, which

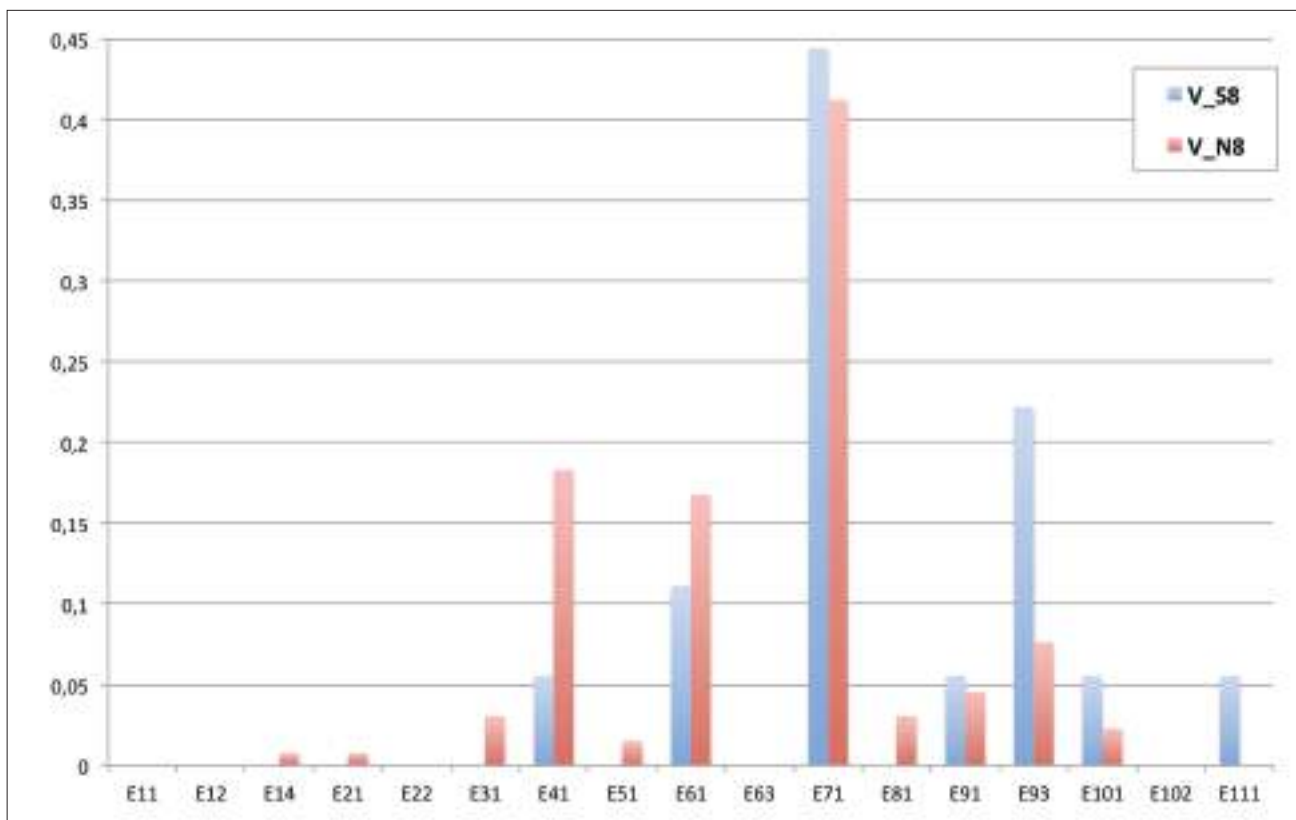


Fig. 6.33: Comparison on the percentages of the technique styles in the areas Xúquer-Ebre (N) and South (S) in the temporal window 8.

includes V9-V10 and two blocks: V6-7 and two windows 8, N and S. The two first cases are different from each other because in the first temporal windows of this grouping (V6-7), the incised-impressed techniques predominate, whereas in the second (V9-10), the proportions regarding the rest of the techniques decrease drastically. At the same time, the opposite phenomenon occurs with the incised, that now lead the record, together with the incised-impressed. The most interesting case is the one in V8, where the dendrogram groups together both windows, N and S. In the rest of the graph, except for the case in V11 in N, the groups run parallel trajectories, but do not come as close in any case.

This fact may be due to multiple factors, but we think that the contact, influence or shared social networks in that moment could be the most viable causes for this similar situation, as seen in the previous section 6.2. What is obvious is that, during the beginning of the temporal sequence, there is a nexus between both areas, that is repeated, even stronger in window 8. Concurrently, Xúquer-Ebre V8 marks the turning point among certain dynamics, as seen in relation to demography, NTR, population concentration, decrease in the information transmission and changes in the decorations complexity.

To examine the tendencies in both places in the aforementioned time frame (window 8: 6799-6700 cal BP), the following graph has been designed with the percentages per window of the technique styles in parallel: in blue the results in the South, in pink the ones in the North (Fig. 6.33).

As can be seen in the graph, the most important styles appear in both places (although not always in the same proportion), whereas the least represented come up only in one of both areas, and could be a result of regional variants.

The strongest difference is the configuration in the records in the N and S areas from V9 on (at the same time as the demographic and nodes decrease in the network from V8 in the Xúquer-Ebre area): While in the North the Incised-Impressed tradition continues and V9-10 stay in this cluster, in the South, the *Peinada* Horizon starts at these moments and in V12 the *Esgrafiada*, which separates the rest of the windows of the dendrogram and marks different cultural trajectories. The causes therefore are difficult to pin down: The approach from the network study perspective done here indicates that the nodes disappearance, as well as the geographical grouping of the Ebre Tributaries could be the cause for the

cultural split up later on, although the different relations with the area South of the Xúquer could also influence it.

Anyway, in the last cluster (to the left of the dendrogram), there are only southern sites (windows 9 to 12) and, although we do not know by now the evolutive dynamics, the *Peinada* defines the chrono-cultural stage in this area, whereas in the N it has a token presence. The same happens with the *Esgrafiada* at the end of the sequence, that does not seem to appear to the North of the Xúquer river.

6.3.2. COMPARISON WITH THE GENERAL FRAME OF THE PENINSULAR EAST

We have previously commented that Cardial has a rather ambiguous definition and this fact worsens when going further apart from the sites considered “nuclear” (due to its older datings and a predominance in this technique in the levels of Initial Early Neolithic or IA), such as Cova de l’Or, Cova de les Cendres or Mas d’Is to the South of the area between rivers Xúquer-Ebre and, to the North, the areas established by Oms (2017) in its first phase: Vallés 1, Penedés 1, the central Coast and Southern Coast (Tarragona).

In this study, we have kept the denomination “Cardial” for Phase 2, based on criteria related to the techniques and styles used (as commented when describing this moment). These join them culturally with neighbour clusters that present these techniques, but this character is regionally different when examining the whole temporal element of windows 3 to 5. In the fully Cardial Catalan sites and South of the Xúquer, the impression techniques with cardium matrix, together with reliefs, dominate this moment in Early Neolithic. However, in the area studied in this PhD (except for window 1, where we have already described its characteristics), the cardial sample never reaches over 20% and, when we take reliefs into account, it gets up to 50% of the decorated vase, but the predominance belongs to the reliefs.

This situation occurs due to two variables that modify the character of these clusters: space and time. Regarding the geographical difference, we have already commented previously (Fig. 6.22), when describing the first windows of the sequence, where some sites such as Can Ballester, Plano del Pulido cg, Botiquería 6-8, Vidre or Mas Nou (considering

its grouping in a single level), that they reach more the proportions of the fully Cardial clusters; the rest has a small presence of these styles, and reliefs (plain and decorated) are predominant, as in Cocina, Secans (with complete absence of cardial), Costalena C2, Fosca C, Mas de Martí, Pontet C1 up or Llatas (Fig. 6.34). This fact seems to indicate a double tradition. The first ones, more linked to the Cardial sites *sensu stricto* and the second, although with a certain nexus to the Epicardial horizon *sensu lato* (Juan-Cabanilles y Martí, 2002), show their own characteristics (in this case, predominance of reliefs).

Therefore, in Phase 2 in Xúquer-Ebre, we must consider on the one hand the clusters closer to the classic Cardial to the North and South area researched and, on the other hand, those with a majority of reliefs, which would imply the belonging of both blocks to a shared tradition, but with regional variants, as seen before.

The second variable is time, which marks the difference in these clusters, besides their proportions in decorative techniques. While in the Cardial sites South of the Xúquer the first dates go back to 7650 cal BP and end the phase around 7250 cal BP (Neolithic IA Fig. 6.30), the Cardial tradition clusters analysed in this PhD have been assigned to the windows 3 to 5. These comprise the period between 7299 to 7000 cal BP, which shows a temporal discrepancy, as well at the beginning as at the end of this tradition, which comes up later on in the North (300 years later) and shorter, because it only stays for 300 years, whereas in the South it lasts around 400. Materials and stylistic proportions show in the Xúquer-Ebre a higher similarity to Final Cardial, which seems to be the influence that reaches these sites.

Taking this into account, we should consider the sites with a higher cardial techniques proportion in the Xúquer-Ebre as belonging, according to the obtained results, to an Epicardial Horizon *sensu lato* or late Cardial (regarding the nuclear sites of other places) and with the temporal mismatch observed. The rest of the places we can consider them as influenced by the Cardial Horizon, if they present some vases with this style and adequate proportions of the other techniques at this moment come up. However, they should not be considered as “Cardial *sensu stricto*”, nor belonging to the Early Cardial or Neolithic IA of other areas. Its belonging to a common wider area, which encompasses all the Peninsular East during these three centuries could be the cause

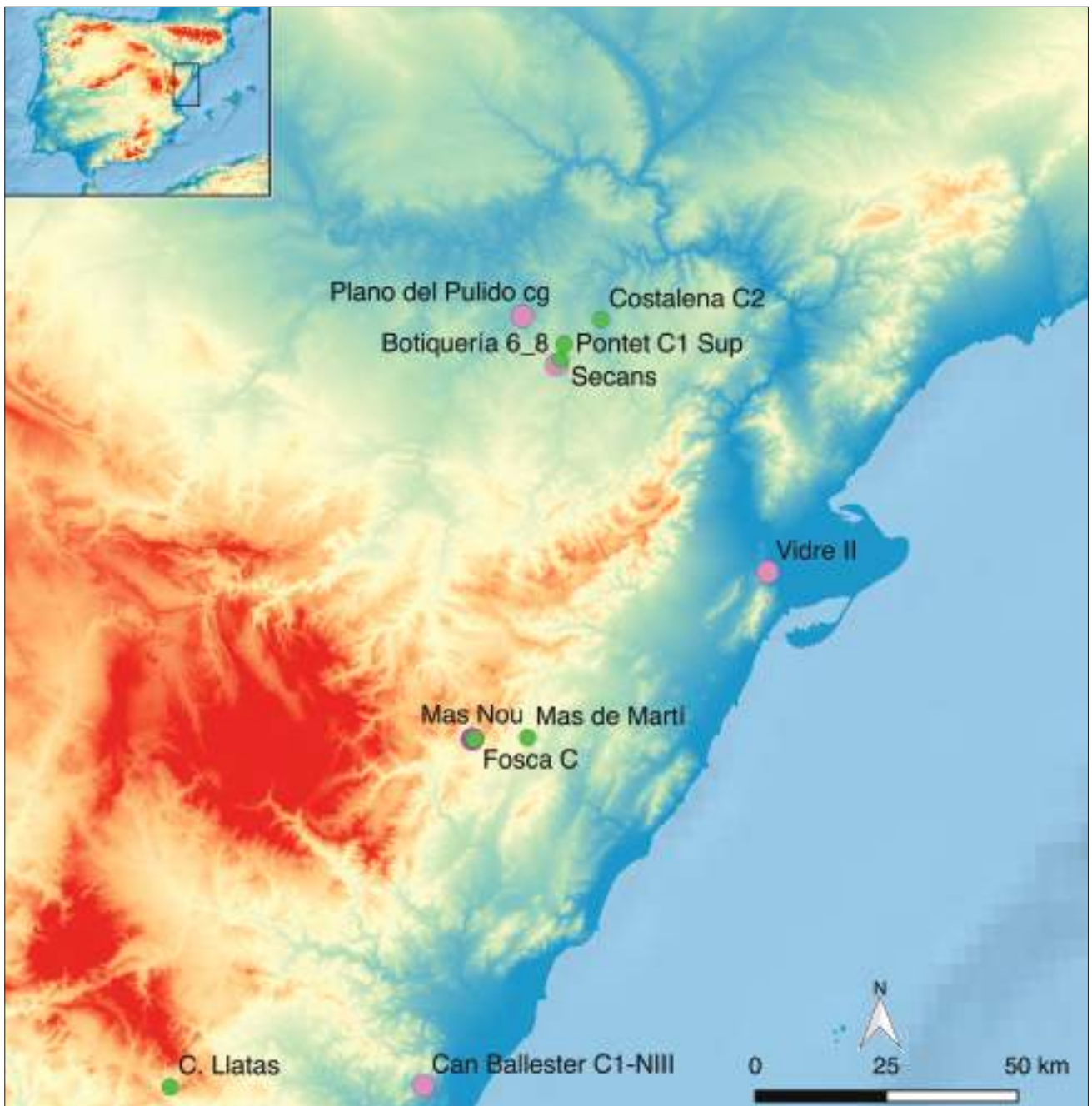


Fig. 6.34: Map with the levels present in the studied area during windows 3 to 6 with some cardial pottery. In pink, those with a higher cardial component; in green, the ones with reliefs predominance.

for the sporadic appearance of some vases. With the fall of the Cardial World, this contact with neighbouring areas seems to decline in a short time and traditions separate fast, specially after the end of Phase 3.1. Incised-Imprinted.

Something similar occurs with the *Impressa* phenomenon, which cannot be characterised in the research area, nor does it give us much information about said horizon, because we only have one archaeological level and 3 decorated vessels, other than indicating this trailblazing presence in

Costamar GE 232. The chronology obtained by Bayesian methods, the materials and the coastal location itself are coherent with this type of sites where the first neolithic groups reached the Iberian Peninsula, but further research is needed to look for better records to clarify what we do not know about *Impressa* (Pardo-Gordo *et al.* -eds.-,2020). Except for the Barranquet cluster (Bernabeu *et al.*, 2009; Molina *et al.*, 2020), the rest of the materials which might be classified to *Impressa*, such as Les Guixeres de Vilobí or Sant Pau del Camp (Oms, 2017) present a frame as dubious as the one

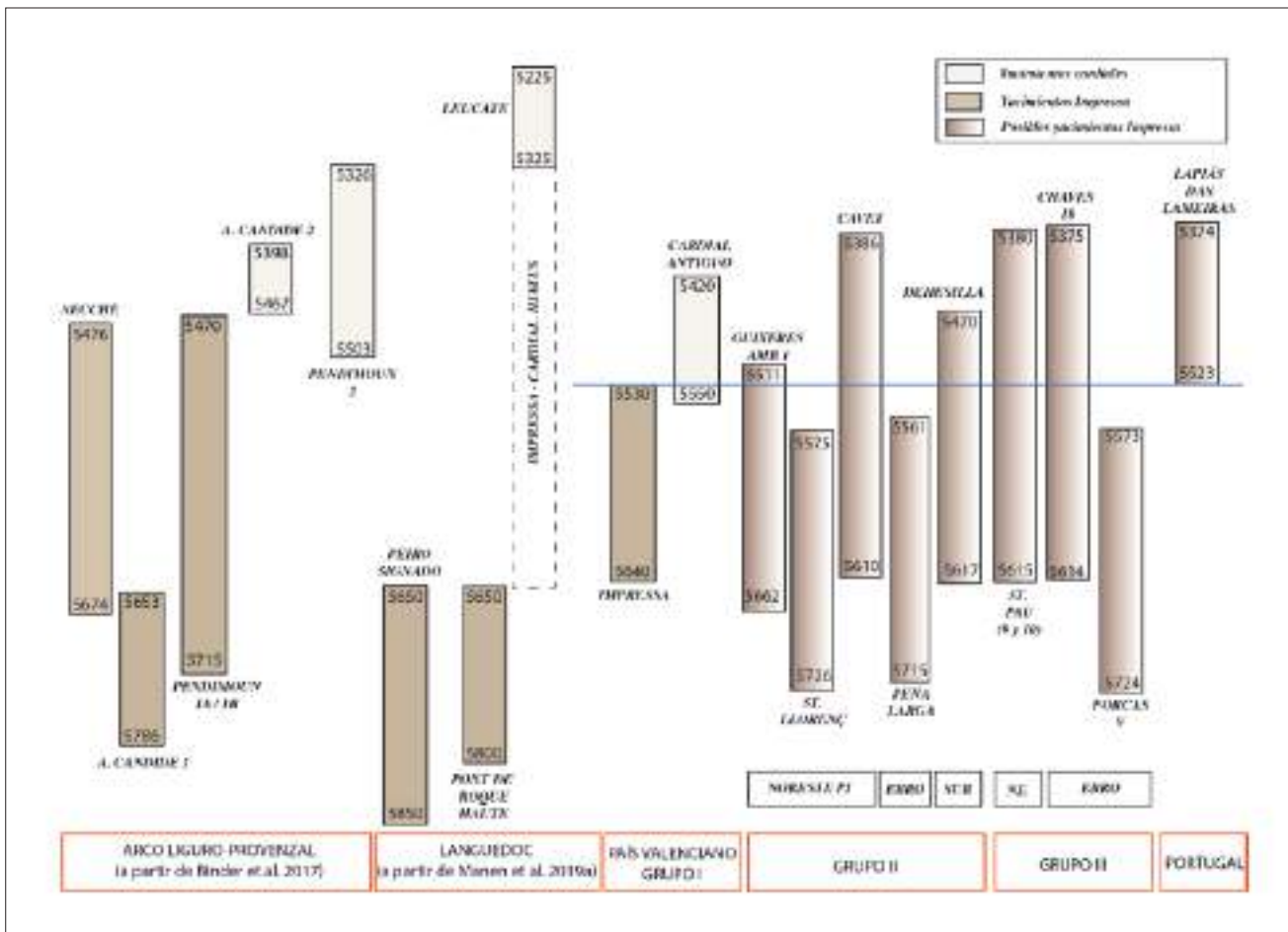


Fig. 6.35: Diagram of time framing of the Impressa and Early Cardial Horizon in the western Mediterranean Sea (Bernabeu and Pardo-Gordó, 2020: Fig. 1).

in Costamar, although recent discoveries point at the fact that these and other places such as Sant Llorenç or Cavet (Fig. 6.35) could correspond to this horizon.

Nevertheless, the sites analysed here do give us information about the Incised-Impressed Horizon or Phase 3. This starts in window 6 (around the change to the 7th millennium cal BP), around 350 years later than in the southern Valencian counties (Fig. 6.30) and which, similar to what we have observed at the beginning of the sequence, remains in the South when the next chronocultural period starts. Neolithic IC with the *Peinada* period starts there c. 6860 cal BP, although at this moment we can observe a change in the proportions of the decorations in Xúquer-Ebre, with a predominance of the Incised. In our sample, the *peinada* style barely appears from window 6 on, but the ratios are so small that we cannot say that this horizon is similar to other places with defined phases, taking into account this characteristic. The highest percentage here is 8.3% in window 11, whereas in the South we

have up to 87% in window 9 (Table 6.14). However, it seems to reflect some kind of common transmission of information or the belonging, to a greater or lesser degree, to the networks in the areas with a *Peinada* Horizon, similarly to what happened with the Cardial Horizon and with a very diverse character when analysing its presence or absence site by site (as commented on previously).

We commented before regarding the cluster which related the North and South areas (Fig. 6.31), that there was a moment where the dendrogram marked the same grouping: window 8 (Fig. 6.36). When relating this information to the dating and cultural phases of both regions, and taking into account the late implementation of the Incised-Impressed tradition in Xúquer-Ebre, it is logical that there are not more synchronic coincidences between both records. In window 8 there seems to happen one, because in the North they are still in the middle of the Incised-Impressed phase, whereas in the south they are still in it as well and the *Peinada* Horizon is not yet in full swing, or because the rest of the materials are similar

in both records (Fig. 6.31). We will always have to take into account this chronocultural mismatch when comparing these regions.

One of the pieces of data that our record brings to this Incised-Impressed Horizon is the difference between V6-8 and 9-10, where the first are dominated by the incised-impressed techniques, followed by the impressed and reliefs, whereas the latter barely have impressed, and incised and incised-impressed reach over 80% of the decorated materials. This is useful to divide Phase 3 into two periods.

Going back to the end of Phase 3, if there is no *Peinada* World, what happens then in the rest of the Xúquer-Ebre area at the end of the Incised-Impressed? This moment, which we have called Phase 4, is yet again lacking in levels (only 4) and decorated vases (16) in the researched area. With the few pieces of information we deal with, we suggest a cultural change, with different characteristics to the neighbouring places, because there is no Neolithic IC with *Peinada* nor a Neolithic IIA of *Esgrafiada*, which marks a big difference between these two cultural horizons in Xúquer-Ebre.

In our area, only plain reliefs come up that are, occasionally, together with a minority of vases with impressions, incised-impressions and some *peinada*, possible rests of previous methods or marking a transition period. Waiting for new data, this final period is defined from these characteristics: It begins around 6500 cal BP, it does not belong neither to the Neolithic IC nor IIA of the South (because of the few *peinadas* and no *esgrafiadas*). It also does not seem to be parallel to the Catalan Postcardial Horizon (although we do not have enough quantitative techniques to compare them more specifically), with little presence of the techniques from the previous period (impressed and incised-impressed especially). The problem of not knowing the characteristics of the materials in this period is one of the biggest obstacles we deal with in the current research.

Regarding Slab-and-drag, its presence is even less than *peinada* style in the sequence. In Fig. 6.37, we have isolated both technique styles to observe their dynamics, because they could indicate different cultural traditions. Slab-and-drag appears exclusively in windows 4 and 8 and always in lower proportions than 2% in the decorated vases in their window. *Peinada* begins later on, in window 6, but

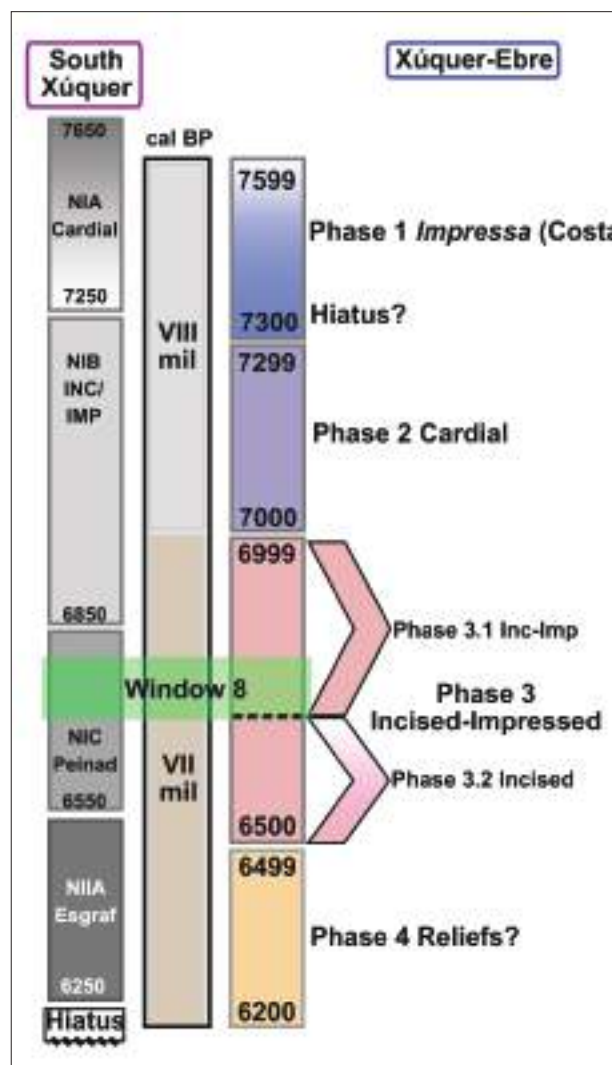


Fig. 6.36: Comparative Chronogram in years cal BP in the areas to the South and North of the Xúquer. In green, window 8 is marked, which shares the grouping in the dendrogram in both areas.

stays until window 11, so that it appears a century longer in the sequence. Moreover, its proportions are much bigger than slab-and-drag, which seems to indicate that the relation with the foreign groups is higher regarding the ones with *Peinada* traditions, rather than the ones with slab-and-drag. Nevertheless, as commented previously, it is not possible to define a *Peinadas* ceramics Horizon in Xúquer-Ebre and even less regarding slab-and-drag, but it would be interesting for future projects to delve further through this archaeological marker into the possible relations with these areas and its character.

The areas which traditionally present a higher number of slab-and-drag styles are linked to the Peninsular interior. We discard the *Impressa* cluster of the trailblazers with slab-and-drag or *sillon*

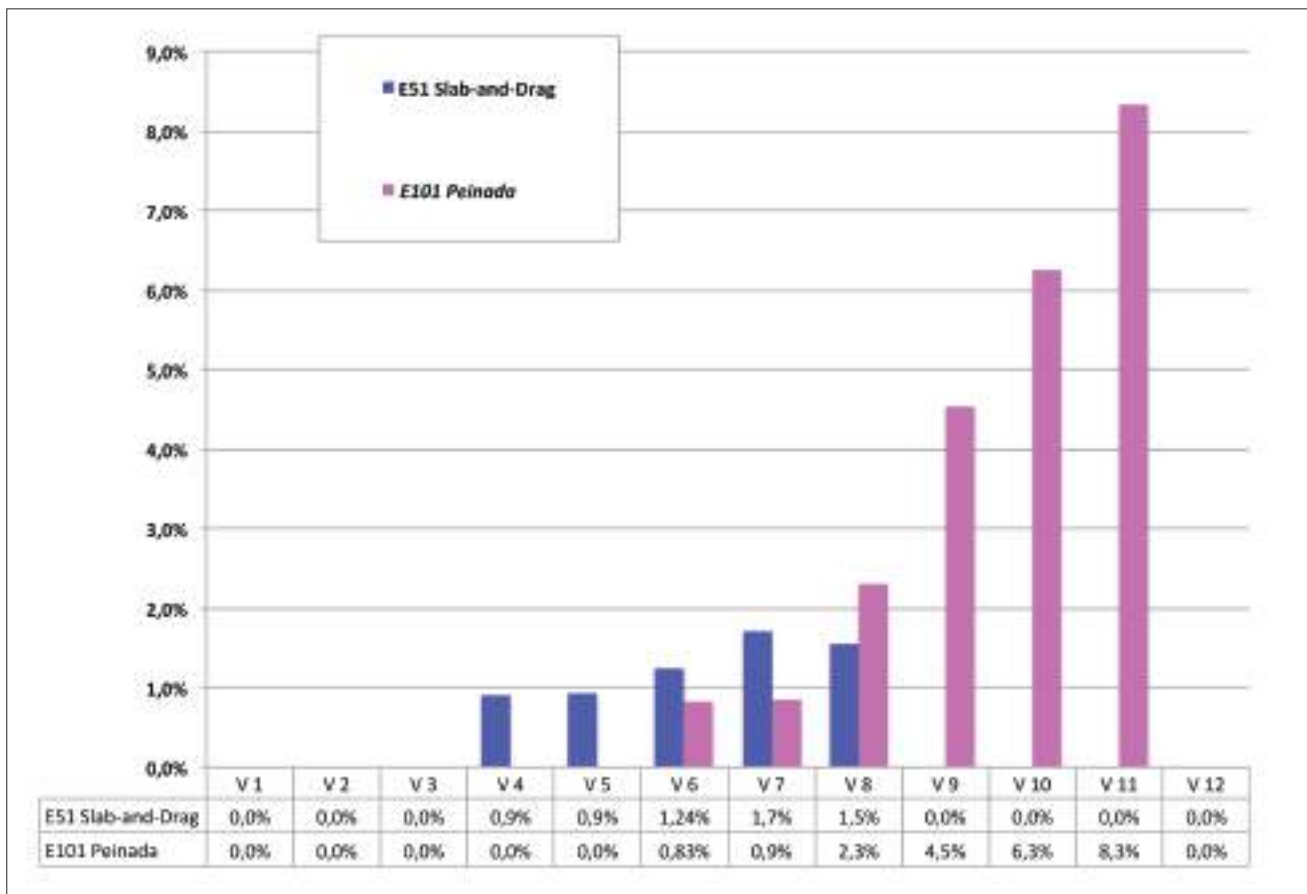


Fig. 6.37: Diachronic comparison between the technique styles of peinado (E101) and slab-and-drag (E51) in Xúquer-Ebre, measured in percentages regarding the total decorated vases in each temporal window.

d'impressions, which come from a previous tradition, because data reveal a different character: The general symmetry observed in the slab-and-drag in our sample and the design disposition is usually different: The *Impressa* from the Ligur-Provencal and Languedoc arch covers the whole vase and in our sample it does not¹⁰. The other main differences are the motifs present, the technology used and the context in which this slab-and-drag *Impressa* is found (it is usually joined with cardial and other impression shells: Bernabeu and Pardo-Gordó, 2020). Datings are the most important criteria to distinguish the two kinds of slab-and-drag: On the one hand, the Early slab-and-drag *Impressa*, found between 7800 to 7400 cal BP in the latest case of Le Secche (Binder *et al.*, 2017) and, on the other hand, the Xúquer-Ebre area, slab-and-drag appears from 7200 cal BP on (Fig. 6.38).

¹⁰ Although it might be convenient in the future to examine the symmetry in different periods, because it could specify more the differences observed in a qualitative way

An example of these materials would be the Diablets vase, talked about in chapters 4 and 5. Anyway, a whole research would be necessary on the *Impressa* phenomenon and the later slab-and-drag to confirm these observations, but this would go beyond the scope and reach of this work. Nevertheless, we should start distinguishing two types of neolithic slab-and-drag: the one in old *Impressa* (V1) and the one in the Incised-Impressed Horizon (V4-8 in our sequence), the same as it is differentiated when it comes back later on after the Neolithic.

Regarding slab-and-drag in the Peninsular Interior, we can indeed establish more parallels with the Xúquer-Ebre area, because they are similar regarding technology and design, although there is a certain chronological mismatch with some sites, similar to what we have seen regarding other comparisons done, as with the area to the South of the Xúquer and Cardial. The most different aspect in this case is the proportion among decorated vases, because to the West, from the interior of the Ebre Basin to Castilla, Vasque country and Navarra (a

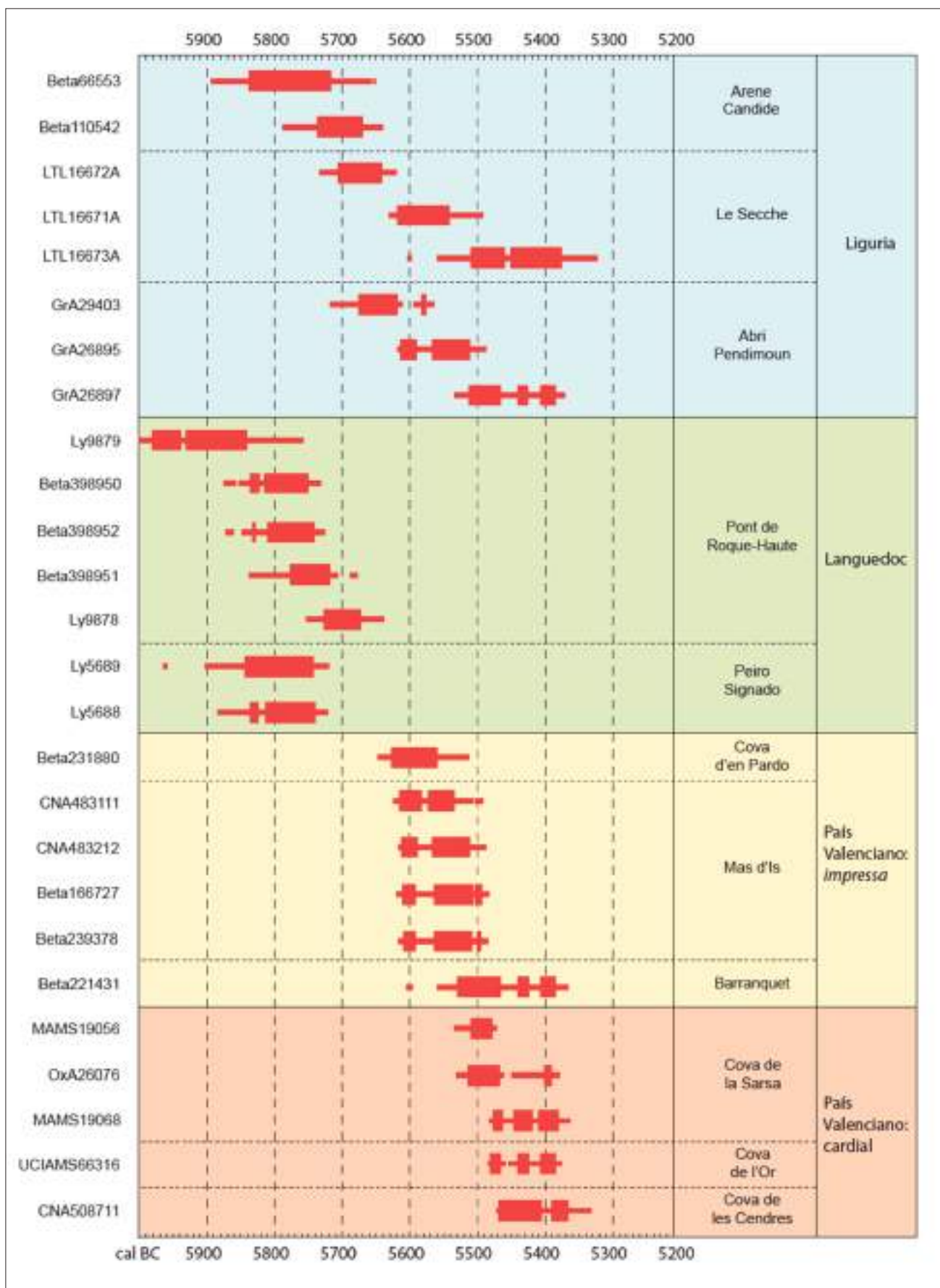


Fig. 6.38: Absolute chronologies cal BC from the Impressa period of the Ligor-Provençal and Languedoc arch together with the central-southern Valencian counties Impressas and Cardial (Molina *et al.*, 2020: 116. Fig.4). The beginning of the slab-and-drag presence in Xúquer-Ebre starts beyond the dating in this table (c. 5200 cal BC/7200 cal BP).

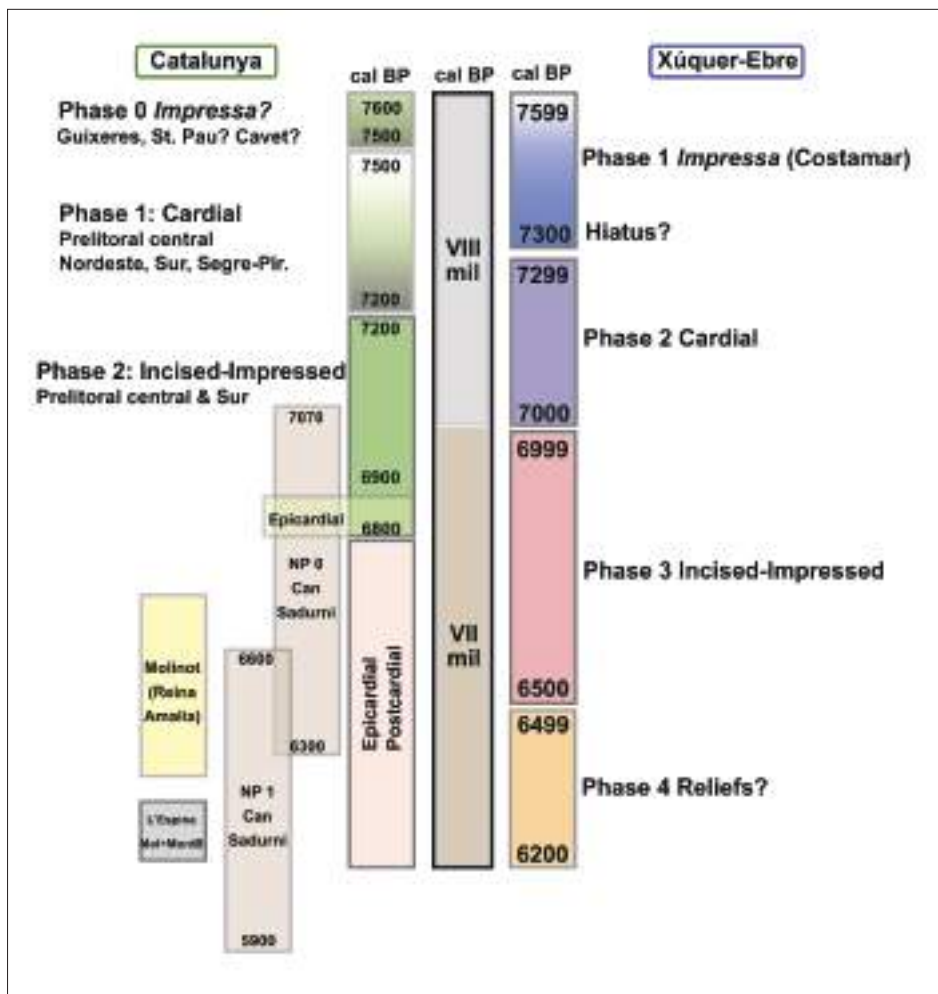


Fig. 6.39: Comparative chronogram in the years cal BP between the area Xúquer-Ebre and the chronological phases in Catalonia/Catalunya (in green: Phases 0 to 2 from the Oms data; in light brown: data from Can Sadurní from Edo *et al.*, 2012; in yellow: Reina Amalia from González *et al.*, 2011, 2017, and in grey: L'Espina from Piera, 2016).

long list of these places in Ortega *et al.*, 2008), it seems to have a greater importance in the decorated clusters, according to some authors. (Alday, 2003; Rojo *et al.*, 2015). In Andalusia (for example, Martínez *et al.*, 2020) and Portugal (for example Carvalho, 2003, 2019), there is also a discussion about the meaning of this style. Even though this issue is highly interesting, we still do not have enough data to evaluate this fact beyond the qualitative aspect, but it would be another remarkable point to study to clarify the relations and dynamics established among these places and the PhD sample, besides defining more precisely the slab-and-drag meaning.

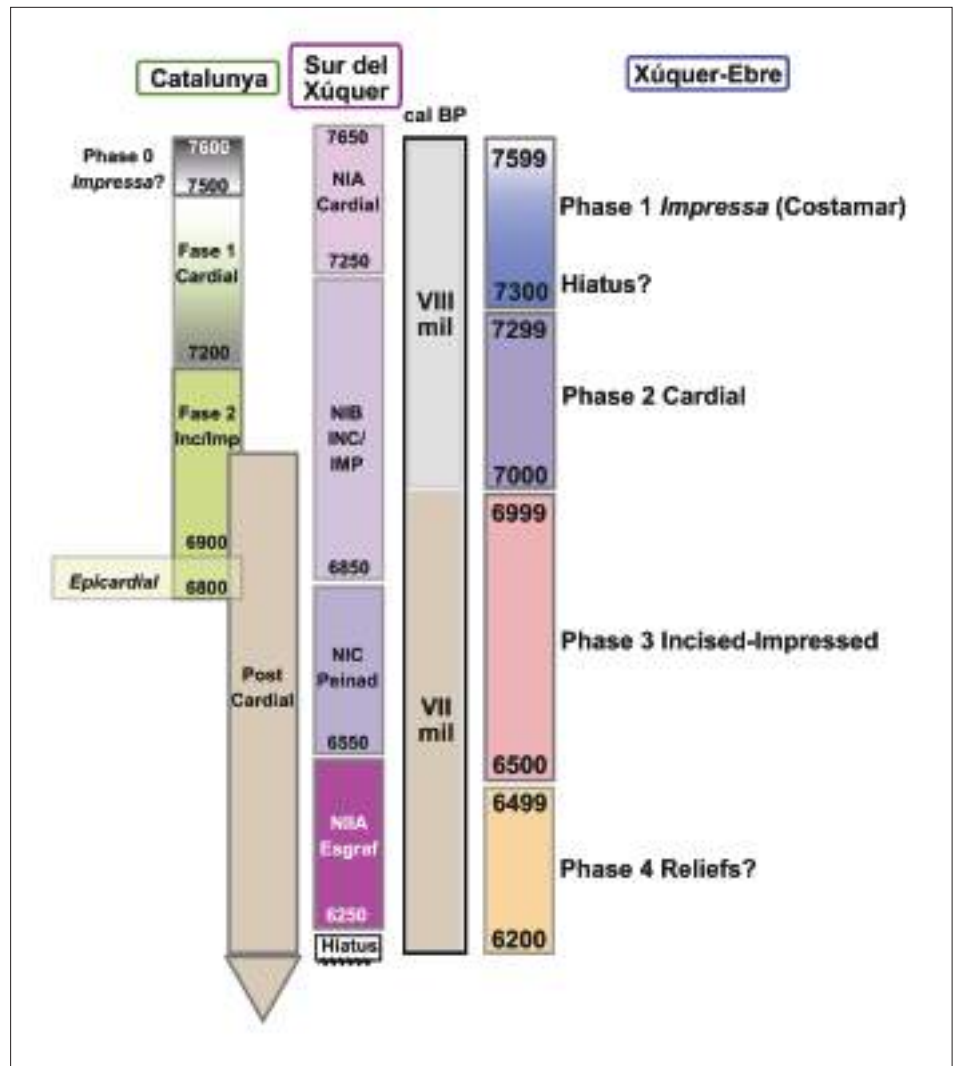
Last, to compare the sequence Xúquer-Ebre with its Catalan neighbours, we have taken into account the Oms research (2014, 2017) for the first part of the sequence, because the data gathered in the sample for his PhD reaches 6200 cal BP (*c.* 4600 cal BC) and could not be included in Phase 4 of our chronogram in the commentary. This part will be compared from the data in the Catalan sites of Can Sadurní (Edo *et al.*, 2012), Reina Amalia (González *et al.*, 2011; 2017) and L'Espina (Piera, 2016).

Phase 1 *Impressa* in Xúquer-Ebre coincides in its beginning approximately with the Catalan Phase 0 (Fig. 6.39) in those places where there are signs of *Impressa*, such as Guixeres, Sant Pau and Cavet. The last two sites are coastal locations, such as Costamar.

Cardial Phase 2 (*c.* 7299-7000 cal BP) starts in Xúquer-Ebre when it has been already 200 years in the Cardial phase 1 in Catalonia/Catalunya. Because it presents a similar duration as the Catalan (around 300 years), it remains during these lapse of time, while Incised- Impressed had already started in Catalonia.

Incised-Impressed Phase 3 (*c.* 6999-6500 cal BP) overlaps with the end of Phase 2 in the different regions of the Catalan sequence. The Epicardial/ Incised-Impressed Horizon datings start with the millennium change in Xúquer-Ebre, whereas the Catalan ones seem to happen sometime earlier (around 7200 cal BP), the same as with the Cardial phenomenon. Here, the traditions from the central Preiltoral (area next to the coasts) separate from the rest of the areas, which are included in the same

Fig. 6.40: Chronogram with the different cultural phases and the chronology in years cal BP from the three areas compared in this study. The Catalan data come from the Edo and others (2012) study, González *et al.* (2011, 2017), Oms (2017) and Piera (2016). Data South of the Xúquer have been elaborated from Bernabeu and others (2018).



phase, but defined as “Early Epicardial” (Fig. 6.39). To be able to compare them closely, it would be appropriate to define specifically what we call “Epicardial”, which is separated by Oms in its Phase 2 Incised-Impressed and is located in the 6800 cal BP.

The end of the Early Neolithic and on its way to the Middle is complex in Catalonia. Traditionally, it followed the classification done by Mestres (1981), where first an Epicardial phase was developed, then followed by Postcardial facies Molinot, Montboló, and Amposta (Martín, 1990), but the last decades have increased the number of datings and the precision in this first sequencing.

From the data in different sites and the phases defined, we have completed the picture of what happened at these moments North of the Ebre, to establish parallels with the area in this study (Fig. 6.39). Therefore, we have used the data in some sites of this time such as Can Sadurní (Begues), Reina Amalia (Barcelona) and L’Espina (Tàrraga).

The sequence for Can Sadurní (Edo *et al.*, 2012) in this millennium is divided in NP 0, (Postcardial Neolithic 0), NP 1 and NP 2 (the last one already out of our sequence). The site in the Reina Amalia street was classified as Molinot-Montboló during the period from 6700 to 6360 cal BP. Last, L’Espina is between 6324 and 6285 cal BP, which according to its researchers (Piera, 2016) encompasses part of the Epicardial World and its peak is in the Montboló period, with relief and *peinada* ceramics predominance.

Although the first two phases in Can Sadurní (NP0 and 1) occupy the 7th millennium cal BP, the same as our Phases 3 and 4, the postcardial ceramic decorations seem very different from ours. The facies postcardial Molinot presents *peinada* ceramics (although we do not know the exact proportions) and in Montboló the smooth ones with light carenas (inflection point) and some “engraved” ceramics (possibly *esgrafiada* or incised: Martín, 1992). In contrast, in Xúquer-Ebre, there is a continuity in the

Incised-Impressed Horizon, with almost no *peinada* and, at the end of the millennium, there is only a moment with reliefs (with the sample problems commented on this Phase 4).

This fact reminds us of the different dynamics we saw regarding what happened South of the Xúquer, with the *Peinada* and *Esgrafiada* Horizon. In the 7th millennium cal BP, there is a regionalisation moment, where the existing connection at the beginning of the Neolithic sequence with the Cardial traditions does not appear any more. Although there are still some common uses or there is a small number of ceramics associated to other uses in neighbouring areas, the regional divergence cannot be denied.

Having a common system for the comparison of technique styles, which would allow a common statistical treatment of the different peninsular regions, together with highly precise and contextualised dating, would

allow carrying out further research in the different areas, to check the tendencies seen here. Although this is a topic beyond the scope of this study, it is presented as an interesting future project to be taken into account.

Last, we present a picture which summarises the cultural phases and the chronology of the three areas compared: Catalonia/Catalunya, Xúquer-Ebre and the central-southern Valencian counties (Fig. 6.40).

Along chapter 6 we have analysed the ceramic decorations, as well their geometry as their technical component through a defined time and space to define their cultural dynamics and the causes which brought them about, to end up establishing a chronocultural sequence of the Xúquer-Ebre area and framing it in the Peninsular East. Now, we will summarise the main conclusions of this PhD and the pending subjects derived from this study

Chapter / Capítulo 7:

CONCLUSIONS / CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONS (ENGLISH)

In this PhD, we have studied the sites between the rivers Xúquer and Ebre during the Early and Middle Neolithic (*c.* 7600-6200 cal BP) and their evolutionary dynamics. One of the main causes that motivated this research was the absence of an updated regional summary as a whole up to now, as well as the need to review certain clusters, due to new information gathered.

The chosen **cultural proxy** is ceramics, together with the radiocarbon dating and the sites location, due to its proven worth in this area. Specifically, the decorative component has been used: the techniques and the **symmetry** of the ceramics design. For the latter, we have developed *ex novo* an evaluation and record system, adapting it from the Christalographical area and the contributions of certain previous studies.

Along this study, we have checked the efficiency of the symmetry in the decorations as an archaeological proxy, as well as the new developed system for its quantitative evaluation, because it has corroborated the results of other variables. At the same time, it has added some complementary information. Specially interesting seems to be the geographical nuances provided by the symmetry, which show typical varieties from certain places and a higher or lesser degree of relationship between sites during chronologies where the same technique styles

were used. An example of this information is the one supplied by the examination of the different symmetry types seen in the cardial decorated vases: South of the Xúquer it is quite common to find T9 with this technique, forming garlands with homothecy, whereas in the North it is not crafted with this style and is only found in two geographical groupings: Ebre Tributaries and Millars/AM.

The **sample** has been configured following 3 main aspects: the gathering of decorated ceramics, dating and complementary information (such as the geographical location, stratigraphy and other materials) about the sites from the selected space and time. From the multiple neolithic sites existing in Xúquer-Ebre, we chose the ones with ceramics and a database with materials from 32 sites was elaborated with said ceramics. From these 32, 13 could be examined directly, among them the holes site in Costamar with 306 vases, which constitute almost 50% of the total. The sample is heterogeneous regarding its distribution in time and most levels are concentrated between the 8th and the beginning of the 7th century cal BP.

Nine most common decorative models have been established, combining technique style with symmetry. Among them, model 9 predominates with impressed (Style E41), incised-impressed (E71) and decorated reliefs (E93), with symmetry T3 (TH and TV). Technique styles such as slab-and-drag (E51) are developed with two specific symmetry types:

T12 (TH) and T9 (homothecy). In Cardial we have observed the existence of different symmetry types between the Xúquer-Ebre areas and other neighbouring regions.

The main **goals** were two. On the one hand, elaborate an updated *corpus* of materials, dating, and sites, to be able to approach different hypotheses that deal with some topics in the debate, as well on the general academical level as on the specific area and could become the starting point for future studies. Within the most remarkable facts, we have the identification of the materials from the *Impressa* type, Cardial materials, other shells, fingerprints and *peinada* in the Costamar site materials. We have also observed atypical symmetries such as the mosaic in places like Costamar and Cova Fosca, where the existence of an anthropomorphic figure in ceramic has been established. On the other hand, the regional evolutionary dynamics, as well as their relation with the Peninsular East have been analysed, together with their possible causes.

On a **spatial scale**, the main natural communication ways were analysed, which helped us establish the 6 geographical groupings we have worked with. The geographical component allowed us to analyse the differences within the region. The sites that present a clear Cardial grouping influence (in its Late stage) have been compared to the ones that do not show it. The symmetry has also marked differences between the areas, such as Bergantes, less similar to the rest of similarities such as the ones between the Coast and Millars/AM.

From a **chronological perspective**, the period was divided in random windows with 100 years each, except at the endings of the sequence, where a span of 200 years was used, due to the characteristics of the record. A radiometric hygiene protocol was established for the dating selection and, to complete the sequence, a Bayesian approximation was carried out. Regarding time, several issues were dealt with in Cova Fosca, Diablets and Valmayor XI, and their position in the chronogram was adjusted through the study of their stratigraphy and materials. At the same time, the application of Bayesian statistics has allowed us to structure the sequence coherently. This approach has not only solved the absence of reliable radiocarbon dating, but has also allowed us a higher definition degree. This question is clearly observed in the Costamar site, where the combination of the decorative techniques and the Bayesian statistics

could nuance the chronology of said site and add new information about it, such as the existence of a phase previous to Epicardial.

Gathering the data from **space** and **time**, we have elaborated a chronocultural sequence, defined in 4 phases:

Phase 1: Windows 1-2 (7599-7300 cal BP). Costamar *Impressa* + Hiatus?

In the first window, there is a small sample from the GE 232 in Costamar, although its highly defining character allows us to state the presence of pioneering groups of the *Impressa* tradition, coherent with the site's coastal location and with the Bayesian predictive probability distribution, which is very precise for this level. The second window is also formed by a single level: Can Ballester C1-NIII. The Bayesian definition of this level could not be very precise and had to be assigned to the windows 2, 3, and 4, so that it is logical to infer some kind of hiatus between the *Impressa* occupation and the beginning of the Cardial Phase, because no older Cardial materials have shown up either. The technique style which characterises this phase are Cardial and impressed with an instrument, other shells or *gradina*.

Phase 2: Windows 3-5 (7299-7000 cal BP). Cardial Tradition Horizon

The end of the 8th millennium cal BP is the first well defined area, as well in archaeological levels as in the decorated vessels sample size. It has been called "Cardial" due to the similarities in materials and dating, coherent with the Late Cardial of other regions, although there is a regional variability. The most used technique styles are still Cardial, together with decorated reliefs and impressed (specially *gradina*). At the same time, incised-impressed and incised appear. In window 4 we record for the first time slab-and-drag.

Phase 3: Windows 6-10 (6999-6500 cal BP) Incised-Impressed Horizon

The initial centuries of the 7th millennium cal BP are characterised by the highest numbers of levels present in the sequence and a majority of incised, impressed or materials with both techniques combined. It is the first important moment of change in the sequence, which is reflected on the demographical

transformation, the geographical distribution and the ceramic decorations. Possible effects of the climatic event in 7.1k could have affected the evident dynamics of the area differently than in other nearby places. In a percentage always lower than 10%, we have as well slab-and-drag as *peinada*, although the latter with a higher quantity than slab-and-drag. This Incised-Imprinted Horizon is heterogeneous in the different geographical groupings and it even changes in the sites. We can observe the influence of other regions in the different features of the analysed clusters, which would point at a diverse information diffusion. From the styles evolution, we have divided this phase into two:

Phase 3.1. Incised-Imprinted Horizon: Windows 6-8. Predominance of this technique style in the sequence. In windows 6-7, the demographic maximum is reached, whereas in V8 it starts decreasing (parallel to symmetry changes), a tendency which continues until the end of the sequence. At the same time, we could observe population aggregation. Symmetry types have also shown closer relations between the central Coast and Millars/Am at these moments.

In window 8 (*c.* 6800 cal BP), we have the second important change: a new process of population decrease starts, together with a negative NTR, parallel to the increase in the decorations complexity and the population aggregation (specially in the Coast sites). The nodes disappearance such as the ones in the Ebre Tributaries seems key in this process, which shows low values in the symmetry CVI. This would indicate problems in the transmission of information in these moments. T3 symmetry type also decreases, which together with T12 and T2 were the most abundant during window 4.

Phase 3.2. Incised. Windows 9-10. The strong change in the previous window becomes a reality. In demography, the decrease continues and the population aggregation diminishes, while the negative NTR indicates that lost nodes are not replaced in the network structure. Incised ceramics reach a higher proportion than the rest of the techniques. There is a small sample, as well in vases as in archaeological levels. The symmetry characteristics of central Coast and Millars/AM, which were similar in the previous phase, differentiate abruptly from each other. Moreover, the symmetry types that were majoritarian until now, such as T3, are no longer predominant.

Phase 4: Windows 11-12 (6499-6200 cal BP). Reliefs?

At the end of the sequence, the sample decreases drastically and there seems to be a change towards fewer techniques variety, with a majority of plain reliefs and a symmetry predominance with few movements and not very varied either.

When comparing the cultural sequences of the **neighbouring regions**, we have seen certain differences, although they belong to the common cultural group of the Imprinted ceramics in the Western Mediterranean sea. During the archaic moments (*Impressa*), there are evidences in Costamar, but then, in Neolithic IA, there is no evidence in the record, characterised by materials similar to the Late Cardial and which reach a high number of sites in Xúquer-Ebre. Later influences of Peinadas, Slab-and-drag and Almagra (red slip) present a more restricted distribution, specially in Bergantes, where none of these foreign styles appear. In the 7th millennium cal BP, there appears a **regionalisation** moment, where the unity existing at the beginning of the neolithic with Cardial traditions no longer appears. Although some common uses or few ceramic items with other foreign traditions come up, the **regional divergence** is undeniable, as pointed out by some authors in other regions from 6800 cal BP on.

Comparing the demographic variable between regions, divergent processes have been analysed. The **demography** of the Peninsular East shows a decrease at the end of the Cardial world at the moment of the highest presence of archaeological levels in Xúquer-Ebre. Therefore, we have proposed that both processes could be related. When analysing the possible causes, one that seems coherent is the existence of migration between areas close to ours during *c.* 7000-6800 cal BP, maybe influenced by a differential effect from the event 7.1k or due to changes in the economic management or the soil production. It is possible that the demographical decrease in the whole Cardial Horizon in the Peninsular East could be caused by population wandering to different regions, rather than by the population decrease in absolute terms. This would be a plausible explanation for the opposing dynamics in the Peninsular East and Xúquer-Ebre, and the surfacing of different local dynamics.

On top of the previous information, we have observed the existence of a demographic **boom and**

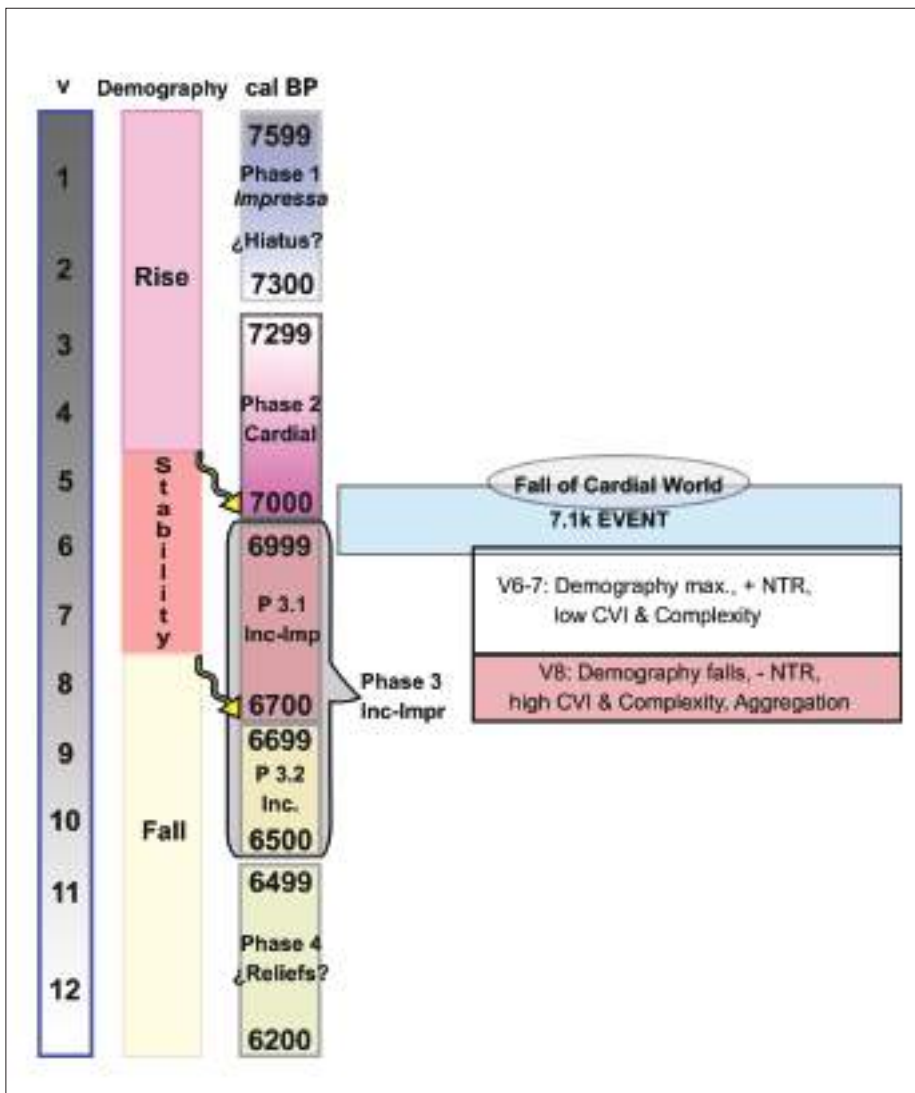


Fig. 7.1: Diagram with the main analysed dynamics in Xúquer-Ebre, together with events on a larger scale, such as the fall of the Cardial World and the event 7.1k. CVI stands for the Coefficient of Variation of the symmetry types and NTR to the index of nodes replacement (*Node Turnover*, see chapter 6).

bust cycle (as was confirmed in other places such as the Iberian Peninsula, Central and North Europe, Sahara, Perú, Japan, Korea, etc.) and the correlation between the demographic decrease, the loss of nodes in the network and the diminishing of the transmission of information, with the increase in ceramic decorations complexity, together with the population aggregation in certain places around 6800 cal BP (window 8).

The **boom-bust pattern** develops as follows:

Phase A: demographic and network **boom**, which happens from the beginning of the sequence to window 5 (c. 7600-7000 cal BP), parallel to Phases 1 and 2 of the chronocultural sequence (*Impressa* and *Cardial*).

Phase B: **stability** in both variables during windows 6-7 (c. 7000-6800 cal BP). It encompasses the majority of Phase 3.1. Incised-Imprinted. It is

the moment with the highest number of nodes in the network and, although there is replacement, in relation with the total number it is small. The change from window 5 to 6 is the first relevant one in the sequence and has been related to the fall of the *Cardial World* in the Peninsular East.

Phase C: Bust from window 8 to the end of the sequence (c. 6800-6200 cal BP). It starts at the end of Phase 3.1 and continues until the end of the sequence. It is characterised by the demographical decrease and negative NTR, which indicates an abrupt disappearance of previous nodes and little replacement. In window 8, the second important change in the sequence appears, characterised by a population aggregation process, specially around the *Costamar* site, parallel to a process of difficulties in the transmission of information and an increase in decorative complexity (appearance of vases with symbolic connotations in the Coast). The network structure deteriorated with the loss of key nodes

such as the Ebre Tributaries. The causes for this population decrease could be linked as well with a decrease in absolute numbers as with migrations caused by climate or economical changes.

7.1.1. SUMMARY OF THE ANALYSED DYNAMICS (ENGLISH)

To summarise, we present now a general diagram with the main analysed processes in the area between the rivers Xúquer-Ebre (there are certain geographical differences shown in chapter 6).

As shown in the diagram, at the beginning of the sequence, there is a progressive demographic and NTR increase in the area Xúquer-Ebre, in the middle of the general context of the Cardial Horizon in the rest of the Peninsular East. These traditions are shared with the pioneers in our region, specially in some places, such as Botiquería and Plano del Pulido, in the northern area of the sample, Can Ballester C1-NIII and Mas Nou in the centre and, more dubiously, C. Vidre, Mas de Martí and C. Cocina. On a cultural level in V1-3, we can only state the presence of *Impressa* types of ceramic in Costamar (Phase 1) and the beginning of a phase with Cardial influence (Phase 2), because in symmetry, the identified types are scarce. During V4-5 the most common geometry is type T3 (TH+TV), followed by T12 (TH) and T2 (V2), which develops compositions with only 1 or 2 movements in simple friezes form. The geographical groupings of Delta, Ebre Tributaries and Millars/AM share the most types and in similar proportions.

Parallel to the collapse of the Cardial World in the Peninsular East and with the climatic event 7.1k, the population maximum in Xúquer-Ebre starts (windows 6-7) with a still positive NTR. This moment coincides with a cultural change: the Incised-Impressed Phase begins. The demography will remain stable during 200 years (specially in V6-7). CV will remain low or stable in moderate numbers in V5 to 7, suggesting a fluent transmission of information.

The biggest change happens in **window 8 (c. 6800 cal BP)**, where the demographic decrease is joined with negative NTRs, tendencies that last until the end of the sequence. The population concentrates in specific places, specially in the Coast and Costamar. On a cultural level, the Incised-Impressed Horizon will suffer an important variation in the windows 8 and 9 (Incised Phase 3.2), possibly caused by demographic processes, loss of nodes in the network and population aggregation. Symmetry types vary strongly in proportion and up-to-now predominant models are no longer used, decorating now with a higher complexity. There are even vases with symbolic connotations and all possible movements.

From V8 on, there is a divergent evolution from other areas characterised in later periods by the *Peinada* and *Esgrafiada* Horizon (to the North and South of the Xúquer-Ebre area), with presence of Slab-and-drag (to the Peninsular inland) or with *Almagra* (Peninsular South). The fragmentation of the Peninsular East will materialise in this cultural change and will affect the whole system.

The end of the sequence is more dubious due to the small size of the sample, although it seems that windows 11-12 mark new *savoir faire*s, focused on reliefs regarding techniques and a return to the simple symmetries of the first windows.

We would like to highlight that, in the immediate window after each of the demographical changes (marked by a yellow arrow in Fig 7.1), the cultural transformations happen, so the correlation between both facts seems evident. The link between the population decrease, the nodes replacement, and the transmission of information (high CV in the symmetry types) to the increase in the design complexity and population aggregation is also remarkable.

Summing up, this PhD has supplied a first study in the cluster of the area between the rivers Xúquer-Ebre during the 8th-7th millennia cal BP and its evolutionary dynamics, although new questions have arisen, which we will next mention.

7.1 CONCLUSIONES (CASTELLANO)

En esta Tesis doctoral se han estudiado los yacimientos del interfluvio Xúquer-Ebre durante el Neolítico Antiguo y Medio (c. 7600-6200 cal BP) y sus dinámicas evolutivas. Una de las principales causas que motivaron este estudio fue la ausencia de una síntesis regional actualizada y completa hasta el momento, así como la necesidad de revisar ciertas colecciones a la vista de las nuevas informaciones.

El **marcador cultural** elegido ha sido la cerámica, junto a las dataciones de radiocarbono y la ubicación de los yacimientos, por ser de probada valía en este campo. En concreto, se ha utilizado el componente decorativo: las técnicas y la **simetría** de los diseños en la cerámica. Para este último caso, se ha desarrollado *ex novo* un sistema de valoración y registro, a partir de la adaptación desde el campo de la Cristalografía y de las aportaciones de algunos trabajos previos.

A lo largo del trabajo, se ha comprobado la eficacia de la simetría en las decoraciones como marcador arqueológico y del nuevo sistema desarrollado para su valoración cuantitativa, ya que ha corroborado los resultados de otras variables, al tiempo que ha aportado nuevas informaciones complementarias. De especial interés parecen los matices geográficos proporcionados por la simetría, que muestran variantes típicas de ciertos lugares (que indican mayor o menor relación entre diferentes estaciones) durante cronologías en las que se utilizan los mismos estilos técnicos. Un ejemplo de esta información es la aportada por el examen de los diferentes tipos de simetrías vistos entre los vasos decorados con estilo cardial: al sur del Xúquer es muy habitual encontrar con esta técnica el tipo T9, que forma guirnaldas por homotecia, mientras que al norte no aparece realizado en este estilo y se localiza solamente en dos agrupaciones geográficas: Afluentes del Ebre y Millars/AM.

La **muestra** se ha configurado a partir de 3 aspectos principales: la recopilación de cerámicas decoradas, de dataciones y de información complementaria (como la ubicación geográfica, la estratigrafía y otros materiales) sobre los yacimientos del periodo y espacio seleccionado. De las múltiples estaciones neolíticas existentes en Xúquer-Ebre, se escogieron aquellas con cerámicas y se elaboró una base de datos con materiales de 32 yacimientos, de los cuales se pudieron estudiar directamente 13, entre ellos el

yacimiento de hoyos de Costamar con 306 vasos, que suponen casi el 50% del total. La muestra es heterogénea en cuanto a su distribución en el tiempo y la mayoría de niveles se encuentran concentrados entre finales del VIII milenio y el principio del VII milenio cal BP.

Se han establecido los 9 **modelos** decorativos más habituales, que combinan estilo técnico con simetría, de los cuales predomina el modelo 9 realizado con impresiones (estilo E41), inciso-impresiones (E71) o cordones decorados (E93) y simetría T3 (TH y TV). Estilos técnicos como el boquique (E51) se desarrollan con 2 tipos concretos de simetría: T12 (TH) y T9 (homotecia) y en el cardial se ha advertido la existencia de diferentes tipos de simetría entre Xúquer-Ebre y otras regiones vecinas.

Los **objetivos** principales eran dos. Por un lado, elaborar un *corpus* renovado de materiales, dataciones y yacimientos, desde el cual poder abordar diferentes hipótesis, que tratan algunas de las cuestiones en debate tanto a nivel académico general como de la zona en particular, y que sirviera de punto de partida para posteriores trabajos. Dentro de los hechos más destacables ha sido la identificación de materiales tipo *Impressa*, cardiales, otras conchas, digitaciones y peinado en los materiales del yacimiento de Costamar, así como la constatación de simetrías atípicas como el mosaico en lugares como Costamar o Cova Fosca (lugar en donde se ha constatado la existencia de una figurilla antropomorfa en cerámica). Por otro lado, se han analizado las dinámicas evolutivas regionales así como su relación con las del Este peninsular y sus posibles causas.

A escala **espacial**, se analizaron las principales vías de comunicación natural, lo que sirvió para establecer las 6 agrupaciones geográficas con las que se ha trabajado. El componente geográfico nos ha acercado a las diferencias dentro de la región. Se han indicado los yacimientos que presentan una clara influencia de los grupos Cardiales (en su periodo final) de los que no la tienen. La simetría también ha marcado diferencias entre áreas, como la del Bergantes, menos parecida al resto, o similitudes como entre el Litoral y Millars/AM.

Desde una perspectiva **cronológica**, se dividió el periodo en ventanas temporales arbitrarias de 100 años, excepto en los extremos de la secuencia, donde se utilizó un intervalo de 200 años por las características del registro. Se estableció un protocolo de

higiene radiométrica para la selección de dataciones y, para completar la secuencia, se realizó una aproximación bayesiana. Respecto al tiempo, se afrontaron diversos problemas en Cova Fosca, Diablets y Valmayor XI y se ajustó su posición en el cronograma a través del estudio de su estratigrafía y materiales. Paralelamente, la aplicación de la estadística bayesiana ha permitido estructurar la secuencia de forma coherente la secuencia. Esta aproximación no solo ha solventado la carencia de dataciones radiocarbónicas fiables, sino que ha permitido obtener un grado de definición mayor. Esta cuestión se observa claramente en el yacimiento de Costamar, donde la combinación de las técnicas decorativas y la estadística bayesiana ha permitido matizar la cronología de dicho yacimiento y aportar nuevas informaciones sobre el mismo, como la existencia de una fase previa a la Epicardial.

Reuniendo los datos de **espacio y tiempo**, se ha confeccionado una secuencia cronocultural, en la que se han definido 4 fases:

Fase 1: ventanas 1-2 (7599-7300 cal BP). Costamar *Impressa* + ¿hiato?

En la primera ventana hay escasa muestra de la GE 232 de Costamar, aunque su carácter altamente definitorio permite afirmar la presencia de los grupos pioneros de tradición *Impressa*, coherente con la ubicación de este emplazamiento costero y con las predicciones bayesianas, que son muy precisas para este nivel. La segunda ventana está formada también por un único nivel: Can Ballester C1-NIII. La definición bayesiana de este nivel no ha podido ser demasiado precisa y se tuvo que adjudicar a las ventanas 2, 3 y 4 por lo que es lógico suponer algún tipo de hiato entre la ocupación *Impressa* y el inicio de la Fase Cardial, ya que tampoco aparecen materiales del Cardial más antiguo. Los estilos técnicos que caracterizan esta fase son el cardial y las impresiones con instrumento, otras conchas o gradina.

Fase 2: ventanas 3-5 (7299-7000 cal BP). Horizonte de tradición Cardial

El final del VIII milenio cal BP se presenta en esta zona como la primera fase bien definida tanto en niveles arqueológicos como en tamaño de muestra de vasos decorados. Se ha denominado como “Cardial” por las similitudes de materiales y dataciones coherentes con el Cardial Final de otras regiones, aunque hay cierta variabilidad geográfica. Los estilos

técnicos más utilizados siguen siendo los cardiales, junto a los cordones decorados y las impresiones (sobre todo en gradina), a la vez que aparecen los inciso-impresos y las incisiones. En la ventana 4 se registra por primera vez el boquique.

Fase 3: ventanas 6-10 (6999-6500 cal BP). Horizonte Inciso-Impreso

Los siglos iniciales del VII milenio cal BP están caracterizados por ser el momento con mayor número de niveles presentes en la secuencia y una mayoría de materiales incisos, impresos o con ambas técnicas combinadas. Es el primero momento de cambio importante en la secuencia, que se refleja en la transformación de la demografía, la distribución geográfica y las decoraciones cerámicas. Los posibles efectos del evento climático 7.1k podrían haber afectado a las dinámicas evidenciadas en la zona, de forma diferencial a otros lugares vecinos. En un porcentaje siempre menor al 10% aparecen tanto el boquique como las peinadas, aunque esta última en mayor cantidad que el boquique. Este horizonte Inciso-Impreso es heterogéneo en las diferentes agrupaciones geográficas e incluso cambia por yacimientos. Se percibe la influencia de otras regiones en los diferentes rasgos de los conjuntos estudiados, lo que apunta a una difusión de la información diversa. A partir de la evolución de estilos, se ha dividido esta fase en dos:

Fase 3.1 Inciso-Impresas. Ventanas 6-8. Predominio de este estilo técnico en la secuencia. En las ventanas 6-7 se alcanza el máximo demográfico, mientras que en la V8 inicia su descenso (en paralelo con cambios en la simetría), tendencia que permanece hasta el final de la secuencia, a la vez que se ha percibido un proceso de concentración de la población. Los tipos de simetría también han mostrado también relaciones más cercanas entre el Litoral central y Millars/AM en estos momentos.

En la ventana 8 (c. 6800 cal BP) se da el segundo cambio importante: aparece un proceso de disminución de población y NTR negativo paralelo al aumento de la complejidad en las decoraciones y la concentración de población (en los yacimientos del Litoral sobre todo). La desaparición de nodos como los de los afluentes del Ebre parecen clave en este proceso, que presenta valores bajos en el CV de la simetría, lo que indica dificultad en la difusión de la información en estos momentos. También desciende el tipo de simetría T3, que junto a T12 y T2 habían sido los más abundantes desde la ventana 4.

Fase 3.2 Incisas. Ventanas 9-10. Se materializa el fuerte cambio de la ventana anterior. En demografía, continua el descenso y disminuye la concentración de población, mientras que el NTR negativo indica que no se reponen los nodos perdidos en la estructura de la red. Las cerámicas incisas alcanzan la mayor proporción ante el resto de las técnicas. Hay escasa muestra tanto en vasos como en niveles arqueológicos. Las características de la simetría del Litoral central y Millars/AM, similares en la fase previa, se diferencian bruscamente en su complejidad. Además, los tipos de simetría, que hasta ahora eran mayoritarios como el T3, dejan de serlo.

Fase 4: ventanas 11-12 (6499-6200 cal BP). ¿Corrones?

En el final de la secuencia, la muestra disminuye drásticamente y parece haber un cambio hacia una menor variedad de técnicas, con una mayoría de cordones lisos y el predominio de simetrías con escasos movimientos y poco variadas también.

Al comparar las secuencias culturales de **regiones vecinas**, se han visto ciertas diferencias, a pesar de formar parte del grupo cultural común de las cerámicas Impresas del Mediterráneo occidental. Durante los momentos arcaicos (*Impressa*), hay evidencias en Costamar, pero después el Neolítico IA no se constata en el registro, caracterizado por materiales similares a los del Cardial Final y que llegan a un gran número de yacimientos en el Xúquer-Ebre. Las influencias posteriores de Peinadas, Boquique y Almagra presentan una distribución más restringida, sobre todo en el Bergantes, donde no aparecen ninguno de estos estilos foráneos. El VII milenio cal BP parece un momento de **regionalización**, en donde ya no aparece la unidad existente al inicio de la secuencia neolítica con las tradiciones Cardiales y, aunque se siguen compartiendo algunos usos comunes o aparecen en escaso número cerámicas asociadas a otras costumbres foráneas, es innegable la **divergencia regional**, como apuntan algunos autores en otras regiones a partir del 6800 cal BP.

Comparando entre regiones la variable demográfica, se han analizado procesos divergentes. La **demografía** del Este peninsular muestra una caída al final del mundo Cardial en el momento de mayor presencia de niveles arqueológicos en Xúquer-Ebre; por ello, se ha propuesto que ambos procesos podrían estar

relacionados. Al analizar las posibles causas, una que parece coherente es la existencia de migraciones desde áreas vecinas a la nuestra durante *c.* 7000-6800 cal BP, quizá influida por un efecto diferencial del evento 7.1k o por cambios en la gestión económica o de producción del suelo. Es posible que la caída demográfica en el conjunto del horizonte Cardial del Este peninsular pudo ser producida por desplazamiento de población hacia diferentes regiones, más que por disminución de población en términos absolutos, lo que explicaría de forma plausible las dinámicas opuestas entre el Este peninsular y Xúquer-Ebre y la emergencia de diferentes dinámicas locales.

Además de las anteriores informaciones, se ha percibido la existencia de un **ciclo de auge y caída** demográfico (al igual que se ha constatado en otros lugares de la península Ibérica, Europa, Sahara, Perú, Japón, Korea, etc.) y la correlación entre el descenso demográfico, la pérdida de nodos en la red y la disminución de la transmisión de información con el aumento en la complejidad de las decoraciones cerámicas y en la concentración de la población en determinados lugares alrededor del 6800 cal BP (ventana 8).

Dicho ciclo de auge y caída poblacional se desarrolla de la siguiente forma:

Fase A: crecimiento demográfico y de la red, que se produce desde el inicio de la secuencia hasta la ventana 5 (*c.* 7600-7000 cal BP), paralelamente a las Fases 1 y 2 de la secuencia cronocultural (*Impressa* y Cardial).

Fase B: estabilidad en ambas variables durante las ventanas 6-7 (*c.* 7000-6800 cal BP). Abarca la mayor parte de la Fase 3.1 Inciso-Impresa. Es el momento de mayor número de nodos en la red y, aunque hay reemplazo, en relación al total son escasos. El paso de las ventanas 5 a 6 es el primer cambio relevante en la secuencia y se ha relacionado con la caída del mundo Cardial del Este peninsular.

Fase C: caída desde la ventana 8 hasta el final de la secuencia (*c.* 6800-6200 cal BP). Se inicia al final de la Fase 3.1 y continua hasta el final de la secuencia. Se caracteriza por la disminución demográfica y NTR negativos, que indican una brusca desaparición de nodos anteriores y escasa reposición de los mismos. En la ventana 8 se produce el segundo cambio importante en la secuencia

caracterizado por un proceso de concentración de la población, sobre todo alrededor del yacimiento de Costamar, paralelo a un proceso de dificultad en la transmisión de información y un aumento en la complejidad decorativa (aparición de vasos con connotaciones simbólicas en el Litoral). La estructura de la red se deteriora con la pérdida de nodos clave como el de afluentes del Ebre. Las causas de la disminución de población podrían estar ligadas tanto a una disminución en cifras absolutas como a migraciones provocadas por el clima o cambios económicos.

7.1.1. SÍNTESIS DE LAS DINÁMICAS ANALIZADAS (CASTELLANO)

A modo de resumen, adjuntamos a continuación un diagrama con los principales procesos analizados en el interfluvio Xúquer-Ebre de forma general (hay ciertas diferencias a nivel geográfico que se vieron en el capítulo 6).

Como el diagrama muestra, al principio de la secuencia hay un aumento demográfico y de nodos (NTR) progresivo en la zona Xúquer-Ebre, en pleno contexto general del horizonte Cardial en el resto del Este peninsular. Estas tradiciones son compartidas por los pioneros de nuestra región, sobre todo en algunos lugares como Botiquería y Plano del Pulido, en la zona norte de la muestra, Can Ballester C1-NIII y Mas Nou en el centro y, de forma más dudosa, C. Vidre, Mas de Martí y C. Cocina. A nivel cultural en las V1-3 solo podemos afirmar la presencia de cerámicas tipo *Impressa* en Costamar (Fase 1) y el inicio de una fase con influencia Cardial (Fase 2), puesto que en simetría, los tipos identificados son escasos. Durante las V4-5, la geometría más abundante es el tipo T3 (TH+TV), seguido por el T12 (TH) y el T2 (TV) y que desarrollan composiciones con tan solo 1 o 2 movimientos en forma de frisos simples. Las agrupaciones geográficas del Delta, afluentes del Ebre y Millars/AM son las que más tipos comparten y en proporciones similares.

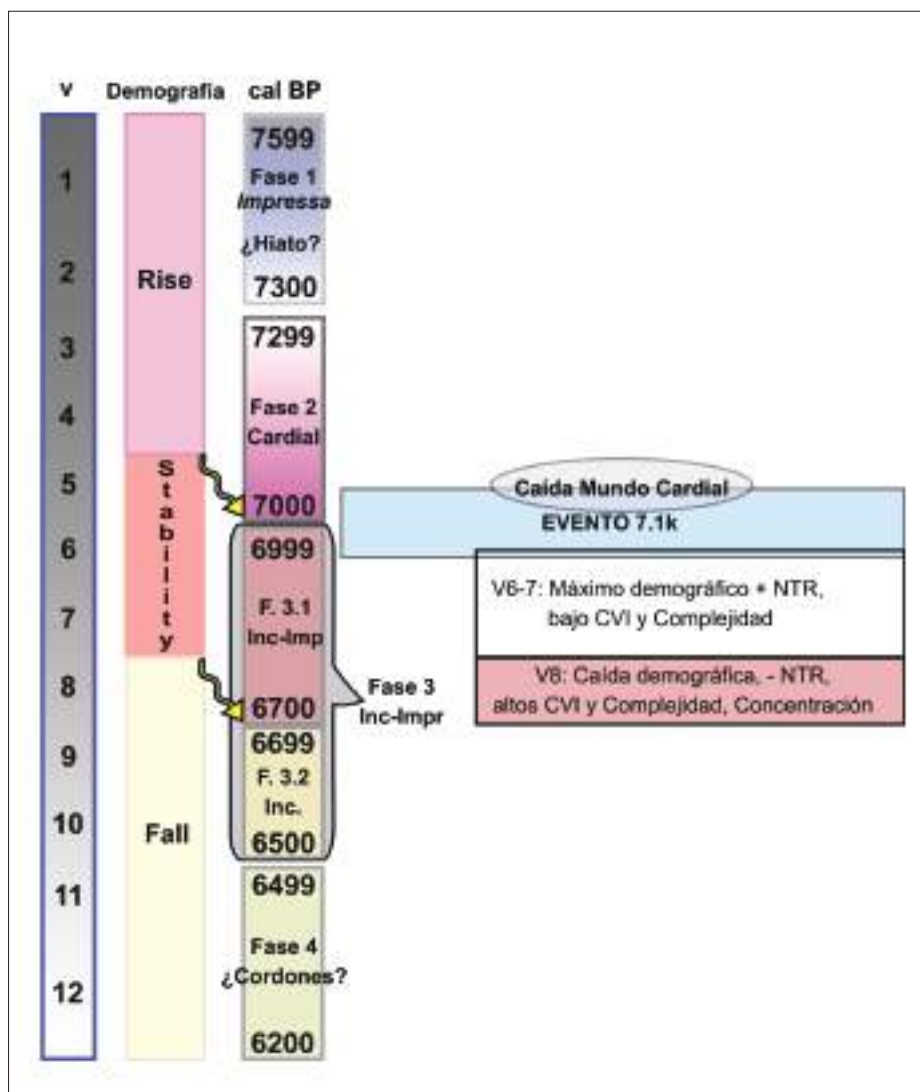


Fig. 7.1: Diagrama con las principales dinámicas analizadas en Xúquer-Ebre junto a eventos a mayor escala como la caída del mundo Cardial y el evento 7.1k. CVI alude al Coeficiente de Variación de los tipos de simetría y NTR al índice de reposición de nodos (*Node Turnover*, vide capítulo 6).

En paralelo con el colapso del mundo Cardial del Este peninsular y con el evento climático 7.1k, se inicia el máximo poblacional en Xúquer-Ebre (ventanas 6-7) con NTR aún positivo. Ese momento coincide con un cambio cultural: se inicia la fase Inciso-Impresa. La demografía se mantendrá estable durante unos 200 años (sobre todo en V6-7). El CV se mantendrá bajo o estable en cifras moderadas desde las V5 a 7, sugiriendo la fluidez en la transmisión de información.

El mayor cambio se produce en la **ventana 8 (c. 6800 cal BP)**, en donde el descenso demográfico se une a NTR negativos, tendencias que perduran hasta el final de la secuencia. La población se concentra, sobre todo en el Litoral y Costamar. En el plano cultural, el horizonte Inciso-Impreso sufrirá una variación importante entre las ventanas 8 y 9 (Fase 3.2 Incisa), posiblemente causada por los procesos demográficos, pérdida de nodos de la red y concentración de la población. Los tipos de simetría varían fuertemente en proporción y dejan de utilizarse los modelos predominantes hasta ahora, para decorar con mayor complejidad, incluso aparecen vasos con connotaciones simbólicas y todos los movimientos posibles.

A partir de la V8, se inicia una evolución divergente de otras zonas caracterizadas en periodos posteriores por el horizonte de Peinadas y Esgrafiadas (al norte y sur del área Xúquer-Ebre), con presencia de Boquique (hacia el interior peninsular) o con Almagra (sur peninsular). La fragmentación de la red del Este peninsular se materializa en este cambio cultural y afectará al sistema completo.

El final de la secuencia es más dudoso por la escasa muestra, aunque parece que las ventanas 11-12 marcan unas nuevas formas de hacer centradas en los cordones en cuanto a técnicas y una vuelta a las simetrías sencillas de las primeras ventanas.

Es conveniente destacar que, en la ventana inmediatamente posterior a cada uno de los principales cambios demográficos (marcados con una flecha amarilla en la Fig. 7.1), es cuando se producen las transformaciones en las fases culturales, por lo que parece evidente la correlación entre ambos hechos. También es notable la asociación entre el descenso poblacional, de reposición de nodos y de difusión de la información (elevado CV de los tipos de simetría) frente al incremento en la complejidad de los diseños y la concentración de la población.

En definitiva, esta Tesis ha proporcionado un primer estudio de conjunto del interfluvio Xúquer-Ebre durante el VIII-VII milenio cal BP, aunque también han surgido nuevas preguntas, que se enuncian a continuación.

7.2 PERSPECTIVAS DE FUTURO

Una Tesis es una investigación limitada por muchos factores, uno de los más relevantes es la decisión del doctorando y de los directores de saber cuándo parar. A medida se abunda en un tema, con una cronología y un espacio tan dilatados, son más las preguntas que se abren, que las que se pueden resolver. Es por ello por lo que este apartado final resulta tan necesario, puesto que han quedado muchos asuntos, nuevas preguntas y cálculos por realizar y que, a causa de la limitación mencionada, se ha reflexionado sobre ellos, pero ha sido imposible abarcarlos. De las múltiples posibilidades abiertas, y a las que no se ha podido responder, se realizará aquí un resumen por temas, con el ánimo de retomar en el futuro todas aquellas que sean posibles.

Al establecer **modelos** decorativos se ha puesto en paralelo solo dos de las diferentes variables que se puede estudiar en la cerámica: simetría y estilo técnico, que han revelado poseer dinámicas complementarias y buenos resultados en conjunto. Pero convendría incluir otras variables como la **tipología** y la **tecnología** de los vasos, tanto en la elaboración de recetas más completas como en los diferentes cálculos realizados, puesto que el plan de acción *predefinido* por el alfarero cuando realiza un vaso incluye decisiones conscientes como la elección del tipo de materia prima, su forma o si llevará elementos de suspensión, hasta el acabado final y la estructuración de la decoración. Todos sus componentes no son producto del azar y responden a normas culturales y, por ello, deberían analizarse en futuras investigaciones.

Además de las propias variables de la cerámica, sería de elevado interés contrastar con **otros materiales** arqueológicos: lítica tallada y pulida, fauna, semillas, estudios de territorio y de los suelos, Arte rupestre, etc. Diferentes marcadores podrían tener trayectorias divergentes o complementarias a las aquí estudiadas y es necesario analizar el conjunto de los restos disponibles, así como mejorar la cantidad y resolución de **dataciones** en vida corta.

En relación con el uso de los diferentes marcadores, un tema resulta muy preocupante: el establecimiento de sistemas de clasificación de las diferentes variables con **escalas comunes** con el objetivo de poder **comparar entre regiones**. En esta Tesis se ha descrito la metodología utilizada de forma exhaustiva, con el ánimo de que pueda ser adoptado (total o parcialmente) por cualquier investigador, que desee cotejar datos con la región estudiada aquí. La inclusión de las diferentes zonas de Iberia (Xúquer-Ebre, Alto Ebro, Catalunya, comarcas centromeridionales valencianas, Andalucía, el interior peninsular, etc.) dentro de los esquemas comunes del mundo cultural del Mediterráneo occidental indica este tipo de estudios comparados, tanto a nivel local como global. Las diferentes influencias foráneas descritas (*Impressa*, Cardial, Peinadas, Almagra, Boquique) y la ausencia de otras (como las Esgrafiadas) se podrían concretar más con este tipo de investigaciones y con ayuda de la simetría, que ha mostrado su capacidad de diferenciar a nivel geográfico vasos decorados con la misma técnica como el cardial o el boquique (estilo que también ha mostrado un comportamiento diferencial en su simetría a lo largo del tiempo, tanto el arcaico de tipo *Impressa* como el posterior). Ya ha habido iniciativas similares a esta propuesta en otros lugares, por ejemplo, se han confirmado los contactos entre la zona malagueña y granadina con el Cardial valenciano, proponiéndose una posible presencia de productos de origen andaluz como piedras pulidas o brazaletes. Dichas relaciones también podrían explicar la presencia de asas pitorro y verdaderas almagra en la Cova de l'Or) y la Cova de la Sarsa o la semejanza en los utensilios de siega. El poseer un sistema común para la comparación de estilos técnicos, que permitiera un tratamiento estadístico común de las diferentes regiones peninsulares, junto a dataciones de elevada precisión y contextualizadas, permitiría la realización de estudios de estas diferentes áreas, para comprobar estas tendencias vistas aquí. Aunque es un tema que excede este trabajo, se plantea como un interesante proyecto de futuro para tener en cuenta. Esperamos que la aportación de las informaciones de esta Tesis ayude a conectar mejor las diferentes regiones que comparten contexto cultural en el desarrollo de subsiguientes trabajos.

Las diferencias vistas entre los procesos demográficos de las regiones comparadas aquí revelan la importancia de los estudios locales y la urgente necesidad de **proyectos de investigación** y prospección en aquellas zonas, que aún no poseen este tipo de estudios, para completar las informaciones disponibles actualmente

y que parecen diversas según si se examinan a escala global o local. Además, se podría solucionar otro de los problemas que existen en momentos de la secuencia en donde **no reconocemos los materiales** y sus características, lo que puede derivar en sesgos provocados por el desconocimiento de lo que buscamos. Procesos como la aparente caída demográfica al final de nuestra secuencia o el hiato presente al sur del Xúquer a partir del 6250 cal BP podrían ser consecuencia de dicho sesgo.

Otro tema de interés en relación a la **demografía** que no se ha podido tratar aquí son los detalles de la **Neolitización** del área. En la Fase 1, los resultados apuntan que en Xúquer-Ebre el aporte demográfico no debería ser muy fuerte, al igual que ocurriría en otras zonas, aunque es un asunto a explorar. Algunos autores han propuesto que la Neolitización secundaria en áreas como el Baix Ebre pudieron ser producto de un movimiento inverso a la tendencia europea general y seguir un camino desde el sur costero valenciano hasta norte hacia el Baix Ebre y que la única vía de reproducción de estos pequeños grupos neolíticos tuvo que ser a partir de su interacción con los indígenas mesolíticos locales, aunque no se concretan los caminos que utilizaron para ello. Si se comprobara este pequeño aporte demográfico neolítico, sería una prueba a favor de esta hipótesis, un hecho que convendría analizar más adelante. En nuestro caso, las características de la muestra no han permitido profundizar en este tema por la escasez de yacimientos en las primeras ventanas temporales, de ahí también la necesidad de aumentar los estudios existentes en la actualidad.

Por el otro extremo de la secuencia, el brusco descenso demográfico podría estar relacionado con procesos económicos (gestión/productividad del suelo, cambios en la importancia relativa de los recursos explotados, etc.) y estar causado tanto por la disminución de la población en términos absolutos, como relativos (ligado a migraciones y fisión de grupos). Una de las causas de este aparente descenso de población en estas fechas podría explicarse por el desconocimiento de las características de los materiales de esos momentos, que produce un sesgo en la investigación y no nos deja reconocer lugares que podrían asociarse a este periodo, aunque no podemos descartar que se produzca realmente algún tipo de colapso demográfico. Es una cuestión que presenta interés en el Este peninsular, puesto que a partir del 6200 cal BP hay una dinámica similar y la presencia de un hiato en otros lugares, como al sur del Xúquer.

A lo largo del capítulo 6 se han apuntado dinámicas interesantes, como el ciclo de auge y caída demográfico, la concentración de población o la influencia de la pérdida de nodos en los procesos de fragmentación. Otros fenómenos podrían estar relacionados con las **estructuras de la red**, como la unión en el mismo conglomerado de ventanas de las zonas al norte y sur del Xúquer (en las ventanas 1 y 8 de la secuencia), que presentan gran cercanía en el dendrograma, más incluso que algunas ventanas contiguas de la misma zona entre sí, justo antes de un proceso de aparente regionalización. Este hecho puede deberse a múltiples factores, pero opinamos que el contacto, influencias o redes sociales compartidas es la causa más viable de esta situación de similitud y, por tanto, un acercamiento más profundo desde esta perspectiva de redes podría resultar de

gran interés. Sobre la concentración de la población sería interesante explorar si hay algún tipo de intensificación en la producción agrícola, como se ha sugerido en otros trabajos.

En definitiva, aunque se ha conseguido alcanzar los objetivos previstos, la magnitud de la información manejada, junto con la generación de multitud nuevas preguntas ante las dinámicas observadas, no han permitido que se resuelvan por completo en esta Tesis, que no es más que un punto de inicio. Esperamos, sin embargo, que en un futuro se puedan ir solventando todas estas cuestiones y que el área Xúquer-Ebre se posicione adecuadamente dentro de los estudios neolíticos de la amplia red del Este peninsular, para llenar un “vacío” existente hasta ahora y que no correspondía a la situación real.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKLAND, G., SIGNITZER, M., STRATFORD, K. & COHEN, M. (2007): Cultural hitchhiking on the wave of advance of beneficial technologies. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(21): 8714–8719.
- ACOSTA, P. (1995): Las culturas del neolítico y calcolítico en Andalucía Occidental. *Espacio, tiempo y forma. Serie I, Prehistoria y arqueología*. 8: 33–80.
- ACOSTA, P. & PELLICER, M. (1990): La cueva de la Dehesilla (Jerez de la Frontera). *Las primeras civilizaciones productoras en Andalucía occidental*.
- ADELE, G. H. (1989): When did Euclid live? An answer plus a short history of geometry. *The Mathematics Teacher* 82(6): 460–463.
- AGUILELLA, G. (2003): Pastors prehistòrics a la Cova de Petrolí (Cabanes, Plana Alta, Castelló). *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* 23: 107–132.
- AGUILELLA, G., OLÀRIA, C. & GUSI, F. (1999): El jaciment prehistòric de la Cova dels Diablets (Alcalà de Xivert, Castelló). *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* 20: 7–35.
- AGUILELLA, G., ROMÁN MONROIG, D. & GARCÍA-BORJA, P. (2014): *La Cova dels Diablets (Alcalà de Xivert, Castelló). Prehistòria a la Serra d'Irta*. Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques, Diputació de Castelló.
- ALDAY, A. (2003): Cerámica neolítica de la región vasco-riojana: base documental y cronológica. *Trabajos de Prehistoria* 60(1): 53–80.
- ALDAY, A., CARVALHO, A. F., CERRILLO, E., GONZÁLEZ-CORDERO, A., JUEZ, L., MORAL DEL HOYO, S. & ORTEGA, A. I. (2009): Reflejos del Neolítico Ibérico. La cerámica boquique: caracteres, cronología y contexto.
- ALDAY, A., DOMINGO, R., SEBASTIÁN, M., SOTO, A., ARANBARRI, J., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., SAMPIETRO-VATTUONE, M., UTRILLA, P., MONTES, L. & PEÑA-MONNÉ, J. L. (2018): The silence of the layers: Archaeological site visibility in the Pleistocene-Holocene transition at the Ebro Basin. *Quaternary Science Reviews* 184: 85–106.
- ALDAY, A., MONTES, L. & BALDELLOU, V. (2012): El Neolítico en la Cuenca del Ebro. ROJO, M., GARRIDO, R., & GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I. (eds). – *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*. Ed. Cátedra. Madrid 291–331.
- ALDAY, A. & MORAL, S. (2011): El dominio de la cerámica boquique: discusiones técnicas y cronoculturales. *Sagvntvm-PLAV*, Extra 12: 65–81.
- ALMAGRO, M., BELTRÁN, A. & PERELLÓ, E. R. (1956): *Prehistoria del Bajo Aragón*. Inst. de Estudios Turolenses de la Excm. Diputación Provincial de Teruel.
- AMMERMAN, A. (1985): *The Acconia survey: Neolithic settlement and the obsidian trade*. Vol. 10. Institute of Archaeology, University of London.
- AMMERMAN, A. & CAVALLI-SFORZA, L. (1971): Measuring the rate of spread of early farming in Europe. *Man* 674–688.
- AMMERMAN, A. J. & CAVALLI-SFORZA, L. L. (1984): *The Neolithic transition and the genetics of population in Europe*. Princeton University Press.

- ANDEL, H. van & RUNNELS, C. N. (1995): The earliest farmers in Europe. *Antiquity* 69(264): 481.
- ANDRÉS, J. (1994): Aportaciones a la arqueología de Els Ports. Hallazgos y yacimientos arqueológicos inéditos del término municipal de Morella. *Archivo de prehistoria levantina* (21): 155–186.
- ANDRÉS, J. (2002): El Castell de Morella. Una aproximació als seus orígens. *Papers dels Ports de Morella* 1: 7–24.
- APARICIO, J. & SAN VALERO, J. (1977): La Cova Fosca (Ares del Maestre-Castellón) y el Neolítico Valenciano. *Departament de Historia Antigua. Série Arqueologica Valencia* 4: 1–59.
- ARASA, F. (2018): Entre Ares i Benassal: les prospeccions de J. Chocomeli a l'Alt Maestrat l'any 1935. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló. Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques* 36.
- ARAUJO, S. (2019): Teoría básica y aplicaciones de las propiedades emergentes de la sociedad como un sistema complejo. *Momento* (59): 11–20.
- ARMERO, C., GARCÍA-DONATO, G., JIMÉNEZ-PUERTO, J., PARDO-GORDÓ, S. & BERNABEU, J. (2021): Bayesian classification for dating archaeological sites via projectile points. *Sort*, 45 (1). 1–14.
- ARNOLD, D. (1983): Design Structure and Community Organization in Quinoa, Peru. Pp. 56–73. In: WASHBURN, D. (ed): *Structure and Cognition in Art*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ARRIBAS, J. G., CALDERÓN, T. & BLASCO, C. (1989): Datación absoluta por termoluminiscencia: un ejemplo de aplicación arqueológica. *Trabajos de prehistoria* 46: 231–246.
- AUNGER, R. (2002): The electric meme: A new theory of how we think. Simon and Schuster.
- AURA, E., JORDÁ, J. F., GARCÍA-BORJA, P., GARCÍA-PUCHOL, O., BADAL, E., PÉREZ-RIPOLL, M., PÉREZ-JORDÁ, G., PASCUAL, J. LL., CARRIÓN, Y. & MORALES, J. V. (2013): Una perspectiva mediterránea sobre el proceso de neolitización: los datos de la cueva de Nerja en el contexto de Andalucía (España)
- AURA, J. E., FERNÁNDEZ, J. & FUMANAL, M. P. (1993): Medio físico y corredores naturales: notas sobre el poblamiento paleolítico del País Valenciano. *Recerques del Museu d'Alcoi* 89–107.
- AXELROD, R. (1997): The Dissemination of Culture. A Model with Local Convergence and Global Polarization. *Journal of Conflict Resolution* 41(2): 203–226.
- AYALA, F. J. (2006): La Evolución del Darwinismo. Pp. 269–294. La evolución de un evolucionista. A. Latorre y A. Moya, Vol. 22. Col·lecció Honoris Causa. Valencia. Universitat de València.
- BADAL, E., BERNABEU, J. & MARTÍ, B. (2002): El paisaje en el Neolítico mediterráneo: Neolithic landscapes of the Mediterranean. Vol. Extra 5. – Universidad de Valencia. Departamento de Prehistoria y Arqueología.
- BALDELLOU, V. (1971): La necrópolis prehistórica del 'Barranc d'en Fabra' (Amposta). *Butlletí Arqueològic. Reial Societat Arqueològica Tarraconense (113-120)*. 41–50.
- BALDELLOU, V. (1994): Algunos comentarios sobre el Neolítico en Aragón. *Bolskan* (11): 33–51.
- BALDELLOU, V., MESTRES, J., MARTÍ, B. & JUAN-CABANILLES, J. (1989): El Neolítico antiguo. Los primeros agricultores y ganaderos en Aragón, Cataluña y Valencia. *Los primeros agricultores y ganaderos en aragón, Cataluña y Valencia*.
- BALDELLOU, V. & UTRILLA, P. (1999): Le Néolithique en Aragon. *Le Néolithique du Nord-Ouest méditerranéen. Actes du XXIVe Congrès préhistorique de France (Carcassonne 1994)* 225–237.
- BALSERÀ, V. (2017): Demografía y poblamiento en la meseta sur entre el 5500 y el 1200 cal BC: Una perspectiva desde el radiocarbono. Universidad Autónoma de Madrid.
- BALSERÀ, V., BERNABEU, J., COSTA-CARAMÉ, M., DÍAZ-DEL-RÍO, P., GARCÍA-SANJUÁN, L. & PARDO-GORDÓ, S. (2015): The Radiocarbon Chronology of Southern Spain's Late Prehistory (5600–1000 cal BC): A Comparative Review. *Oxford Journal of Archaeology* 34(2): 139–156.
- BALSERÀ, V., DÍAZ-DEL-RÍO, P., GILMAN, A., URIARTE, A. & VICENT, J. M. (2015): Approaching the demography of late prehistoric Iberia through summed calibrated date probability distributions (7000–2000 cal BC). *Quaternary International* 386: 208–11.
- BARANDIARÁN, I. (1978): El abrigo de la Botiquería dels Moros. Mazaleón (Teruel). Excavaciones arqueológicas de 1974. *Diputació de Castelló: Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques*.
- BARANDIARÁN, I. & CAVA, A. (1989): La ocupación prehistórica del abrigo de Costalena (Maella, Zaragoza). Diputación General de Aragón, Departamento de Cultura y Educación.
- BARANDIARÁN, I. & CAVA, A. (2000): A propósito de unas fechas del bajo Aragón: reflexiones sobre el Mesolítico y el Neolítico en la cuenca del Ebro. *SPAL. Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla* (9): 293–326. <https://doi.org/10.12795/spal.2000.i9.16>
- BARCELÓ, J. & MORELL, B. (eds). (2020): Métodos Cronométricos en Arqueología, Historia y Paleontología. DEXTRA EDITORIAL.
- BARRACHINA, C. (1996): La indústria òssia neolítica de Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castelló). *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* (17): 47–60.

- BARTON, C. M. (2013): Stories of the past or science of the future? Archaeology and computational science. *Computational Approaches to Archaeological Spaces* (A. Bevan, M. Lake, eds.). Walnut Creek 151–178.
- BARTON, M., BERNABEU, J., AURA, E. & GARCÍA-PUCHOL, O. (1999): Land-use dynamics and socioeconomic change: an example from the Polop Alto Valley. *American Antiquity* 609–634.
- BARTON, C. M., BERNABEU, J., AURA, J. E., GARCIA, O., & LA ROCA. (2002): Dynamic landscapes, artifact taphonomy, and landuse modeling in the western Mediterranean. *Geoarchaeology: An International Journal* 17(2): 155–190.
- BARTON, M. & CLARK, G. (eds). (1997): Rediscovering Darwin. *Archeological Papers of the American Anthropological Association* 7(1): 309–319.
- BARTON, C. M., ULLAH, I. I. T. & BERGUIN, S. (2010a): Land use, water and Mediterranean landscapes: modelling long-term dynamics of complex socio-ecological systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society: A Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 368, 5275–5297.
- BARTON, C. M., ULLAH, I. I. T., BERGUIN, S., MITASOVA, H. & SARJOUGHIAN, H. (2012): Looking for the future in the past: long-term change in socioecological systems. *Ecological Modelling* 241, 42–53.
- BARTON, C. M., ULLAH, I. I. T. & MITASOVA, H. (2010): Computational modeling and Neolithic socioecological dynamics: a case study from southwest Asia. *American Antiquity* 75, 364–386.
- BAYES, T. (1763): An Essay toward solving a Problem in the Doctrine of Chances. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 53: 370–418.
- BAYLISS, A. (2009): Rolling out revolution: using radiocarbon dating in archaeology. *Radiocarbon* 51(1): 123–147.
- BAYLISS, A. & WHITTLE, A. (2007): Histories of the dead: building chronologies for five southern British long barrows. *Cambridge Archaeological Journal*.
- BENAVENTE, J. A. & ANDRÉS, M. T. (1989): El yacimiento neolítico de Alonso Norte (Alcañiz, Teruel). Memoria de las prospecciones y excavaciones arqueológicas de 1984–85. *Al-qannis: Boletín del Taller de Arqueología de Alcañiz* (1): 2–56.
- BENTLEY, R. A. & MASCHNER, H. D. G. (2003): Complex systems and Archaeology. University of Utah Press Salt Lake City.
- BÉRCZI, S. (2000): Katchi U Symmetry in the Ornamental Art of the Last Thousands of Years of Eurasia. *FORMA-TOKYO*- 15(1): 11–28.
- BERGADÀ, M. M. (1996): Estudio geoarqueológico de la secuencia holocena de la Cova del Vidre:(Roquetes, Baix Ebre, Tarragona). *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* (1): 65–72.
- BERGER, J. F., METALLINO, G. & GUILAINE, J. (2014): Vers une révision de la transition méso-néolithique sur le site de Sidari (Corfou, Grèce): Nouvelles données géoarchéologiques et radiocarbones, évaluation des processus post-dépositionnels. In: MANEN, C., PERRIN, T., & GUILAINE, J. (eds): La Transition néolithique en Méditerranée: 213–232. Colloque Transition en Préhistoire. Paris/Toulouse: Errance/Archives d'écologie préhistorique.,
- BERNABEU, J. (1989): La tradición cultural de las cerámicas impresas en la zona oriental de la península ibérica. *Serie de trabajos varios-Servicio de Investigación Prehistórica* (86).
- BERNABEU, J. (1996): Indigenismo y migracionismo. Aspectos de la neolitización en la fachada oriental de la Península Ibérica. *Trabajos de prehistoria* 53(2): 37–54.
<https://doi.org/10.3989/tp.1996.v53.i2.391>
- BERNABEU, J. (2002): The social and symbolic context of Neolithization. Pp. 209–233. *El paisaje en el Neolítico mediterráneo*. Sagvntvm-PLAV, Extra 5.
- BERNABEU, J. (2006): Una visión actual sobre el origen y difusión del Neolítico en la península Ibérica. O. García-Puchol y E. Aura (coords.). *El Abric de la Falguera* (Alcoi, Alacant): 189–211.
- BERNABEU, J. (2007): Sobre el origen y difusión del Neolítico en la Península Ibérica, ca. 5600-5000 cal aC. *Promontoria, Revista do Departamento de História, Arqueologia e Património da Universidade do Algarve* (5): 125–162.
- BERNABEU, J. (2016): Dispersiones humanas y culturales durante la Transición Neolítica: Sistemas complejos y Prehistoria. *TV* 119: 51–60.
- BERNABEU, J., AURA, J. E. & BADAL, E. (1993): *Al oeste del Edén. Las primeras sociedades agrícolas en la Europa mediterránea*. Ed. Síntesis. Madrid.
- BERNABEU, J., BALAGUER, LL., KÖHLER, T., CASTILLO, A. & BARTON, C. M. (2008): Los valles del Serpis (Alicante): 20 años de trabajo de campo. IV Congreso Del Neolítico Peninsular. Tomo I. MARQ-Diputación de Alicante, Alicante,
- BERNABEU, J., BARTON, M., PARDO-GORDÓ, S. & BERGIN, S. (2015): Modeling initial Neolithic dispersal. The first agricultural groups in West Mediterranean. *Ecological Modelling* 307: 22–31.
- BERNABEU, J., GARCÍA-BORJA, P., GÓMEZ-PÉREZ, O. & MOLINA, LI. (2011): El componente decorativo en las producciones cerámicas. *Sagvntvm-PLAV, Extra* 12: 17–34.
- BERNABEU, J., GARCÍA-PUCHOL, O., BARTON, M., MCCLURE, S. B. & PARDO-GORDÓ, S. (2016): Radiocarbon dates, climatic events, and social dynamics during the Early Neolithic in Mediterranean Iberia. *Quaternary International* 403: 201–210.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.09.020>

- BERNABEU, J., GARCÍA-PUCHOL, O., LA ROCA, N. & BARTON, C. M. (1999): Prospecciones sistemáticas en el valle del Alcoi (Alicante): primeros resultados. *Arqueología espacial* (21): 29–64.
- BERNABEU, J., GARCÍA-PUCHOL, O. & OROZCO-KÖHLER, T. (2018a): New insights relating to the beginning of the Neolithic in the eastern Spain: Evaluating empirical data and modelled predictions. *Quaternary International*.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.03.071>
- BERNABEU, J., GARCÍA-PUCHOL, O., PARDO-GORDÓ, S., BARTON, C. M. & McCLURE, S. B. (2014): AEA 2012 Conference Reading: Socioecological dynamics at the time of Neolithic transition in Iberia. *Environmental Archaeology* 19(3): 214–225.
- BERNABEU, J., GÓMEZ, O., MOLINA, LLUIS, & GARCÍA BORJA, P. (2011): La cerámica neolítica durante VI milenio cal AC en el Mediterráneo central peninsular. *Sagvntvm-PLAV*, Extra 12: 153–178.
- BERNABEU, J., JIMÉNEZ-PUERTO, J., ESCRIBÁ, P. & PARDO-GORDÓ, S. (2018b): C14 y poblamiento en las comarcas centro-meridionales del País Valenciano (c. 7000-1500 cal BC). *Recerques del Museu d'Alcoi* (27): 35–48.
- BERNABEU, J., LOZANO, S. & PARDO-GORDÓ, S. (2017): Iberian Neolithic Networks: The Rise and Fall of the Cardial World. *Frontiers in Digital Humanities* 4.
<https://doi.org/10.3389/fdigh.2017.00007>
- BERNABEU, J., MANEN, C. & PARDO-GORDÓ, S. (2017b): Spatial and Temporal Diversity During the Neolithic Spread in the Western Mediterranean: The First Pottery Productions. In: GARCÍA-PUCHOL, O. & SALAZAR-GARCÍA, D. (eds): Times of Neolithic Transition along the Western Mediterranean. Fundamental Issues in Archaeology. Springer International Publishing AG 2017.
- BERNABEU, J., MARTÍNEZ-VALLE, R. & PÉREZ-RIPOLL, M. (1999b): Huesos, neolitización y contextos arqueológicos aparentes. *Sagvntvm-PLAV*, Extra 2: 589–596.
- BERNABEU, J. & MOLINA, L. (eds). (2009): La Cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante). Serie Mayor 6. MARQ, Diputación de Alicante
- BERNABEU, J., MOLINA, LI., ESQUEMBRE, M., ORTEGA, J. R. & BORONAT, J. D. (2009): La cerámica impresa mediterránea en el origen del Neolítico de la península Ibérica. De Méditerranée et d'ailleurs...: mélanges offerts à Jean Guilaine,
- BERNABEU, J., MOLINA, L. & GARCÍA-BORJA, P. (2010): Le Néolithique ancien valencien. Caractérisation des productions ceramiques. *Premières sociétés paysannes de Méditerranée occidentale. Structures des productions céramiques. Société Préhistorique Française, Mémoire* 51: 215-225.
- BERNABEU, J., MOLINA BALAGUER, LI. & GARCÍA PUCHOL, O. (2012): El mundo funerario en el horizonte Cardial valenciano: Un registro oculto. *Sagvntvm-PLAV* 33: 27–36.
- BERNABEU, J., OROZCO, T. & DIEZ, A. (2012): Mas d'Is y las construcciones con fosos del VI al III milenio cal aC. *Marq, arqueología y museos*, 2012 (5): 53-72.
- BERNABEU, J., OROZCO, T., DIEZ, A., GÓMEZ-PUCHE, M. & MOLINA, F. J. (2003): Mas d'Is (Penàguila, Alicante): aldeas y recintos monumentales del Neolítico Inicial en el valle del Serpis. *Trabajos de prehistoria* 60(2): 39–59.
- BERNABEU, J. & PARDO-GORDÓ, S. (2020): La Impresa en la península Ibérica: ¿espejismo o realidad? Una reflexión a partir del binomio radiocarbono-cerámica. Pp. 41–51. In: PARDO-GORDÓ, S., GÓMEZ-BACH, A., MOLIST, M., & BERNABEU, J. (eds): Contextualizando la cerámica Impresa. Horizontes culturales en la península Ibérica. Barcelona.
- BERNABEU, J., ROJO, M. & MOLINA, LI. (2011): Las primeras producciones cerámicas: el VI milenio cal ac en la península Ibérica. Universitat de València. Departament de Prehistòria i Arqueologia.
- BERNABÓ, L. (1956): Gli scavi nella caverna delle Arene Candide (Finale Ligure). Parte I. Gli strati con ceramiche, 2, campagne di scavo 1948–50, Collezione di monografie preistoriche ed archeologiche, 1. Bordighera: Istituto di Studi Liguri.
- BERNS, G., CAPRA, M., MOORE, S. & NOUSSAIR, C. (2010): Neural mechanisms of the influence of popularity on adolescent ratings of music. *Neuroimage* 49(3): 2687–2696.
- BINDER, D., LANOS, P., ANGELI, L., GOMART, L., GUILAINE, J., MANEN, C., MAGGI, R., MUNTONI, I., PANELLI, C. & RADI, G. (2017): Modelling the earliest north-western dispersal of Mediterranean Impressed Wares: new dates and Bayesian chronological model. *Documenta Praehistorica* 44: 54–77.
- BINDER, D. & MAGGI, R. (2001): Le Néolithique ancien de l'arc liguro-provençal. *Bulletin de la Société préhistorique française* 411–422.
- BIRKHOFF, G. (1933): Aesthetic measure. Cambridge, Mass.
- BLANCO-GONZÁLEZ, A., KREITER, A., BADRESHANY, K., CHAPMAN, J. & PÁNCZÉL, P. (2014): Matching sherds to vessels through ceramic petrography: an Early Neolithic Iberian case study. *Journal of Archaeological Science* 50: 139–152.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.06.024>
- BLASCO, A., EDO, M., VILLALBA, M. J., BUXÓ, R., JUAN-TRESSERRAS, J. & SAÑA, M. (1999): Del cardial al postcardial en la cueva de Can Sadurní (Begues, Barcelona): primeros datos sobre su secuencia estratigráfica, paleoeconómica y ambiental. *Sagvntvm-PLAV*, Extra 2: 59–67.

- BLASCO, A., EDO, M., VILLALBA, M. J. & SAÑA, M. (2005): Cardial, epicardial y postcardial en Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat). El largo fin del neolítico antiguo en Cataluña. Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria,
- BOCQUET-APPEL, J. P. (2002): Paleoanthropological traces of a Neolithic demographic transition. *Current anthropology* 43(4): 637–650.
- BOCQUET-APPEL, J. P. (2008a): Explaining the Neolithic demographic transition. Pp. 35–55. The Neolithic demographic transition and its consequences. Springer.
- BOCQUET-APPEL, J. P. & BAR-YOSEF, O. (2008): The Neolithic demographic transition and its consequences. Springer Science & Business Media.
- BOCQUET-APPEL, J. P. & MASSET, C. (1982): Farewell to paleodemography. *Journal of Human Evolution* 11(4): 321–333.
- BOCQUET-APPEL, J. P., NAJI, S., ARMELAGOS, G., MAES, K., CHAMBERLAIN, A., ESHED, V., JACKES, M., MOSOTHWANE, M., SULLIVAN, A. & WARRICK, G. (2006): Testing the hypothesis of a worldwide Neolithic demographic transition: corroboration from American cemeteries. *Current anthropology* 47(2): 341–365.
- BODNER, B. L. (2013): The planar crystallographic groups represented at the Alhambra. *Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture* 225–232.
- BOESCH, C., KALAN, A., MUNDRY, R., ARANDJELOVIC, M., PIKA, S., DIEGUEZ, P., AYIMISIN, E., BARCIELA, A., COUPLAND, C. & EGBE, V. (2020): Chimpanzee ethnography reveals unexpected cultural diversity. *Nature human behaviour* 4(9): 910–916.
- BOONE, J. (2002): Subsistence strategies and early human population history: An evolutionary ecological perspective. *World archaeology* 34(1): 6–25.
- BOONE, J. & SMITH, E. (1998): Is it evolution yet? A critique of evolutionary archaeology. *Current anthropology* 39(S1): S141–S174.
- BOSCH, A., CHINCHILLA, J. & TARRÚS, J. (2000): El poblat lacustre de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998. *Monografies del CASC* 2.
- BOSCH, J. (1993): Cronologia prehistòrica al curs inferior de l'Ebre. Primeres datacions absolutes. *Pyrenae* 53–56.
- BOSCH, J. (2001): Les ocupacions prehistòriques de caçadors-recolectors a la Cova del vidre (Roquetes). Assentament i clima. *Recerca* 9–9.
- BOSCH, J. (2005): El Procés de neolitització a la regió del curs inferior de l'Ebre. Vol. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.
- BOSCH, J. (2016): La cerámica de la Cova del Vidre (Roquetes) y el Neolítico Cardial Franco-Ibérico. *In Del neolític a l'edat de bronze en el Mediterrani occidental: estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. 109–116.
- BOSCH, J. & ESTRADA, A. (1994): La Venus de Gavà (Barcelona). Una aportación fundamental para el estudio de la religión neolítica del suroeste europeo. *Trabajos de prehistoria* 51(2): 149–158.
- BOSCH, J., FORCADELL, A. & VILLALBÍ, M. M. (1995): El "Barranc de Fabra": asentamiento de inicios del IV milenio aC en el curso inferior del Ebro. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* (1): 391–396.
- BOSCH, J., FORCADELL, A., VILLALBÍ, M. M. & MARTÍNEZ, J. (1991): Arqueologia al curs inferior de l'Ebre. Memòria inèdita de l'Ajut per al desenvolupament de programes de recerca comarcal, ACOM, CIRIT.
- BOSCH, J., VILLALBÍ, M. M. & FORCADELL, A. (2015): El barranc d'en Fabra (Amposta, Montsià): un assentament neolític a l'aire lliure
- BOSCH, P. (1923): Notes de prehistoria aragonesa. *Bolletí de l'Asociació Catalana d'Antropologia, Etnologia y prehistoria* 1: 15–68.
- BOYD, R., BORGERHOFF-MULDER, M., DURHAM, W. & RICHERSON, P. (1997): Are cultural phylogenies possible? *Human by nature: Between biology and the social sciences* 355–384.
- BOYD, R. & RICHERSON, P. (1983): Why is culture adaptive? *The Quarterly Review of Biology*. Vols 58–2. Stony Brook Foundation, Inc.
- BOYD, R. & RICHERSON, P. (1985): Culture and the evolutionary process. University of Chicago Press.
- BOYD, R. & RICHERSON, P. (2005): The origin and evolution of cultures. Oxford University Press.
- BOYD, R. & RICHERSON, P. J. (1995): Why does culture increase human adaptability? *Ethology and sociobiology* 16(2): 125–143.
- BRAINERD, G. (1942): Symmetry in primitive conventional design. *American Antiquity* 8(2): 164–166.
- BRONK-RAMSEY, C. (2009): Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon* 51(1): 337–360.
- BUCK, C. E. & JUÁREZ, M. A. (2020): Modelización bayesiana de radiocarbono para principiantes. Métodos cronométricos en arqueología, prehistoria y paleontología, Dextra.
- BUKSTRA, J. & KONIGSBERG, L. (1985): Paleodemography: critiques and controversies. *American anthropologist* 87(2): 316–333.
<https://doi.org/10.1525/aa.1985.87.2.02a00050>

- CALVO, S. (2019): Aproximación y caracterización de la tecnología de fabricación de los recipientes cerámicos en las Minas Prehistóricas de Gavà. Universitat Autònoma de Barcelona.
- CÁMARA, J., CLOP, X., GARCÍA-ROSSELLÓ, J., CAMALICH, M. D. & MARTÍN-SOCAS, D. (2021): Manufacturing traces and pot-forming processes during the Early Neolithic at Cueva de El Toro (Málaga, Spain, 5280–4780 BCE). *Journal of Archaeological Science: Reports* 37: 102936.
- CAMPBELL, D. T. (1960): Blind variation and selective retentions in creative thought as in other knowledge processes. *Psychological review* 67(6): 380.
- CAMPBELL, D. T. (1965): Variation and selective retention in socio-cultural evolution. *Social Change in Developing Area*.
- CAPUZZO, G. & BARCELÓ, J. (2015): Cultural changes in the second millennium BC: a Bayesian examination of radiocarbon evidence from Switzerland and Catalonia. *World Archaeology* 47(4): 622–641.
- CARMONA, P. & RUIZ, J. M. (2014): Procesos geomorfológicos en llanos de inundación y lagos costeros mediterráneos. El cambio ambiental histórico en la Albufera de Valencia (España). *Cuaternario y Geomorfología* 28(3–4): 95–106.
- CARRASCO, J., PACHÓN, J. A. & GÁMIZ, J. (2012): Las cerámicas neolíticas peinadas y pintadas de Andalucía y sus contextos arqueológicos. *Antiquitas* 24: 15–77.
- CARVALHO, A. F. (2003): A emergência do Neolítico no actual território português: pressupostos teóricos, modelos interpretativos ea evidência empírica. *O Arqueólogo Português* 21: 65–150.
- CARVALHO, A. F. (2019): Produção cerâmica no início do Neolítico em Portugal: dados recentes sobre os VI e V milénios AC. *Sagvntvm-PLAV* 51: 9.
- CASANOVA, E., KNOWLES, T. D. J., BAYLISS, A., DUNNE, J., BARAŃSKI, M. Z., DENAIRE, A., LEFRANC, P., DI LERNIA, S., ROFFET-SALQUE, M. & SMYTH, J. (2020): Accurate compound-specific 14 C dating of archaeological pottery vessels. *Nature* 580(7804): 506–510.
- CASPARI, R. & LEE, S. (2004): Older age becomes common late in human evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(30): 10895–10900.
- CAULIEZ, J., MANEN, C., ARD, V., CARO, J., BOCQUET-LIENARD, A., BRUXELLES, L., CANTIN, N., SAVARY, X., CONVERTINI, F., BORGES, V. & AMARA, A. (2017): Technical traditions and potter craftsmanship among the Woloyta and Oromo groups in Ethiopia. Actualist references for refining prehistoric ceramic analytical protocols.
- CAUVIN, J. (1998): La signification symbolique de l'obsidienne. *BAR International Series* 738: 379–382.
- CAVA, A. (1994): El Mesolítico en la Cuenca del Ebro. Un estado de la cuestión
- CAVALLI-SFORZA, L. L., CAVALLI-SFORZA, L., MENOZZI, P. & PIAZZA, A. (1994): The history and geography of human genes. Princeton University Press.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. & FELDMAN, M. W. (1981): Cultural transmission and evolution: A quantitative approach. Princeton University Press.
- CHAMBERLAIN, A. (2009): Archaeological Demography. *Human biology* 81 (3): 275–286.
<https://doi.org/10.3378/027.081.0309>
- CHANDLER, H., SYKES, B. & ZILHÃO, J. (2005): Using ancient DNA to examine genetic continuity at the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal. Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica: Santander, 5 a 8 de octubre de 2003, Servicio de Publicaciones.
- CHILDE, V. G. (1925): The dawn of European Civilisation. Londres: Kegan Paul.
- CHRISTIE, A. (1969): Pattern Design. 2ª. Dover Publications, New York.
- CLOP, X. (1998): Cerámica prehistórica y experimentación. *BAEX: Boletín de Arqueología Experimental*.
- CLOP, X., ESTRADA, M. R. & SALANOVA, L. (2013): Raw Material Management in the first pottery production of the Mediterranean basin: a developing project. *The Old Potter's Almanack* 19(1): 26–31.
- CLOP, X. & GARCÍA-ROSSELLÓ, J. (2019): El estudio de la cerámica prehistórica, una investigación global. *Treballs d'arqueologia* 23: 0005–0009.
- COCHRANE, E. & GARDNER, A. (2011): Evolutionary and interpretive archaeologies: a dialogue. Left Coast Press.
- COLLARD, M., EDINBOROUGH, K., SHENNAN, S. & THOMAS, M. (2010): Radiocarbon evidence indicates that migrants introduced farming to Britain. *Journal of Archaeological Science* 37(4): 866–870.
- COLLEDGE, S. & CONOLLY, J. (2007): The origins and spread of domestic plants in Southwest Asia and Europe. Left Coast Press.
- COLLEDGE, S. & CONOLLY, J. (2012): Early Neolithic agriculture in Southwest Asia and Europe: re-examining the archaeological evidence. *Archaeology International*.
- COLLEDGE, S., CONOLLY, J., CREMA, E. & SHENNAN, S. (2019): Neolithic population crash in northwest Europe associated with agricultural crisis. *Quaternary Research* 92(3): 687–707.
- CONGDON, P. (2005): Bayesian models for categorical data. John Wiley & Sons.
- CONLIN, E., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, R. & MORGADO, A. (2020): Hacia una nueva definición del Neolítico Medio en el sur de la península ibérica: Grañena Baja, Jaén. *Trabajos de Prehistoria* 77(1): 30–47.

- CORTELL-NICOLAU, A. (2020): La evolución de las puntas de proyectil en la transición a las economías productoras en el Este y Noreste de la Península Ibérica: implicaciones filogenéticas, culturales y sociales. Tesis Doctoral. Universitat de València.
- CORTELL-NICOLAU, A., GARCÍA-PUCHOL, O. & SHENNAN, S. (2020): Cultural continuities and discontinuities at the Neolithic transition in Eastern Iberia: an analysis of the morphometry of geometric microliths. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12(11): 1–18.
- CREANZA, N., KOLODNY, O. & FELDMAN, M. (2017): Greater than the sum of its parts? Modelling population contact and interaction of cultural repertoires. *Journal of The Royal Society Interface* 14(130): 20170171.
- CREMA, E., KERIG, T. & SHENNAN, S. (2014): Culture, space, and metapopulation: a simulation-based study for evaluating signals of blending and branching. *Journal of Archaeological Science* 43: 289–298.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.01.002>
- CROMBÉ, P. & ROBINSON, E. (2014): 14C dates as demographic proxies in Neolithisation models of northwestern Europe: a critical assessment using Belgium and northeast France as a case-study. *Journal of archaeological science* 52: 558–566.
- DARVAS, G. (2007): Symmetry: Cultural-historical and ontological aspects of science-arts relations; the natural and man-made world in an interdisciplinary approach. Springer Science & Business Media.
- DAVISON, K., DOLUKHANOV, P., SARSON, G. R. & SHUKUROV, A. (2006): The role of waterways in the spread of the Neolithic. *Journal of Archaeological Science* 33(5): 641–652.
- DAWKINS, R. (1976): The selfish gene. Oxford University Press, Oxford, UK.
- DAWKINS, R. (1993): El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta. Barcelona: Salvat.
- DE GROOT, B. (2019): A Diachronic study of networks of ceramic assemblage similarity in neolithic Western Anatolia, the Aegean and the Balkans (c. 6600–5500 BC). *Archaeometry* 61(3): 600–613.
<https://doi.org/10.1111/arcm.12450>
- DIEZ, A., GARCÍA-PUCHOL, O., BERNABEU, J., BARTON, M., PARDO GORDÓ, S., SNITKER, G., CEGIELSKI, W. & BERGIN, S. (2016): Resiliencia y cambio durante el Holoceno en La Canal de Navarrés (Valencia): recientes trabajos de prospección. *Archivo de Prehistoria Levantina, 2016, vol. XXXI, p. 169-185.*
- DIXON, J. E., CANN, J. R. & RENFREW, C. (1968): Obsidian and the origins of trade. *Scientific American* 218(3): 38–47.
- DOBZHANSKY, T. (1973): Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher* 35(3): 125–129.
- DOMINGO, R., MARTÍNEZ, M. & UTRILLA, P. (2010): Una nueva ocupación neolítica en el río Guadalupe: la campaña de 2009 en el abrigo de Ángel 2. *Saldvie: Estudios de prehistoria y arqueología* (10): 225–236.
- DOWNNEY, S., BOCAEGE, E., KERIG, T., EDINBOROUGH, K. & SHENNAN, S. (2014): The neolithic demographic transition in Europe: Correlation with juvenility index supports interpretation of the summed calibrated radiocarbon date probability distribution (SCDPD) as a valid demographic proxy. *PloS one* 9(8): e105730.
- DRAKE, B. L., BLANCO-GONZÁLEZ, A. & LILLIOS, K. (2017): Regional demographic dynamics in the Neolithic transition in Iberia: results from summed calibrated date analysis. *Journal of Archaeological Method and Theory* 24(3): 796–812.
- DUNNELL, R. C. (1978): Style and function: a fundamental dichotomy. *American antiquity* 43(2): 192–202.
- DUPRE, M., FUMANAL, M., MARTINEZ GALLEGO, J., PEREZ OBIOL, R., ROURE, J. & USERA, J. (1996): The "Laguna de San Benito" (Valencia, Spain): Palaeoenvironmental reconstruction of an endorheic system [Le lac de San Benito (Valencia, Espagne): reconstruction paléoenvironnementale d'un système endorhèique.]. *Quaternaire* 7(4): 177–186.
- DURÁN, J. J. & NOGUERA, J. (2005): El neolític a la Ribera d'Ebre. *Miscel·lània del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre* 143–163.
- DURERO, A. (1525): *Underweysung der Messung*. (Reedición 1972. Portland. Oregon: Collegium Graphicum). Nüremberg.
- ÉCHALLIER, J. C. & COURTIN, J. (1994): Approche minéralogique de la poterie du Néolithique ancien de la Baume Fontbrégoua à Salernes (Var). *Gallia Préhistoire* 36(1): 267–297.
- EDINBOROUGH, K. S. A. (2005): Evolution of bow-arrow technology. University of London.
- EDMONSON, M. (1961): Neolithic diffusion rates. *Current Anthropology* 2(2): 71–102.
- EDO, M., ANTOLÍN, F. & BARRIO, M. J. (2012): Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat), de la captación de recursos abióticos al inicio de la minería de aluminio-fosfatos (10500-4000 Cal Ane) en el Macizo de Garraf. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* 299–306.
- ESCACENA, J. L. (2018): Orantes neolíticos de Andalucía. Imágenes sobre vasijas de cerámica. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* (37): 25–42.
- ESQUEMBRE, M. A., SOLER, J. D., JOVER, F. J., MOLINA, F. J., LUJÁN, A., FERNÁNDEZ, J., MARTÍNEZ, R., IBORRA, P., FERRER, C., RUIZ, R. & ORTEGA, J. R. (2006): El yacimiento neolítico del Barranquet de Oliva (Valencia). *IV Congreso del Neolítico Peninsular* 183–190.

- ESTEVE, F. (1955): Investigaciones arqueológicas en las terrazas cuaternarias del curso inferior del Ebro. Itinerario primero: de Amposta a La Carrova i Camp-Redó. *Noticiario Arqueológico Hispánico, III-IV. Madrid*.
- ESTEVE, F. (2000a): Recerques arqueològiques a la Ribera baixa de l'Ebre. Vol. I. Prehistòria. Museu del Montsià. Amposta.
- ESTEVE, F. (2000b): La cueva negra de Montanejos. *Arse: Boletín anual del Centro Arqueológico Saguntino* (34): 31–38.
- FEDOROV, E. (1891): Symmetry in the plane. *Zapiski Imperatorskogo S. Peterburgskogo Mineralogicheskogo Obshchestva* [Proc. S. Peterb. Mineral. Soc.],
- FERNÁNDEZ, E., PÉREZ-PÉREZ, A., GAMBA, C., PRATS, E., CUESTA, P., ANFRUNS, J., MOLIST, M., ARROYO-PARDO, E. & TURBÓN, D. (2014): Ancient DNA analysis of 8000 BC near eastern farmers supports an early neolithic pioneer maritime colonization of Mainland Europe through Cyprus and the Aegean Islands. *PLoS genetics* 10(6): e1004401. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1004401>
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J. (2016): The timing of postglacial coastal adaptations in Eastern Iberia: A Bayesian chronological model for the El Collado shell midden (Oliva, Valencia, Spain). *Quaternary International* 407: 94–105.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J. & GÓMEZ-PUCHE, M. (2009): Climate change and population dynamics during the Late Mesolithic and the Neolithic transition in Iberia. *Documenta Praehistorica* 36: 67–96.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J., GUILLEM, P. M., MARTÍNEZ-VALLE, R. & PÉREZ-MILIÁN, R. (2005): Nuevos datos sobre el Neolítico en el Maestrazgo: el Abric del Mas de Martí (Albocàsser, Castelló). Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria Santander.
- FLETCHER, D. (1956): La doble faceta del Neolítico hispano-mauritano en la Región Valenciana. *IV Congreso Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas (Madrid, 1954)* 415–417.
- FLORS, E. (2009a): Las áreas de intervención arqueológica. FLORS, E. (ed). – *Torre la Sal (ribera de Cabanes, Castellón)* 99–106.
- FLORS, E. (2009b): Métodos de excavación, de registro y de análisis estratigráfico. FLORS, E. (ed). – *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)* 77–98.
- FLORS, E. (2009c): Sincronía y diacronía en Costamar. Las primeras fases de ocupación. FLORS, E. (ed). – *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)* 107–175.
- FLORS, E. (ed). (2009d): Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón). Vol. 8. Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques.
- FLORS, E. & SANFELIU, D. (2011): La Cerámica Neolítica de Costamar (Cabanes, Castellón). *Sagvntvm-PLAV Extra* 12: 187–200.
- FORT, J. (2015): Demic and cultural diffusion propagated the Neolithic transition across different regions of Europe. *Journal of the Royal Society interface* 12(106): 2015–0166.
- FORT, J., CREMA, E. & MADELLA, M. (2015): Modeling demic and cultural diffusion: an introduction. *Human biology* 87(3): 141–149.
- FORTEA, J. (1971): La cueva de la Cocina. *Ensayo de cronología del epipaleolítico (Facies geométricas). Serie de Trabajos Varios del SIP* 40.
- FORTEA, J. (1973): Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español, Memorias del Seminario de Prehistoria y Arqueología. *Universidad de Salamanca* Vol. 4.
- FORTEA, J. & MARTÍ, B. (1985): Consideraciones sobre los inicios del Neolítico en el Mediterráneo español. *Zephyrus* 37: 167–199.
- FRIEDENBERG, J. (2019): The Perceived Beauty of Regular Polygon Tessellations. *Symmetry* 11(8): 984.
- GABRIELE, M., CONVERTINI, F., VERATI, C., GRATUZE, B., JACOMET, S., BOSCHIAN, G., DURRENMATH, G., GUILAINE, J., LARDEAUX, J. M. & GOMART, L. (2019): Long-distance mobility in the North-Western Mediterranean during the Neolithic transition using high resolution pottery sourcing. *Journal of Archaeological Science: Reports* 28: 102050.
- GALLAY, A. (1995): À propos de travaux récents sur la Néolithisation de l'Europe de l'ouest. *Chronologies néolithiques: de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rhodanien* 17–25.
- GALLIVAN, M. (2002): Measuring sedentariness and settlement population: accumulations research in the Middle Atlantic region. *American Antiquity* 535–557.
- GAMBA, C., FERNÁNDEZ, E., TIRADO, M., DEGUILLLOUX, M., PEMONGE, M., UTRILLA, P., EDO, M., MOLIST, M., RASTEIRO, R. & CHIKHI, L. (2012): Ancient DNA from an Early Neolithic Iberian population supports a pioneer colonization by first farmers. *Molecular Ecology* 21(1): 45–56.
- GAMBLE, C., DAVIES, W., PETTITT, P., HAZELWOOD, L. & RICHARDS, M. (2005): The archaeological and genetic foundations of the European population during the Late Glacial: implications for 'agricultural thinking'. *Cambridge Archaeological Journal* 15(2): 193–223.

- GÁMIZ, J., DORADO, A. & CABADAS, H. (2013): Análisis de cerámica prehistórica con estereomicroscopía: una guía revisada sobre la descripción de las fases de producción. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 23: 365–385.
<https://doi.org/10.30827/cpag.v23i0.3114>
- GARANGER, J. & LEROI-GOURHAN, A. (eds). (2002): La Prehistoria en el mundo: nueva edición de La Prehistoria de André Leroi-Gourhan. Akal.
- GARCÍA-ATIÉNZAR, G. (2009): Territorio Neolítico. Las primeras comunidades campesinas en la fachada oriental de la península Ibérica (ca. 5600-2800 cal BC), BAR Internacional Series 2021. Oxford.
- GARCÍA-ATIÉNZAR, G., BARCIELA, V., MARTÍNEZ, S., JOVER, F. J., MOLINA, F. J., TORMO, C., PASTOR, M., PINO, M. del, MIGUEL, M. P. de & LÓPEZ, E. (2020): El asentamiento neolítico de Limoneros (Elche, Alicante). *Complutum* 31(1)(25).
- GARCÍA-ATIÉNZAR, G., JOVER MAESTRE, F. J., IBÁÑEZ SARRIÓ, C., NAVARRO POVEDA, C. & ANDRÉS DÍAZ, D. (2006): El yacimiento neolítico de la calle Colón (Novelda, Alicante). *Recerques del Museu d'Alcoi* 15: 19–28.
- GARCÍA-BORJA, P. (2015): El estilo de la cerámica neolítica de la Cova de la Sarsa (Bocairent, València). Universitat de València.
- GARCÍA-BORJA, P., AURA, E., JORDÁ, J. & SALAZAR-GARCÍA, D. (2014): La cerámica neolítica de la Cueva de Nerja (Málaga, España): salas del Vestíbulo y la Mina. *Archivo de Prehistoria Levantina* 30: 81–131.
- GARCÍA-BORJA, P., CORTELL, E., PARDO-GORDÓ, S. & PÉREZ-JORDÀ, G. (2011): Las cerámicas de la Cova de l'Or (Beniarrés, Alacant). Tipología y decoración de las colecciones del Museu d'Alcoi. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 2011, num. 20, p. 71-138.
- GARCÍA-BORJA, P., MARTINS, H., SANCHÍS, A. & PARDO-GORDÓ, S. (2012a): Dataciones radiocarbónicas en contextos del Neolítico antiguo de la Cova Fosca de la Vall d'Ebo (Alacant, España). *Alberri: Quaderns d'investigacio del centre d'estudis contestants* (22): 11–32.
- GARCÍA-BORJA, P., SALAZAR-GARCÍA, D., MARTINS, H., PÉREZ-JORDÀ, G. & SANCHIS, A. (2012b): Dataciones radiocarbónicas de la Cova de la Sarsa (Bocairent, València). *Recerques del Museu d'Alcoi* 21: 19–24.
- GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I., GARRIDO, R., ALDAY, A., SESMA, J. & GARCÍA-FERNÁNDEZ, F. (2011): Cerámicas, estilo y neolitización: estudio comparativo de algunos ejemplos de la Meseta norte y Alto valle del Ebro. *Sagvntvm-PLAV* 12, 83-103.
- GARCÍA-PUCHOL, O. (2005): El proceso de neolitización en la fachada mediterránea de la península Ibérica: Tecnología y tipología de la piedra tallada. British Archaeological Reports international series, 1430. Archaeopress. Oxford.
- GARCÍA-PUCHOL, O. (2009): Contexto de producción y consumo de piedra tallada durante el neolítico en Costamar: avance de resultados. Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón): evolución del paisaje antrópico desde la Prehistoria hasta el Medioevo, Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques.
- GARCÍA-PUCHOL, O. & AURA, J. E. (2006): El abrigo de la Falguera (Alcoi, Alacant): 8.000 años de ocupación humana en la cabecera del río de Alcoi. Ayuntamiento de Alcoi.
- GARCÍA-PUCHOL, O., BERNABEU-AUBÁN, J., BARTON, M., PARDO-GORDÓ, S., McCLURE, S. B. & DIEZ-CASTILLO, A. (2017a): A Bayesian Approach for Timing The Neolithization in Mediterranean Iberia. *Radiocarbon* 60: 1–25.
- GARCÍA-PUCHOL, O., BERNABEU, J., DIEZ, A., PARDO-GORDÓ, S. & BARTON, M. (2014a): De la prospección sistemática al laboratorio GIS en La Canal de Navarrés. *Sagvntvm-PLAV* 46.
- GARCÍA-PUCHOL, O., DIEZ, A. & PARDO-GORDÓ, S. (2016): Radiocarbono y neolitización en la Península Ibérica
- GARCÍA-PUCHOL, O., DIEZ-CASTILLO, A. & PARDO-GORDÓ, S. (2017b): New insights into the neolithisation process in southwest Europe according to spatial density analysis from calibrated radiocarbon dates. *Archaeological and Anthropological Sciences* 1–14.
- GARCÍA-PUCHOL, O. & JARDÓN, P. (1999): La utilización de los elementos geométricos de la Covacha de Llatas (Andilla, Valencia). *Recerques del Museu d'Alcoi* 75–87.
- GARCÍA-PUCHOL, O., McCLURE, S. B., JUAN-CABANILLES, J., DIEZ CASTILLO, A., BERNABEU-AUBÁN, J., MARTÍ-OLIVER, B., PARDO-GORDÓ, S., PASCUAL-BENITO, J. L., PÉREZ-RIPOLL, M. & BALAGUER, LI. (2018b): Cocina Cave Revisited: Bayesian radiocarbon chronology for the last hunter-gatherers and first farmers in Eastern Iberia. *Quaternary International* 472-B: 259–271.
- GARCÍA-PUCHOL, O., McCLURE, S. B., JUAN CABANILLES, J., DIEZ CASTILLO, A. & PARDO GORDÓ, S. (2015a): Avance de resultados de los nuevos trabajos arqueológicos en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). Campaña de 2015
- GARCÍA-PUCHOL, O., MOLINA BALAGUER, LI., COTINO VILLA, F., PASCUAL BENITO, J. LI., OROZCO KÖHLER, T., PARDO GORDÓ, S., CARRIÓN MARCO, Y., PÉREZ JORDÀ, G., CLAUSÍ SIFRE, M. & GIMENO MARTÍNEZ, L. (2014b): Hábitat, marco radiométrico y producción artesanal durante el final del Neolítico y el Horizonte Campaniforme en el corredor de Montesa (Valencia). Los yacimientos de Quintaret y Corcot. *Archivo de Prehistoria Levantina*, 2014, vol. 30: 159-211.

- GARCÍA-PUCHOL, O., PARDO-GORDÓ, S., AURA, J. E. & JORDÀ, J. F. (2015b): Last hunters-gatherers socioecological dynamics in Mediterranean Iberia. *Muge 150th: the 150th anniversary of the discovery of Mesolithic shellmiddens*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GARCÍA-PUCHOL, O., PARDO-GORDÓ, S., DIEZ, A., CORTELL-NICOLAU, A., JUAN-CABANILLES, X., McCLURE, S. B. & RAMACCIO-TTI, M. (2018a): Actuación arqueológica en los depósitos mesolíticos de Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia): valoración preliminar. *Sagvntvm-PLAV* 50: 249–254.
- GARCÍA-RIVERO, D. (2013): Arqueología y evolución. A la búsqueda de filogenias culturales. *Sevilla: Universidad de Sevilla*.
- GARCÍA-RIVERO, D., TAYLOR, R., UMBELINO, C., PRICE, D., GARCÍA-VIÑAS, E., BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ, E., PÉREZ-JORDÀ, G., PEÑA-CHOCARRO, L., BARRERA-CRUZ, M. & GIBAJA-BAO, J. F. (2020): The exceptional finding of Locus 2 at Dehesilla Cave and the Middle Neolithic ritual funerary practices of the Iberian Peninsula. *Plos one* 15(8): e0236961.
- GARCÍA-RIVERO, D., VERA, J. C., DÍAZ-RODRÍGUEZ, M., BARRERA, M., TAYLOR, R., PÉREZ-AGUILAR, L. & UMBELINO, C. (2018): La Cueva de la Dehesilla (Sierra de Cádiz): vuelta a un sitio clave para el Neolítico del sur de la península ibérica. *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 69, 123-144.
- GAUSS, W., KLEBINDER-GAUSS, G. & VON RÜDEN, C. (2016): The Transmission of Technical Knowledge in the Production of Ancient Mediterranean Pottery: Proceedings of the International Conference at the Austrian Archaeological Institute at Athens, 23rd-25th November 2012. Österreichisches Archäologisches Institut.
- GAVILÁN, B. (1997): Reflexiones sobre el neolítico andaluz. *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla* (6): 23–34.
- GAVILÁN, B. & VERA, J. C. (2001): El Neolítico en la Alta Andalucía: cuestiones sobre la caracterización de sus fases. *Spal*, 10, 177-183.
- GELBERT, A. (2003): Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du fleuve Sénégal, Ed. de la Maison des sciences de l'homme. *Epistèmes*.
- GIBAJA, J. F., MAJÓ, T., CHAMBON, P., RUIZ-VENTURA, J. & SUBIRÀ, M. E. (2010): Prácticas funerarias durante el Neolítico: los enterramientos infantiles en el noroeste de la Península Ibérica. *Complutum* 21(2): 47–68.
- GILMAN, A. (1975): The later prehistory of Tangier, Morocco. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- GIRONÈS, I., MOLIST, M. & PARDO-GORDÓ, S. (2020): Análisis tecnotipológico y cronológico de la industria lítica superficial recuperada en las terrazas del cauce del bajo Ebro. *Techno-typological and chronological analysis of surface lithic industry recovered in terraces from the lower Ebro valley*.
- GIRONÈS, I., PARDO-GORDÓ, S. & MOLIST, M. (2020): La inferencia cronológica bayesiana aplicada a la industria lítica superficial procedente de las terrazas fluviales del Bajo Ebro (Aldover-Xerta, Baix Ebre). *Sagvntvm-PLAV* 52: 9–31. <https://doi.org/10.7203/SAGVNTVM.52.15055>
- GOMART, L., WEINER, A., GABRIELE, M., DURRENMATH, G., SORIN, S., ANGELI, L., COLOMBO, M., FABBRI, C., MAGGI, R. & PANNELLI, Ch. (2017): Spiralled patchwork in pottery manufacture and the introduction of farming to Southern Europe. *Antiquity* 91(360): 1501–1514.
- GONZÁLEZ, J., BREU, A., GÓMEZ-BACH, A. & MOLIST, M. (2017): Dinámica de uso y amortización de la cabaña epicardial del yacimiento de Reina Amàlia 31-33 (Barcelona) a través de modelos Bayesianos. CEUR Workshop Proc.
- GONZÁLEZ, J., MOLIST, M. & HARZBECHER, K. (2011): Un nou assentament del V mil. lenni a la costa de Barcelona. *Quarhis: Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona* (7): 86–100.
- GONZÁLEZ-PRATS, A. (1979): Carta arqueológica del Alto Maestrazgo. *Servicio de Investigacion Prehistorica. Serie de Trabajos Varios Valencia* 63: 1–88.
- GONZÁLEZ-PRATS, A. (1976): «El Complejo Rupestre del Riu de Montllor» II. Los Cruciformes de Fores de Dalt-Benassal (Castellón). *Zephyrus* 26.
- GONZÁLEZ-PRATS, A. (2017): Museu Arqueològic de l'Alt Maestrat (Benassal, Castelló). *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* (35): 2271–2275.
- GONZÁLEZ-SAMPÉREZ, P., UTRILLA, P., MAZO, C., VALERO-GARCÉS, B., SOPENA, M. C., MORELLÓN, M., SEBASTIÁN, M., MORENO, A. & MARTÍNEZ-BEA, M. (2009): Patterns of human occupation during the early Holocene in the Central Ebro Basin (NE Spain) in response to the 8.2 ka climatic event. *Quaternary Research* 71(2): 121–132.
- GOULD, S. (2004): La estructura de la teoría de la evolución. Tusquets editores Barcelona, España.
- GRONENBORN, D. (2009): Climate fluctuations and trajectories to complexity in the Neolithic: towards a theory. *Documenta praehistorica* 36: 97–110.
- GUGLIELMINO, C., VIGANOTTI, C., HEWLETT, B. & CAVALLI-SFORZA, L. L. (1995): Cultural variation in Africa: Role of mechanisms of transmission and adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 92(16): 7585–7589. <https://doi.org/10.1073/pnas.92.16.7585>

- GUILAINE, J. (1976): Premiers bergers et paysans de l'Occident méditerranéen. Mouton, París.
- GUILAINE, J. (1992): Du Rhône à l'Èbre. Les prémices du Néolithique occidental. *Estat de l'investigació al Neolític a Catalunya. 9^a Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Andorra*.
- GUILAINE, J. (2001): La diffusion de l'agriculture en Europe: une hypothèse arythmique. *Zephyrus* 53: 53–54, 267–272.
- GUILAINE, J. & MANEN, C. (2007): From Mesolithic to early Neolithic in the western Mediterranean. Pp. 21–51. Whittle A, Cummings V, editors. *Going over: the Mesolithic-Neolithic transition in North-West Europe*. Oxford: Oxford University Press.
- GUILAINE, J., MANEN, C., VIGNE, J. D. & AMBERT, P. (2007): Pont de Roque-Haute: nouveaux regards sur la néolithisation de la France méditerranéenne. *Archives d'écologie préhistorique*.
- GUILAINE, J., METALLINO, G. & BERGER, J. F. (2016): La néolithisation de la Méditerranée occidentale: sur la piste des pionniers. *Del neolític a l'edat del bronze en el Mediterrani occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver* TV SIP 119: 27–34.
- GUSI, F. & OLÀRIA, C. (1979): El yacimiento prehistórico de Can Ballester (Vall de Uxó, Castellón). *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* 39–96.
- GUSI, F. & OLÀRIA, C. (1981): Avance preliminar del yacimiento neolítico antiguo de Cova Fosca (Castellón). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses* 8: 129–145.
- GUSI, F. & OLÀRIA, C. (1988): Cova Fosca: un asentamiento meso-neolítico de cazadores y pastores en la serranía del Alto Maestrazgo. Diputación de Castellón.
- GUTIÉRREZ, C., LLORENTE, L., MARTÍN-LERMA, I., DONATE, I., MUÑOZ, P. & GUERRERO, A. (2018): Los objetos de adorno del Sector C de Cova Fosca (Castellón) The ornaments from the Sector C of Cova Fosca (Castellón). *Anejos a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 44–3: 83–102.
- HENRICH, J. & BOYD, R. (2008): Division of labor, economic specialization, and the evolution of social stratification. *Current Anthropology* 49(4): 715–724.
- HENRICH, J. & McELREATH, R. (2003): The evolution of cultural evolution. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews* 12(3): 123–135.
- HENRICH, J. & McELREATH, R. (2007): Dual-inheritance theory: The evolution of human cultural capacities and cultural evolution. *Oxford handbook of evolutionary psychology*.
- HENRY, N. F. M. & LONSDALE, K. (1952): *International tables for Crystallography*. Kynoch Press: Birmingham, UK.
- HOLDEN, C. & MACE, R. (1997): Phylogenetic Analysis of the Evolution of Lactose Digestion in Adults. *Human biology* 69–5: 605–628.
- HOPPA, R. & VAUPEL, J. (2008): *Paleodemography: age distributions from skeletal samples*. Vol. 31. – Cambridge University Press.
- IOVITA, R., BRAUN, D., DOUGLASS, M., HOLDAWAY, S., LIN, S., OLSZEWSKI, D. & REZEK, Z. (2021): Operationalizing niche construction theory with stone tools. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 30(1): 28–39. <https://doi.org/10.1002/evan.21881>
- ISERN, N., ZILHÃO, J., FORT, J. & AMMERMAN, A. (2017): Modeling the role of voyaging in the coastal spread of the Early Neolithic in the West Mediterranean. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(5): 897–902.
- JABLAN, S. (1995): *Theory of symmetry and ornament*. Matematički institut.
- JABLAN, S. (2000): *Symmetry and Ornament*. SARHANGI, R. (ed) *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science*, Bridges Conference, Southwestern College, Winfield, Kansas.
- JIMÉNEZ-GUIJARRO, J. (2008): El horizonte cardial del interior de la Península Ibérica. IV Congreso del Neolítico Peninsular: 27-30 de noviembre de 2006, Museo Arqueológico de Alicante-MARQ.
- JONES, O. (1856): *The Grammar of Ornament: 1856*. Day and Son.
- JORDÀ, F. (1958): Los enterramientos de la Cueva de la Torre del Mal Paso (Castellnovo, Castellón). *APL* VII: 55–92.
- JORDÀ, F. & ALCÁCER, J. (1949): La Covacha de Llatas (Andilla). *Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia, Serie de Trabajos Varios* (11): 41.
- JORNET, A. (1984): La cerámica en la Arqueometría. *Boletín del Museo Arqueológico*.
- JUAN-CABANILLES, X. (1984): El utillaje neolítico en sílex del litoral mediterráneo peninsular. Estudio tipológico-analítico a partir de materiales de la Cova de l'Or y de la Cova de la Sarsa. *Sagvntvm-PLAV* 18: 49–102.
- JUAN-CABANILLES, X. (1985): El complejo Epipaleolítico Geométrico (facies Cocina) y sus relaciones con el Neolítico Antiguo
- JUAN-CABANILLES, X. (1994): Estructuras de habitación en la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia). Resultados de las campañas de 1980-1982 y 1990
- JUAN-CABANILLES, X. (2008): El utillaje de piedra tallada en la Prehistoria reciente valenciana: aspectos tipológicos, estilísticos y evolutivos. SIP, Diputación de Valencia.

- JUAN-CABANILLES, X. & MARTÍ, B. (2002): Poblamiento y procesos culturales en la Península Ibérica del VII al V milenio AC (8000-5500BP). Una cartografía de la neolitización. *Sagvntvm-PLAV*, Extra 5: 45–87.
- JUAN-CABANILLES, X. & MARTÍ, B. (2008): La fase C del Epipaleolítico reciente: lugar de encuentro o línea divisoria. Reflexiones en torno a la neolitización en la fachada mediterránea peninsular. *Veleia* (24–25).
- KANDLER, A. & SHENNAN, S. (2013): A non-equilibrium neutral model for analysing cultural change. *Journal of Theoretical Biology* 330: 18–25.
<https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2013.03.006>
- KENNETT, D. & WINTERHALDER, B. (2006): Behavioral ecology and the transition to agriculture. Vol. 1. – Univ of California Press.
- KIMURA, M. (1968): Evolutionary rate at the molecular level. *Nature* 217(5129): 624–626.
- KOPPS, A., ACKERMANN, C., SHERWIN, W., ALLEN, S., BEJDER, L. & KRÜTZEN, M. (2014): Cultural transmission of tool use combined with habitat specializations leads to fine-scale genetic structure in bottlenose dolphins. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281(1782): 20133245.
- LABORDA, R. (2018): El neolítico antiguo en el valle medio del Ebro. Cerámica decorada y dataciones radiocarbónicas entre 5600-4800 cal BC. Universidad de Zaragoza.
- LANOS, P. & DUFRESNE, P. (2019): ChronoModel version 2.0 User manual
- LECHTERBECK, J., EDINBOROUGH, K., KERIG, T., FYFE, R., ROBERTS, N. & SHENNAN, S. (2014): Is Neolithic land use correlated with demography? An evaluation of pollen-derived land cover and radiocarbon-inferred demographic change from Central Europe. *The Holocene* 24(10): 1297–1307.
- LEROI, A., LAMBERT, B., ROSINDELL, J., ZHANG, X. & KOKKORIS, G. (2020): Neutral syndrome. *Nature human behaviour* 4(8): 780–790.
<https://doi.org/10.1038/s41562-020-0844-7>
- LEROI-GOURHAN, A. (1987): La prehistoria. Nueva Clío, Barcelona.
- LEROI-GOURHAN, A. (2002): La prehistoria en el mundo. Vol. 28. – Ediciones AKAL.
- LEWTHWAITE, J. (1986a): From Menton to the Mondego in Three Steps: Application of the Availability Model to the Transition to Food Production in Occitania, Mediterranean Spain and Southern Portugal in Especial Jean Roche-II. *Arqueologia (Porto)* (13): 95–119.
- LEWTHWAITE, J. (1986b): Hunters in transition. Pp. 53–66. In: ZVELEBIL, M. (ed): Hunters in transition. Cambridge University Press, Cambridge.
- LIERN-CARRIÓN, V. (2016): ¿Qué ha sido de la armonía de las esferas a partir del siglo XVIII? Ciencia y técnica entre la paz y la guerra: 1714, 1814, 1914, Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, SEHCYT.
- LINDLEY, D. (1964): The Bayesian analysis of contingency tables. *The Annals of Mathematical Statistics* 1622–1643.
- LIRA, J., LINDERHOLM, A., OLARIA, C., BRANDSTRÖM DURLING, M., GILBERT, M. T., ELLEGREN, H., WILLERSLEV, E., LIDÉN, K., ARSUAGA, J. L. & GÖTHERSTRÖM, A. (2010): Ancient DNA reveals traces of Iberian Neolithic and Bronze Age lineages in modern Iberian horses. *Molecular Ecology* 19(1): 64–78.
- LLATAS, V. (1957): Carta arqueológica de Villar del Arzobispo y su comarca. *Archivo de prehistoria levantina* (6): 153–186.
- LLORENTE, L. (2010): The Hares from Cova Fosca (Castellón, Spain). *Archaeofauna* (19).
- LLORENTE, L. (2015): Nuevas actividades de explotación de fauna en Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castellón): Usos peleteros y consumo de carnívoros. *II Jornadas De Arqueozoología De Valencia. Museu de Prehistòria de València-Diputació de València, Valencia* 7–21.
- LLORENTE, L., NORES, C., LÓPEZ-SÁEZ, J. A. & MORALES, A. (2016): Hidden signatures of the Mesolithic–Neolithic transition in Iberia: the pine marten (*Martes martes* Linnaeus, 1758) and beech marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) from Cova Fosca (Spain). *Quaternary International* 403: 174–186.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.05.046>
- LUDWIG, A., PRUVOST, M., REISSMANN, M., BENECKE, N., BROCKMANN, G., CASTAÑOS, P., CIESLAK, M., LIPPOLD, S., LLORENTE, L. & MALASPINAS, A. (2009): Coat color variation at the beginning of horse domestication. *Science* 324(5926): 485–485.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE-HERRADA, C. & RISCH, R. (2013): Funerary practices and kinship in an Early Bronze Age society: a Bayesian approach applied to the radiocarbon dating of Argaric double tombs. *Journal of Archaeological Science* 40(12): 4626–4634.
- LYMAN, L. & O'BRIEN, M. (2017): Seriation and Cladistics: The Difference between Anagenetic and Cladogenetic Evolution. Pp. 65–88. Mapping Our Ancestors. Routledge.
- MAGGI, R. & STARNINI, E. (1997): Arene Candide: a functional and environmental assessment of the holocene sequence:(excavations Bernabò Brea-Cardini 1940-50). Il calamo.
- MALUGA, L. (2011): Piranesi over time. Pologne: Biblioteka cyfrowa politechniki krakowskiej.

- MANCEAU, V., CRAMPE, J. P., BOURSOT, P. & TABERLET, P. (1999): Identification of evolutionary significant units in the Spanish wild goat, *Capra pyrenaica* (Mammalia, Artiodactyla). *Animal Conservation* 2(1): 33–39.
- MANDELBROT, B. (1967): How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension. *science* 156(3775): 636–638.
- MANDELBROT, B. (1975): Les objets fractals: forme, hasard et dimension
- MANEN, C. (2000a): Émergence, développement et évolution des styles céramiques du Languedoc-Roussillon au 6ème millénaire avant notre ère. IVe Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Lattes: Edition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon.
- MANEN, C. (2000b): Implantation de faciès d'origine italienne au Néolithique ancien: l'exemple des sites "Liguriens" du Languedoc. In: LEDUC, M., VALDEYRON, N., & VAQUER, J. (eds): Sociétés et espaces. Rencontres méridionales de Préhistoire Récente. Editions Archives d'Écologie Préhistorique Toulouse.
- MANEN, C. (2007): La production céramique de Pont de Roque-Haute: synthèse et comparaisons. Pp. 151–166. Pont de Roque-Haute. Nouveaux regards sur la néolithisation de la France Méditerranéenne. Archives d'Ecologie Préhistorique. Toulouse.
- MANEN, C. & PERRIN, T. (2009): Réflexions sur la genèse du Cardial «franco-ibérique». De Méditerranée et d'ailleurs...: mélanges offerts à Jean Guilaine,
- MANEN, C., PERRIN, T., GUILAINE, J., BOUBY, L., BRÉHARD, S., BRIOIS, F., DURAND, F., MARINVAL, P. & VIGNE, J. D. (2018): The Neolithic transition in the western Mediterranean: A complex and non-linear diffusion process—the radiocarbon record revisited. *Radiocarbon* 61(2): 531–571.
- MANEN, C., PERRIN, T., RAUX, A., BINDER, D., LE BOURDONNEC, F., BRIOIS, F., CONVERTINI, F., DUBERNET, S., ESCALLON, G. & GOMART, L. (2019): Le sommet de l'iceberg?: colonisation pionnière et néolithisation de la France méditerranéenne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 116(2): 317–361.
- MARTÍ, B. (1978): El Neolític Valencià. Tesis doctoral Inédita, Universitat de València.
- MARTÍ, B. (1985): Los estudios sobre el Neolítico en el País Valencià y áreas próximas: Historia de la investigación, estado actual de los problemas y perspectivas. Universidad de Alicante. Secretariado de Publicaciones.
- MARTÍ, B. (2011): La Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante). *Sagvntvm-PLAV Extra* 12: 183–186.
- MARTÍ, B. & HERNÁNDEZ, M. (1988): El Neolític Valencià: art rupestre i cultura material. Servei d'Investigació Prehistòrica, Diputació de València.
- MARTÍ, B. & JUAN-CABANILLES, X. (1997): Epipaleolíticos y neolíticos: población y territorio en el proceso de neolitización de la Península Ibérica. *Espacio Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología* (10). <https://doi.org/10.5944/etfi.10.1997.4656>
- MARTÍ, B., JUAN-CABANILLES, X. & BERNABEU, J. (1991): El neolític de l'est i el sud peninsular. *Cota zero: revista d'arqueologia i ciència* 58–67.
- MARTÍ, B., PASCUAL, V., GALLART, M. D., LÓPEZ GARCÍA, P., PÉREZ RIPOLL, M., ACUÑA, J. D. & ROBLES, F. (1980): Cova de l'Or (Beniarrés-Alicante). Vol. II. *Servicio de Investigación Prehistorica. Serie de Trabajos Varios Valencia* 65: 1–301.
- MARTÍN, A. (1990): El Neolítico antiguo en Cataluña. Trayectoria de su investigación. Pp. 37–54. In: GUILAINE, J. & GUTHERZ, X. (eds): Autour de Jean Arnal. Recherches sur les premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale, Montpellier,
- MARTÍN, A. (1992): Dinámica del Neolítico antiguo y medio en Cataluña. *Aragón/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria* 319–333.
- MARTÍN, A., EDO, M., TARRÚS, J. & CLOP, X. (2010): Le Néolithique ancien de Catalogne (VIe-première moitié du Ve millénaire av. J.-c.)—Les séquences chronoculturelles
- MARTÍNEZ, R., GÁMIZ, J. & VERA, J. C. (2020): Cerámicas impresas de aspecto arcaico en la Alta Andalucía. ¿Una fase 0 para el Neolítico andaluz? Pp. 135–149. Contextualizant la ceràmica impressa: Horitzonts culturals a la península ibèrica. Barcelona,
- MARTÍNEZ-GRAU, H., JAGHER, R., OMS, F. X., BARCELÓ, J. A., PARDO-GORDÓ, S. & ANTOLÍN, F. (2020): Global Processes, Regional Dynamics? Radiocarbon Data as a Proxy for Social Dynamics at the End of the Mesolithic and During the Early Neolithic in the NW of the Mediterranean and Switzerland (c. 6200–4600 cal BC). *Documenta Praehistorica* 47: 170–191.
- MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, R. M., GÁMIZ, J. & VERA RODRÍGUEZ, J. C. (2020): Cerámicas impresas de aspecto arcaico en la Alta Andalucía. ¿Una fase 0 para el Neolítico andaluz? Pp. 141–155. Contextualizando la cerámica Impresa. Horizontes culturales en la península Ibérica. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona.
- MARTÍNEZ-SEVILLA, F., BAYSAL, E. L., MICHELI, R., IFANTIDIS, F. & LUGLIÈ, C. (2021): A Very Early "Fashion": Neolithic Stone Bracelets from a Mediterranean Perspective. *Open Archaeology* 7(1): 815–831. <https://doi.org/10.1515/opar-2020-0156>

- MARTINÓN-TORRES, M. (2002): Chaîne Opératoire: The concept and its applications within the study of technology. *Gallacica: revista de arqueologia e antiguidade* (21): 29–44.
- MARTÍN-RAMOS, C. (2021): Handbook of Cognitive Archaeology: Psychology in Prehistory Edited by Tracy B. Henley, Matt J. Rossano and Edward P. Kardas.
- MARWICK, B. (2017): Computational reproducibility in archaeological research: Basic principles and a case study of their implementation. *Journal of Archaeological Method and Theory* 24(2): 424–450.
- MAZO, C., FANLO, J. & ALCOLEA, M. (2018): Doce años de arqueología experimental en Caspe. CECBAC 2005-2017. Actas: 9 y 10 de noviembre de 2017, Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras.
- MAZO, C. & MONTES, L. (1992): La transición Epipaleolítico-Neolítico antiguo en el abrigo de "El Pontet" (Maella, Zaragoza). Aragón-litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria: en homenaje a Juan Maluquer de Motes, Institución Fernando el Católico.
- MAZO, C., MONTES, L., RODANÉS, J. M. & UTRILLA, P. (1987): Guía Arqueológica del valle del Matarraña. Diputación General de Aragón. Departamento de Cultura y Educación.
- MAZZUCCO, N., CAPUZZO, G., PETRINELLI, C., IBÁÑEZ, J. J. & GIBAJA, J. F. (2017): Harvesting tools and the spread of the neolithic into the Central-Western Mediterranean area. *Quaternary International*.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.04.018>
- McCLURE, S. B. (2004): Cultural Transmission of Ceramic Technology during the Consolidation of Agriculture in Valencia, Spain. University of California.
- McCLURE, S. B. (2007): Gender, Technology, and Evolution: Cultural Inheritance Theory and Prehistoric Potters in Valencia, Spain. *American Antiquity* 72(3): 485–508.
- McCLURE, S. (2011): Learning Technology: Cultural Inheritance and Neolithic Pottery Production in the Alcoi Basin, Alicante, Spain. Archaeopress.
- McCLURE, S. B. (2015): The pastoral effect: niche construction, domestic animals, and the spread of farming in Europe. *Current Anthropology* 56(6): 901–910.
- McCLURE, S. & BERNABEU, J. (2011): Technological style, chaîne opératoire, and labor investment of early Neolithic pottery. *Sagvntym-PLAV Extra* 12: 53–60.
- McCLURE, S. B. & WELKER, M. (2017): Farming with animals: Domesticated animals and taxonomic diversity in the cardial Neolithic of the Western Mediterranean. Pp. 221–250. In: GARCÍA-PUCHOL, O. & SALAZAR-GARCÍA, D.C. (eds): Times of Neolithic transition along the Western Mediterranean. Springer.
- MESADO, N. (2005): La cova de les Bruixes (Rossell, Castellón). *Serie de Trabajos Varios* 105: 133.
- MESADO, N., FUMANAL, M. P. & BORDAS, V. (1997): Estudio paleoambiental de la Cova de les Bruixes (Rosell, Castelló). Resultados preliminares. *Cuaternario y geomorfología* 11(3–4): 93–111.
- MESADO, N. & VICIANO, J. (1994): Petroglifos en el septentrión del País Valenciano. *Archivo de Prehistoria Levantina* (21): 187–276.
- MESOUDI, A. (2011): Cultural evolution: how Darwinian theory can explain human culture and synthesize the social sciences Chicago. University Chicago Press.
- MESOUDI, A. (2016): Cultural Evolution: A Review of Theory, Findings and Controversies. *Evolutionary Biology* 43(4): 481–497.
<https://doi.org/10.1007/s11692-015-9320-0>
- MESOUDI, A., WHITEN, A. & LALAND, K. (2004): Perspective: Is human cultural evolution Darwinian? Evidence reviewed from the perspective of The Origin of Species. *Evolution* 58(1): 1–11.
- MESOUDI, A., WHITEN, A. & LALAND, K. (2006): Towards a unified science of cultural evolution. *Behavioral and brain sciences* 29(4): 329–347.
<https://doi.org/10.1017/S0140525X06009083>
- MESTRES, J. (1981): Neolitic Antic Evolucionat Postcardial al Penedés. *El Neolític a Catalunya. Publicacions de l'Abadia de Montserrat*. 103–112.
- MESTRES, J. (1992): Neolitització i territori. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (1991)*. Publicacions de l'Institut d'Estudis Ceretans (17): 72–75.
- MEYER, F. S. (1894): Handbook of Ornament. A Grammar of Art Industrial and Architectural Designing in All its Branches for practical as well theoretical use. 4ª. Hessling & Spielmeyer, New York.
- MICHCZYNSKI, A. & MICHCZYNSKA, D. (2006): The effect of PDF peaks' height increase during calibration of radiocarbon date sets. *Geochronometria* 25: 1–4.
- MITHEN, S. (1998): Arqueologia de la Mente: orígenes del arte, de la religión y de la ciencia. *Crítica, Barcelona* 13–21.
- MOLINA GONZÁLEZ, J. (2015): Las pintaderas de terracota de Gran Canaria: estudio morfotecnológico y funcional. Tesis doctoral. universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

- MOLINA, L., BERNABEU, J. & GARCÍA BORJA, P. (2007): Méthode d'analyse stylistique des céramiques du Néolithique ancien cardial en Pays Valencien (Espagne). *Premières sociétés paysannes de Méditerranée occidentale, Structures des productions céramiques, séance de la société préhistorique française, Toulouse* 11–12.
- MOLINA, L., BERNABEU, J. & GARCÍA-BORJA, P. (2011): Le Néolithique ancien valencien. Caractérisation des productions céramiques. *Premières sociétés paysannes de Méditerranée occidentale. Structures des productions céramiques. Société Préhistorique Française, Mémoire* 51: 215–225.
- MOLINA, L., BERNABEU, J. & OROZCO, T. (2011): El Mas d'Is (Penàguila, Alicante). *Sagvntvm-PLAV Extra* 12: 179–182.
- MOLINA, L., ESCRIBÁ, P. & BERNABEU, J. (2020): El Mas d'Is (Penàguila, Alicante) y la facies impressa del primer Neolítico de la fachada mediterránea ibérica. Pp. 115–126. Contextualizando la cerámica Impressa. Horizontes culturales en la península Ibérica. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona.
- MOLINA, L., GARCÍA-PUCHOL, O. & GARCÍA-ROBLES, M. (2003): Apuntes al marco crono-cultural del arte levantino: Neolítico vs neolitización. *Sagvntvm-PLAV* 35: 51–67.
- MÜLLER, E. (1944): Gruppentheoretische und Strukturanalytische Untersuchungen der Maurischen. Ornamente aus der Alhambra in Granada. University of Zürich.
- NAVARRETE, M. S., CARRASCO, J., GÁMIZ, J. & JIMÉNEZ, S. (1985): La Cueva de los Molinos (Alhama, Granada). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 10: 31–65.
<https://doi.org/10.30827/cpag.v10i0.1241>
- NAYLOR, J. C. & SMITH, A. F. M. (1988): An archaeological inference problem. *Journal of the American Statistical Association* 83(403): 588–595.
- NEIMAN, F. (1995): Stylistic Variation in Evolutionary Perspective: Inferences from Decorative Diversity and Interassemblage Distance in Illinois Woodland Ceramic Assemblages. *American Antiquity* 60(01): 7–36.
<https://doi.org/10.2307/282074>
- OBREGÓN, M., RAMÍREZ, A., GOGUITCHASHVILI, A., CEJUDO, R., MORALES, J., CERVANTES, M. & GRECO, C. (2019): Termoluminiscencia vs. arqueomagnetismo: datación absoluta de fragmentos cerámicos prehispanicos de los Andes noroccidentales (Piedras Blancas, Medellín, Colombia). *Arqueología Iberoamericana* 11(42): 42–49.
- O'BRIEN, M., BOULANGER, M., BUCHANAN, B., BENTLEY, A., LYMAN, R. L., LIPO, C., MADSEN, M. & EREN, M. (2016): Design space and cultural transmission: case studies from Paleoindian Eastern North America. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23(2): 692–740.
- O'BRIEN, M. J., BOULANGER, M. T., BUCHANAN, B., COLLARD, B., LYMAN, R. L., & DARWENT, J. (2014): Innovation and cultural transmission in the American Paleolithic: Phylogenetic analysis of eastern Paleoindian projectile-point classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 34: 100–119.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jaa.2014.03.001>
- O'BRIEN, M. & LEONARD, R. (2001): Style and function: An introduction. *Style and function: Conceptual issues in evolutionary archaeology* 1–23.
- O'BRIEN, M. & LYMAN, L. (2000): Darwinian evolutionism is applicable to historical archaeology. *International Journal of Historical Archaeology* 4(1): 71–112.
- O'BRIEN, M. & LYMAN, L. (2003): Style, function, transmission: evolutionary archaeological perspectives. University of Utah Press.
- O'BRIEN, M. & SHENNAN, S. (2010): Innovation in cultural systems: Contributions from evolutionary anthropology. MIT Press Cambridge, MA, Cambridge.
- ODLING-SMEE, F. J. (2006): How niche construction contributes to human gene–culture coevolution. *Social information transmission and human biology* 39–57.
- ODLING-SMEE, F. J. (2013): How Niche Construction Contributes to Human Gene-Culture Coevolution. In: WELLS, J., STRIKLAND, S., & LALAND, K. (eds): Niche construction: the neglected process in evolution. Princeton University Press.
- ODLING-SMEE, F. J. (1988): Niche-constructing phenotypes. The Role of Behavior in Evolution. HC Plotkin. Cambridge, Mass., MIT Press.
- ODLING-SMEE, F. J., LALAND, K. & FELDMAN, M. W. (2003): Niche construction: the neglected process in evolution. *Monographs in population biology*. 37.
- ODRIOZOLA, C., HURTADO, V., DÍAS, M. I. & PRUDÊNCIO, M. I. (2008): Datación por técnicas luminiscentes de la Tumba 3 y el conjunto campaniforme de La Pijotilla (Badajoz, España). VII Congreso Ibérico de Arqueometría. Actas (2008), p 211–225, Csic; Museo Arqueológico Nacional.
- OLALDE, I., SCHROEDER, H., SANDOVAL-VELASCO, M., VINNER, L., LOBÓN, I., RAMIREZ, O., CIVIT, S., GARCÍA-BORJA, P., SALAZAR-GARCÍA, D. & TALAMO, S. (2015): A common genetic origin for early farmers from Mediterranean Cardial and Central European LBK cultures. *Molecular biology and evolution* 32(12): 3132–3142.
<https://doi.org/10.1093/molbev/msv181>

- OLÀRIA, C. (1977): Las dataciones de C-14 en el País Valenciano. *Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques*.
- OLÀRIA, C. (1977): Un hallazgo neolítico en Vila-real (Castellón)
- OLÀRIA, C. (1980): Aportación al conocimiento de los asentamientos neolíticos en la provincia de Castellón
- OLÀRIA, C. (1988): El Neolítico en las comarcas castellonenses. *El Neolítico en España, Cátedra*.
- OLÀRIA, C. (1991a): Estat de la investigació del Neolític a les comarques septentrionals del País Valencià i les relacions amb Catalunya. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya*.
- OLÀRIA, C. (1991b): La fase reciente de Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castellón).
- OLÀRIA, C. (1995): La problemática cronológica del proceso de neolitización en el País Valenciano: Una hipótesis de periodización. *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* (16): 19–38.
- OLÀRIA, C. (1997): La investigación arqueológica y prehistórica en las comarcas de Castelló. *Millars: espai i història* 11–56.
- OLÀRIA, C. (1999): Noves intervencions arqueològiques als jaciments neolítics del Cingle del Mas Nou i Cova Fosca (Ares del Maestre, Alt Maestrat)
- OLÀRIA, C. (2000): Nuevas dataciones de C-14 para el neolítico mediterráneo peninsular. *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló* (21): 27–34.
- OLÀRIA, C. (2000b): Projecte d'Investigació arqueologica cofinançat per la Direcció General de la Promoció Cultural i Patrimoni Artístic de la Generalitat Valenciana i la Universitat Jaume I de Castelló. 2000
- OLÀRIA, C. (2010): El asentamiento mesolítico final y neolítico antiguo del Cingle del Mas Nou. *Restos de vida, restos de muerte. Museu de Prehistòria de València* 175–178.
- OLÀRIA, C. (2016): Ritual funerario colectivo en el yacimiento Meso-Neolítico (7000 BP): Cingle del Mas Nou (Ares del Maestre, Castellón, España). Pp. 233–261. Homenaje al Dr. José Gibert Clois. Diputación de Granada.
- OLÀRIA, C. (COORD.) (2020): Cingle del Mas Nou: vida y muerte en el 7000 BP. Un campamento temporal del Mesolítico reciente, inmerso en los procesos de neolitización, con inhumación colectiva. *Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques*. Diputació de Castelló.
- OLÀRIA, C. & GÓMEZ, J. L. (2007): Hallazgos antropológicos del 12000 al 7000 BP (Ares del Maestre, Castellón). *Actas de las jornadas de Antropología Física y Forense (Alicante, 2006)*. Instituto Alicante de cultura Juan Gil-Albert, Diputación, Alicante 47–56.
- OLÀRIA, C., GUSI, F. & DÍAZ, M. (1987): El asentamiento neolítico del cingle del Mas Nou (Ares del Maestrat, Castellón)
- OLÀRIA, C., GUSI, F. & GÓMEZ, J. L. (2003): Un enterramiento Meso-Neolítico en el Cingle del Mas Nou (Ares del Maestre, Castellón) del 7000 BP en territorio de arte levantino. *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica: Santander, 5 a 8 de octubre de 2003*, Servicio de Publicaciones.
- OLÀRIA, C. & VICIACH, A. C. (2020): Estudio de los restos cerámicos. Cingle del Mas Nou: vida y muerte en el 7000 BP. Un campamento temporal del Mesolítico reciente, inmerso en los procesos de neolitización, con inhumación colectiva. *Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques*.
- OMS, F. X. (2014): La neolitització del Nord-Est de la Península Ibèrica a partir de les datacions de 14C i les primeres ceràmiques impreses c. 5600-4900 cal BC. *Universitat de Barcelona*.
- OMS, F. X. (2017): Fases y territorios de la neolitización del NE de la Península Ibérica ca. 5600-4900 cal BC. *Munibe, Antropologia-Arkeologia, 2017, num. 68, p. 1-64*.
- OROZCO, T. (2009): La industria pulimentada de Costamar. Pp. 263–268. Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón): evolución del paisaje antrópico desde la Prehistoria hasta el Medioevo. *Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques*.
- ORTON, C., TYERS, P. & VINCE, A. (1993): *Pottery in archaeology*. Cambridge University Press.
- ORTON, C., TYERS, P. & VINCE, A. (1997): *La cerámica en arqueología*
- PALMER, S. (1985): The role of symmetry in shape perception. *Acta Psychologica* 59(1): 67–90.
- PALMISANO, A., BEVAN, A. & SHENNAN, S. (2017): Comparing archaeological proxies for long-term population patterns: An example from central Italy. *Journal of Archaeological Science* 87: 59–72.
- PALOMAR, V. (1996): *Sobre la utilización de las cuevas en el Bronce valenciano y su relación con los yacimientos al aire libre*
- PARDO-GORDÓ, S. (2015): La diversidad cultural del primer neolítico (VII cal. BP) en el mediterráneo occidental. Una análisis desde los sistemas complejos y la simulación basada en agentes. *Universitat de València, València*.
- PARDO-GORDÓ, S., GARCÍA-PUCHOL, O., DIEZ, A., McCLURE, S., JUAN-CABANILLES, X., PÉREZ-RIPOLL, M., MOLINA, LL., BERNABEU, J., PASCUAL, J. LL. & KENNETT, D. (2018): Taphonomic processes inconsistent with indigenous Mesolithic acculturation during the transition to the Neolithic in the Western Mediterranean. *Quaternary International* 483: 136–147.
- PARDO-GORDÓ, S., GÓMEZ-BACH, A., MOLIST, M. & BERNABEU, J. (eds). (2020): *Contextualizant la ceràmica Impressa: Horitzons culturals a la península Ibèrica*. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona.

- PASCUAL, J. LL. (1998): Utillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos. Vol. 95. – Servicio de investigación prehistórica.
- PÉREZ-JORDÀ, G. (2013): La agricultura en el País Valenciano entre el VI y el I milenio aC. Tesis Doctoral. Universitat de València.
- PÉREZ-JORDÀ, G., PEÑA, L. & MORALES, J. (2011): Agricultura neolítica en Andalucía: semillas y frutos. *Menga. Revista de prehistoria de Andalucía*.
- PEROS, M., MUNOZ, S., GAJEWSKI, K. & VIAU, A. (2010): Prehistoric demography of North America inferred from radiocarbon data. *Journal of Archaeological Science* 37(3): 656–664.
- PÉTREQUIN, P. (1996): Management of architectural woods and variations in population density in the fourth and third millennia BC (Lakes Chalain and Clairvaux, Jura, France). *Journal of Anthropological Archaeology* 15(1): 1–19.
- PIERA, M. (2016): Diacronies i sincronies al jaciment de l’Espina C (Tàrraga, l’Urgell): ocupacions del V, III i II mil·lenni cal ANE. *Revista d’arqueologia de Ponent* 125–145.
- PINHASI, R., FORT, J. & AMMERMAN, A. (2005): Tracing the origin and spread of agriculture in Europe. *PLoS Biol* 3(12): e410.
- PLA, J. & JUNYENT, E. (1970): Noticia sobre el hallazgo de un vaso en la” Cova dels Lladres”(Vacarisses, Barcelona). *Pyrenae* 43–46.
- PLAZA, S., CALAFELL, F., HELAL, A., BOUZERNA, N., LEFRANC, G., BERTRANPETIT, J. & COMAS, D. (2003): Joining the pillars of Hercules: mtDNA sequences show multidirectional gene flow in the western Mediterranean. *Annals of human genetics* 67(4): 312–328.
<https://doi.org/10.1046/j.1469-1809.2003.00039.x>
- PLUCKHAHN, T. (2007): Reflections on paddle stamped pottery: Symmetry analysis of Swift Creek paddle designs. *Southeastern Archaeology* 1–11.
- PRENTISS, A. (2019): Handbook of evolutionary research in archaeology. Springer.
- PRICE, T. D. & BAR-YOSEF, O. (2011): The origins of agriculture: new data, new ideas: an introduction to supplement 4. *Current Anthropology* 52(S4): S163–S174.
- R CORE TEAM. (2017): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- REGERT, M. (2011): Analytical strategies for discriminating archeological fatty substances from animal origin. *Mass spectrometry reviews* 30(2): 177–220.
- REIMER, P., AUSTIN, W., BARD, E., BAYLISS, A., BLACKWELL, P. G., BRONK RAMSEY, C., BUTZIN, M., EDWARDS, R. L., FRIEDRICH, M., GROOTES, P. M., GUILDERSON, T. P., HAJDAS, I., HEATON, T. J., HOGG, A., KROMER, B., MANNING, S. W., MUSCHELER, R., PALMER, J. G., PEARSON, C., VAN DER PLICHT, J., REIM RICHARDS, D. A., SCOTT, E. M., SOUTHON, J. R., TURNEY, C. S. M., WACKER, L., ADOLPHI, F., BÜNTGEN, U., FAHRNI, S., FOGTMANN-SCHULZ, A., FRIEDRICH, R., KÖHLER, P., KUDSK, S., MIYAKE, F., OLSEN, J., SAKAMOTO, M., SOOKDEO, A. & TALAMO, S. (2020): The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kB). *Radiocarbon* 62.
- RHODE, D. (1988): Measurement of archaeological diversity and the sample-size effect. *American Antiquity* 708–716.
- RICHERSON, P. (2017): Recent critiques of dual inheritance theory. *Evolutionary Studies in Imaginative Culture* 1(1): 203–212.
<https://doi.org/10.26613/esic.1.1.27>
- RICHERSON, P. & BOYD, R. (1978): A dual inheritance model of the human evolutionary process I: Basic postulates and a simple model. *Journal of Social and Biological Structures* 1(2): 127–154.
- RICHERSON, P. & BOYD, R. (2008): Not by genes alone: How culture transformed human evolution. University of Chicago press.
- RICHERSON, P. & BOYD, R. (2011): Una teoría darwinista de la coevolución gen-cultura. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales* (23): 19–40.
- RICK, J. (1987): Dates as data: an examination of the Peruvian preceramic radiocarbon record. *American Antiquity* 55–73.
- RIGAUD, S., MANEN, C. & GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I. (2018): Symbols in motion: Flexible cultural boundaries and the fast spread of the Neolithic in the western Mediterranean. *PloS one* 13(5): e0196488.
- RIVERA, A. (2005): Arqueología cognitiva: origen del simbolismo humano. Arco Libros.
- ROBINSON, E., NICHOLSON, C. & KELLY, R. (2019): The importance of spatial data to open-access national archaeological databases and the development of paleodemography research. *Advances in Archaeological Practice* 7(4): 395–408.
- ROCKMAN, M. & STEELE, J. (2003): Colonization of unfamiliar landscapes: the archaeology of adaptation. Psychology Press.
- RODANÉS, J. M. & PICAZO, J. (2005): El proceso de implantación y desarrollo de las comunidades agrarias en el valle medio del Ebro. Universidad de Zaragoza.
- RODANÉS, J., TILO, M. A. & RAMÓN, N. (1996): El abrigo de Els Secans (Mazaleón, Teruel). La ocupación del valle del Matarraña durante el Epipaleolítico y Neolítico antiguo. *Al-Qannis* 6.
- ROE, P. G. (1980): Art and residence among the Shipibo Indians of Peru: a study in microacculturation. *American Anthropologist* 82(1): 42–71.

- ROGERS, C. & EHRLICH, P. (2008): Natural selection and cultural rates of change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(9): 3416–3420.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0711802105>
- ROJO, M., ARCUSA MAGALLÓN, H., ROYO GUILLÉN, J. I., TEJEDOR RODRÍGUEZ, C., GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I. & GARRIDO, R. (2016): Valmayor XI y Trocs: Dos modelos de neolitización en el Valle del Ebro. *Actas del I Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés*. LXXV: 121–129.
- ROJO, M., GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I. & GARRIDO, R. (2012a): El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo. Cátedra.
- ROJO, M., GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I. & ROYO, J. I. (2017): The beginning of the Neolithic in the mid-Ebro valley and in Iberia's inland (northern and southern Submeseta), Spain. *Quaternary International* 470: 398–438.
- ROJO, M., GUILLÉN, J. I., GARRIDO, R., GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I., TEJEDOR, C., ARCUSA, H., GAZOLAZ, J., SESMA, J. & GÚRPIDE, M. A. (2012b): Los caminos del Neolítico: un proyecto de investigación en el valle del Ebro. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* 43–50.
- ROJO, M., TEJEDOR, C., JIMÉNEZ, I., PEÑA, L., ROYO, J. I., GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I., ARCUSA, H., SAN MILLÁN, M., GIBAJA, J. & MAZZUCO, N. (2015): Releyendo el fenómeno de la neolitización en el Bajo Aragón a la luz de la excavación del Cingle de Valmayor XI (Mequinenza, Zaragoza). *Zephyrus* LXXV.
<http://dx.doi.org/10.14201/zephyrus2015754171>
- ROMÁN, D. & DOMINGO, I. (2014): Excavacions en la balma del barranc de la Fontanella (Vilafranca, Els Ports)
- ROSSER, P. & SOLER, S. (2016): Propuesta de fases cronológicas para el asentamiento neolítico del Tossal de les Basses (Alicante, España). Del Neolítico a l'Edat de Bronze en el Mediterrani occidental: estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver, Museu de Prehistòria de València.
- ROUDIL, J. L. (1990): Cardial et Néolithique ancien ligure dans le Sud-Est de la France. *Rubané et Cardial. Eraul* 39: 383–391.
- ROUX, V. (2019): *Ceramics and society: a technological approach to archaeological assemblages*. Springer.
- ROUX, V., BRIL, B., CAULIEZ, J., GOUJON, A., LARA, C., MANEN, C., DE SAULIEU, G. & ZANGATO, E. (2017): Persisting technological boundaries: Social interactions, cognitive correlations and polarization. *Journal of Anthropological Archaeology* 48: 320–335.
- RUIZ, J. M. & CARMONA, P. (2009): Cambios geomorfológicos y ambientales en el litoral de Torre la Sal durante el holoceno. FLORS, E. (ed). – *Torre la Sal (ribera de Cabanes, Castellón)*.
- RUNNELS, C. & VAN ANDEL, T. (1988): Trade and the origins of agriculture in the eastern Mediterranean. *Journal of Mediterranean Archaeology* 1(1): 83–109.
- SALANOVA, L. (2000): La question du Campaniforme en France et dans les îles anglo-normandes. Comité des travaux historiques et scientifiques, Société préhistorique française.
- SALAZAR-GARCÍA, D. C. (2012): Isótopos, dieta y movilidad en el País Valenciano: aplicación a restos humanos del Paleolítico medio al Neolítico final. Universitat de València.
- SAN MIGUEL, M., TORAL, R. & EGUÍLUZ, V. (2005): Redes complejas en la dinámica social. *Inguruak. Revista vasca de Sociología y Ciencia Política* (42).
- SAN VALERO, J. (1942): Notas para el estudio de la cerámica cardial de la Cueva de la Sarsa (Valencia). *Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria* 87–126.
- SAN VALERO, J. (1946): El Neolítico español y sus relaciones. *Cuadernos de Historia Primitiva* 1: 5–33.
- SÁNCHEZ-CLIMENT, A. & CERDEÑO, M. L. (2014): Propuesta metodológica para el estudio volumétrico de cerámica arqueológica a través de programas free-software de edición 3D: el caso de las necrópolis celtibéricas del área meseteña. *Virtual Archaeology Review* 5(11): 20–33.
- SANFELIU, D. & FLORS, E. (2009): Los materiales cerámicos. FLORS, E. (ed). – *Torre la Sal (ribera de Cabanes, Castellón)* 269–352.
- SARRIÓN, I. (1978): La Cova Negra
- SCHACHT, R. (1981): Estimating past population trends. *Annual Review of Anthropology* 10(1): 119–140.
- SCHATTSCHEIDER, D. (1978): The plane symmetry groups: their recognition and notation. *The American Mathematical Monthly* 85(6): 439–450.
- SCHUHMACHER, T. & WENIGER, G. (1995): Continuidad y cambio. Problemas de la neolitización en el este de la península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 52(2): 83–97.
- SENECHAL, M. & FLECK, G. (1977): *Patterns of symmetry*. University of Massachusetts Press.
- SHAROT, T. & SUNSTEIN, C. (2020): How people decide what they want to know. *Nature Human Behaviour* 4(1): 14–19.
<https://doi.org/10.1038/s41562-019-0793-1>
- SHENNAN, S. (2002): *Genes, Memes and Human History: Darwinian Archaeology and Cultural Evolution*. Thames and Hudson: London.

- SHENNAN, S. (2008a): Evolution in Archaeology. *Annual Review of Anthropology* 37(1): 75–91.
<https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.37.081407.085153>
- SHENNAN, S. (2008b): Population processes and their consequences in early Neolithic central Europe. Pp. 315–329. The Neolithic demographic transition and its consequences. Springer.
- SHENNAN, S. (ed). (2009): Pattern and process in cultural evolution. University of California Press, Berkeley, 341 pp.
- SHENNAN, S. (2011): Descent with modification and the archaeological record. *Philosophical transactions of the royal society B: Biological sciences* 366(1567): 1070–1079.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0380>
- SHENNAN, S. (2013): Demographic continuities and discontinuities in Neolithic Europe: evidence, methods and implications. *Journal of Archaeological Method and Theory* 20(2): 300–311.
- SHENNAN, S., CREMA, E. & KERIG, T. (2015): Isolation-by-distance, homophily, and “core” vs. “package” cultural evolution models in Neolithic Europe. *Evolution and Human Behavior* 36(2): 103–109.
- SHENNAN, S., DOWNEY, S. S., TIMPSON, A., EDINBOROUGH, K., COLLEDGE, S., KERIG, T., MANNING, K. & THOMAS, M. G. (2013): Regional population collapse followed initial agriculture booms in mid-Holocene Europe. *Nature Communications* 4: 2486.
- SHENNAN, S. & EDINBOROUGH, K. (2007): Prehistoric population history: from the Late Glacial to the Late Neolithic in Central and Northern Europe. *Journal of Archaeological Science* 34(8): 1339–1345.
- SHENNAN, S. & STEELE, J. (1999): Cultural learning in hominids: a behavioural ecological approach. *Mammalian Social Learning: Comparative and Ecological Perspectives*. 367–388.
- SHENNAN, S. & WILKINSON, J. (2001): Ceramic Style Change and Neutral Evolution: A Case Study from Neolithic Europe. *American Antiquity* 66(4): 577–593.
<https://doi.org/10.2307/2694174>
- SHEPARD, A. (1948): The symmetry of abstract design with special reference to ceramic decoration. Carnegie Institution of Washington.
- SHEPARD, A. (1956): Ceramics for the Archaeologist
- SJÖGREN, K. G. (2011): Cronología radiocarbónica de las tumbas megalíticas escandinavas. *Exploring time and matter in Prehistoric monuments: Absolute chronology and rare rocks in European Megaliths* 114–119.
- SKIBO, J. & SCHIFFER, M. (2008): People and things: A behavioral approach to material culture. Springer Science & Business Media.
- SOLER, J., GARCÍA-ATIÉNZAR, G., FERRER, C. & ROCA DE TOGORES, C. (2012): Dataciones absolutas de la Cova d’En Pardo sobre muestras de sedimento y hueso extraídas entre 1994 y 2006. *Arqueología en la memoria : excavaciones de M. Tarradell, V. Pascual y E. Llobregat (1961-1965), catálogo de materiales del Museo de Alcoy y estudios a partir de las campañas del MARQ (1993-2007) en la cavidad de Planes, Alicante*.
- SOLER, J., GÓMEZ-PÉREZ, O., GARCÍA-ATIÉNZAR, G. & ROCA DE TOGORES MUÑOZ, C. (2011): Sobre el primer horizonte neolítico en la Cova d’En Pardo (Planes, Alicante): su evaluación desde el registro cerámico
- SOLER DÍAZ, J., ROCA DE TOGORES MUÑOZ, C., PASCUAL I BENEYTO, J., LOZANO RUIZ, M., GÓMEZ PÉREZ, O., PÉREZ MATEU, M. & ROCA ALBEROLA, S. (2017): Una tumba en una aldea del V milenio a. n. e. A propósito de la inhumación en fosa del yacimiento neolítico del Camí de Missena (La Pobla del Duc, Valencia). *MARQ. ARQUEOLOGÍA Y MUSEOS* 8: 23–56.
- SPEISER, A. (1927): Die Theorie der Gruppen yon endlicher Ordnung. *Julius Springer. Berlin*.
- SPENCER, C. (1997): Evolutionary approaches in archaeology. *Journal of Archaeological Research* 5(3): 209–264.
- SPERBER, D. (1996): Explaining culture: A naturalistic approach. *Cambridge, MA: Cambridge* 1101.
- STANLEY, S. M. (1998): Macroevolution: pattern and process. Johns Hopkins University Press.
- STEPHENSON, C. & SUDDARDS, F. (1897): A Text Book Dealing with Ornamental Design for Woven Fabrics. Methuen.
- SUROVELL, T., FINLEY, J., SMITH, G., BRANTINGHAM, J. & KELLY, R. (2009): Correcting temporal frequency distributions for taphonomic bias. *Journal of archaeological Science* 36(8): 1715–1724.
- SYKES, B. (1999): The molecular genetics of European ancestry. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 354(1379): 131–139.
- TEN, R. (1986): La cova sepulcral neolítica epicardía dels lladres (Vacarisses, Vallès Occidental). *Empúries: revista de món clàssic i antiguitat tardana* 352–355.
- TENENBAUM, J. B., GRIFFITHS, T. L. & KEMP, C. (2006): Theory-based Bayesian models of inductive learning and reasoning. *Trends in cognitive sciences* 10(7): 309–318.
- THOMSEN, C. J. (1836): Cursory View of the Monuments and Antiquities of the North. Danish Royal Society.
- TIMPSON, A., COLLEDGE, S., CREMA, E., EDINBOROUGH, K., KERIG, T., MANNING, K., THOMAS, M. & SHENNAN, S. (2014): Reconstructing regional population fluctuations in the European Neolithic using radiocarbon dates: a new case-study using an improved method. *Journal of Archaeological Science* 52: 549–557.

- UREÑA, I., ARSUAGA, J. L., GALINDO PELLICENA, M. A., GÖTHERSTRÖM, A. & VALDIOSERA MORALES, C. (2011): Filogenia y evolución local de la cabra montés (*Capra pyrenaica*) en el yacimiento Cuaternario de Chaves (Huesca, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección geológica* 105(1–4): 5–14.
- UTRILLA, P. (2002): Epipaleolíticos y neolíticos del Valle del Ebro. *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia* (5): 179–208.
- UTRILLA, P. (2012): Caminos para el Neolítico Aragonés: La aportación del radiocarbono y del arte rupestre. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* 555–564.
- UTRILLA, P. & BEA, M. (2012): El asentamiento neolítico del Plano del Pulido (Caspe, Zaragoza). *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* 69–78.
- UTRILLA, P. & BEA, M. (2011): Las cerámicas del Plano del Pulido (Caspe, Zaragoza). *Sagvntvm-PLAV Extra* 12: 147–150.
- UTRILLA, P. & DOMINGO, R. (2014): La transition Mésolithique-Néolithique dans la Vallée de l’Ebre. *La transition néolithique en Méditerranée. Errance/Archives d’Écologie Préhistorique. Toulouse* 327–358.
- UTRILLA, P., MARTÍNEZ, D., ANTONIO, R. & BEA, M. (2017): El Arenal de Fonseca (Castellote, Teruel): ocupaciones prehistóricas del Gravetiense al Neolítico. Vol. 52. – Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- UTRILLA, P. & MAZO, C. (2014): La Peña de las Forcas (Graus, Huesca)
- UTRILLA, M. P., MONTES, L., MAZO, C., MARTÍNEZ, M. & DOMINGO, R. (2009): El Mesolítico geométrico en Aragón. El mesolítico geométrico en la Península Ibérica, Departamento de Ciencias de la Antigüedad.
- VAESEN, K., COLLARD, M., COSGROVE, R. & ROEBROEKS, W. (2016): Population size does not explain past changes in cultural complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(16): E2241–E2247.
- VAUFREY, R. (1955): Préhistoire de l’Afrique. Tome premier: Maghreb. *Publications de l’Institut des Hautes Études de Tunis*.
- VEGA, C., GALLELLO, G., PALMERO, S., FERRARI, B., SÁNCHEZ-CARRO, M., GONZÁLEZ-MORALES, M., GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I., RAMACCIOTTI, M. & PASTOR, A. (2021): Ceramic productions and human interactions during the Early Bronze Age in northern Iberia. *Archaeometry* 63(1): 68–87.
<https://doi.org/10.1111/arcm.12605>
- VICENT, J. M. (1997): The island filter model revisited. *Encounters and transformations The Archaeology of Iberia in transition*. 1–14.
- VIZCAÍNO, D. (ed). (2010): El Cingle del Mas Cremat (Portell de Morella, Castellón). *Un asentamiento en altura con ocupaciones del mesolítico reciente al neolítico final*.
- WALTER, A. (2007): Biology and social life: book review/Biologie et vie sociale: note de lecture: The trouble with memes: deconstructing Dawkins’s monster: An Essay Review of *The Selfish Meme: A Critical Reappraisal* by Kate Distin and *Not by Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution* by Peter J. Richerson and Robert Boyd. *Social Science Information* 46(4): 691–709.
<https://doi.org/10.1177/0539018407082597>
- WARD, G. K. & WILSON, S. R. (1978): Procedures for comparing and combining radiocarbon age determinations: a critique. *Archaeometry* 20(1): 19–31.
<https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1978.tb00208.x>
- WARD, J. H. (1963): Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American statistical association* 58(301): 236–244.
<https://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845>
- WASHBURN, D. (2018): Cognitive archaeology: a symmetry/symmetry-breaking model for the analysis of societies. *Time and Mind* 11(2): 121–161.
- WASHBURN, D. K. & CROWE, D. W. (1988): *Symmetries of culture: Theory and practice of plane pattern analysis*. University of Washington Press.
- WASHBURN, D. & CROWE, D. (2004): *Symmetry comes of age: the role of pattern in culture*. University of Washington Press.
- WASHBURN, D. & CROWE, D. (2017): Cultural Insights from Pattern Symmetries. Pp. 165–180. In: FENYVESI, K. & LÁHDESMÁKI, Y. (eds): *Aesthetics of Interdisciplinarity: Art and Mathematics*. Springer International Publishing, Cham.
- WENINGER, B., CLARE, L., JÖRIS, O., JUNG, R. & EDINBOROUGH, K. (2015): Quantum theory of radiocarbon calibration. *World Archaeology* 47(4): 543–566.
- WHITE, A. (2013): An Abstract Model Showing That the Spatial Structure of Social Networks Affects the Outcomes of Cultural Transmission Processes. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 16(3): 9.
<https://doi.org/10.18564/jasss.2219>
- WHITEHEAD, H. (1998): Cultural selection and genetic diversity in matrilineal whales. *Science* 282(5394): 1708–1711.
- WHITEHEAD, H. (2005): Genetic diversity in the matrilineal whales: Models of cultural hitchhiking and group-specific non-heritable demographic variation. *Marine Mammal Science* 21(1): 58–79.

- WHITEN, A. (2017): Social learning and culture in child and chimpanzee. *Annual Review of Psychology* 68: 129–154.
- WHITTLE, A., HEALY, F. & BAYLISS, A. (2011): Gathering time: dating the early Neolithic enclosures of southern Britain and Ireland. Oxbow Books.
- WILSON, E. O. (1975): *Sociobiology: The New Synthesis*, Cambridge, MA: Harvard U. Harvard University Press, Cambridge.
- WOODS, H. J. (1935): The geometrical basis of pattern design. Part III—Geometrical Symmetry in Plane Patterns. *Journal of the Textile Institute Transactions* 26(12): T341–T357.
- YU, S., ZHU, C., SONG, J. & QU, W. (2000): Role of climate in the rise and fall of Neolithic cultures on the Yangtze Delta. *Boreas* 29(2): 157–165.
- ZEDER, M. (2017): Domestication as a model system for the extended evolutionary synthesis. *Interface Focus* 7(5): 20160133.
<https://doi.org/10.1098/rsfs.2016.0133>
- ZILHAO, J. (1993): The spread of agro-pastoral economies across Mediterranean Europe: a view from the far west. *Journal of mediterranean archaeology* 6(1): 5–63.
- ZILHÃO, J. (2001): Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe. *Proceedings of the national Academy of Sciences* 98(24): 14180–14185.
- ZILHÃO, J. (2003): The Neolithic transition in Portugal and the role of demic diffusion in the spread of agriculture across West Mediterranean Europe. *The Widening Harvest: The Neolithic Transition in Europe* 207–223.
- ZIMMERMANN, A., HILPERT, J. & WENDT, K. (2009): Estimations of population density for selected periods between the Neolithic and AD 1800. *Human biology* 81(3): 357–380.

Anexo 1:

**SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA CERÁMICA
Y GLOSARIO DE TÉRMINOS**

A. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA CERÁMICA PREHISTÓRICA

TIPOLOGÍA

A continuación, se adjunta una descripción de las principales variables morfológicas y tipológicas utilizadas en este trabajo, incluyendo algunas imágenes de ejemplo más comunes de cada característica, aunque pueden existir variantes. Tanto las tablas como las figuras de este apartado son de elaboración propia a partir de la información del Apéndice 4 de Bernabeu y colegas (2009). Este método es el utilizado desde hace años por el equipo del Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga de la Universitat de València, que ha sido actualizado con los cambios más recientes (como el implementado en Bernabeu et al., 2017).

- **Labios:** son la parte superior del borde o pared de un vaso y pueden estar diferenciados o no del borde, configurando así dos grupos. Los labios simples son aquellos que poseen el mismo grosor y orientación del borde y los diferenciados se caracterizan por un engrosamiento del labio, lo que provoca un cambio de inflexión respecto al borde del vaso. El registro de los mismos se realiza insertando en el campo correspondiente el código numéri-

Labios simples.	
1. Recorrido del borde: curvado hacia afuera o hacia el extremo distal	
2. Planos: curvados	
3. Borde: simple o escalonado	
3.1 Borde: simple	
3.2 Borde: tabulado	
Labios diferenciados	
4. Engrosamiento	
4.1 Engrosamiento interno	
4.2 Engrosamiento externo	
4.3 Engrosamiento tabulado	
5. Engrosamiento externo	
5.1 Engrosamiento externo simple	
5.2 Engrosamiento externo tabulado	
5.3 Engrosamiento externo alaparte	
6. Engrosamiento doble	
6.1 Engrosamiento doble simple	
6.2 Engrosamiento doble recorrido	
6.3 Engrosamiento doble alaparte	
6.4 Engrosamiento doble canchales	
7. Pared lateral	
7.1. Inverso de plano	
7.2. Inverso de externo	

Tab. A.1: Tipología de labios y códigos.

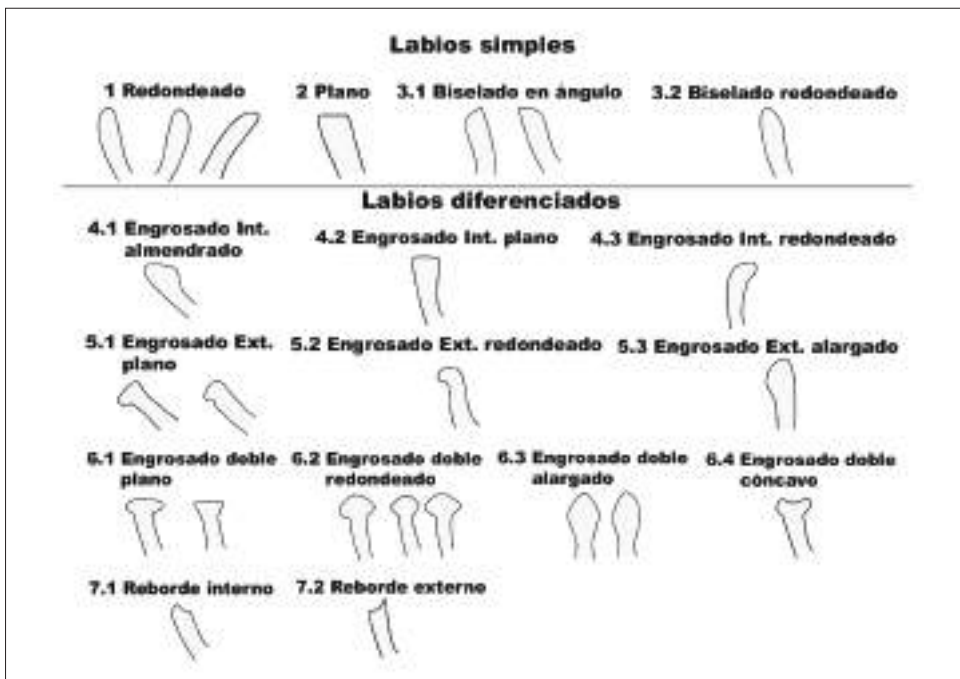


Fig. A.1: Ejemplos de la tipología de labios.

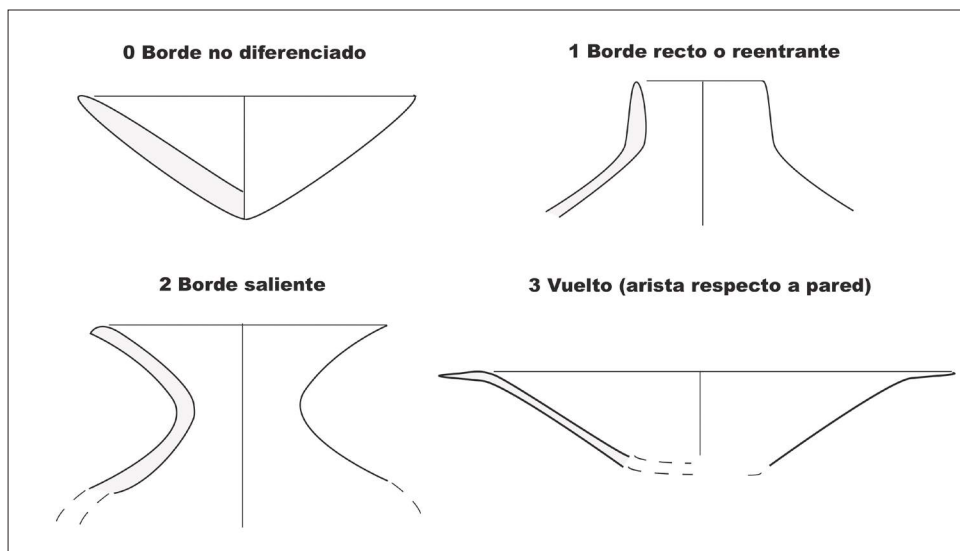


Fig. A.2: Tipología de bordes.

Clasificación	Forma de la boca	Particularidades
0	0	Forma no diferenciada
1	1	Diferenciada en la parte superior
2	2	Diferenciada en la parte superior y en la parte inferior
3	3	Diferenciada en la parte superior y en la parte inferior, con un borde saliente
4	4	Diferenciada en la parte superior y en la parte inferior, con un borde saliente y un borde reentrante

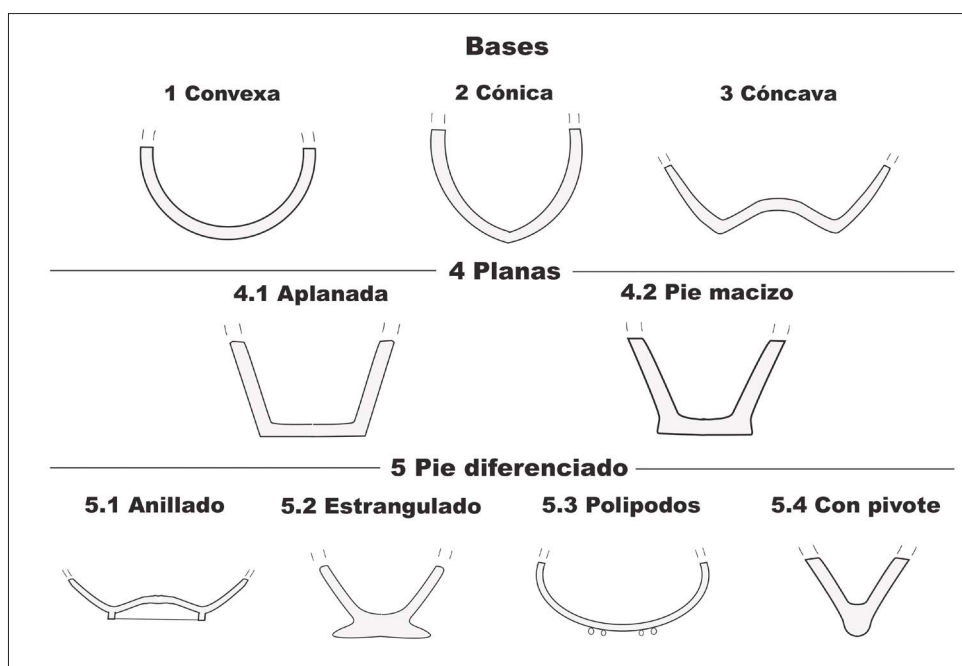
Tab. A.2: Descripción de la boca del vaso.

co que indicamos delante de cada subtipo. Labio “0” indica un labio inclasificable. En la Tabla A.1 se resume los códigos y tipos de labio, mientras que en la Fig. A.1 se incluyen modelos de ejemplo de cada tipo, pero en todos los propuestos hay que considerarlos como tal y tener en cuenta posibles

variantes dentro de cada forma. Si hay dudas en la clasificación, se elige el tipo más simple y general al que se parezca el labio o se le adjudica un “0”.

- **Borde:** es la parte superior de la pared del vaso y está en contacto con el labio. Distinguimos cuatro tipos divididos en dos grandes categorías: no diferenciados (del labio ni del galbo) y diferenciados, donde encontramos el tipo recto o reentrante, el saliente (ambos tipos tienen un cambio de inflexión respecto al cuerpo del vaso) y el vuelto, que es un ala típica en vasos o fuentes que forma una arista con la pared del recipiente. En la Fig. A.2 se incluyen los códigos utilizados y los modelos ideales de cada tipo, de los cuales puede haber variantes.

Fig. A.3: Tipología de bases.



- **Boca:** es una variable aislada del labio, del borde y de su tipología, que refleja la figura formada por el plano de la boca del vaso. Habitualmente, será de tendencia circular; las categorías que consideramos junto a su codificación están en la Tabla A.2.

- **Bases:** es la terminación del galbo y el lugar en donde se apoya el vaso habitualmente. Presenta diferentes tipos, que se reflejan en la Fig. A.3 y en la Tabla A.3 se describen sus detalles. Para distinguir las bases de pie macizo y estrangulado hay que observar su sección: si es cilíndrica, será del primer tipo y si es trapezoidal, del segundo. Si no hay base en el vaso o fragmento que estamos clasificando, dejamos el hueco vacío en la base de datos, para que no se confunda con las bases indefinidas del tipo “0”.

- **Elementos de presión:** son muy diversos y presentan modificaciones de los modelos que presentamos como referencia, aún así, consideramos de utilidad reflejar en la Fig. A.4 los estándares más habituales junto con los códigos que utilizamos. Cuando podamos reconocer un arranque de asa en una pared, pero seamos incapaces de determinar más, el código usado será el “0”. Las asas tipo 11, 12, 13 y 15 suelen ser las más heterogéneas, pero se ha considerado procedente agruparlas en estos cuatro grupos, para tener una clasificación manejable y operativa.

Además de la forma del asa, los elementos de presión se caracterizan en base a otros parámetros que recogemos en la Base de Datos: número total y localización en el perfil del vaso (Tabla A.4).

Código	Tipo de base	Descripción
0	Indefinida	No se posee información de una base
1	Convexa	2. Perfil cóncavo
2	Convexa	2. Perfil convexo cilíndrico
3	Convexa	2. Perfil convexo trapezoidal
4.1	Aplanada	2. Perfil horizontal
4.2	Pie macizo	2. Perfil cilíndrico con el borde exterior superior cilíndrico
5.1	Pie diferenciado anillado	2. Perfil cilíndrico con el borde exterior superior anillado
5.2	Pie diferenciado estrangulado	2. Perfil cilíndrico con el borde exterior superior estrangulado
5.3	Pie diferenciado polipodos	2. Perfil cilíndrico con el borde exterior superior polipodado
5.4	Pie diferenciado con pivote	2. Perfil cilíndrico con el borde exterior superior con pivote

Tab. A.3: Descripción de la tipología de bases.

Código	Localización en el vaso
0	Indefinida
1	En el superior del vaso
2	En el borde de la zona de resqueante
3	Manejables
4	Combinación de las opciones 1 y 2

Tab. A.4: Código de localización de los elementos de presión.

- **Forma:** en los fragmentos que nos lo permiten se adjunta la información de la forma general del recipiente, aunque esta variable necesita su correlación con otras métricas presentes en los vasos para cobrar todo su sentido. El perfil de un recipiente se entiende como la combinación secuenciada de diferentes puntos de inflexión, que modelan dicho

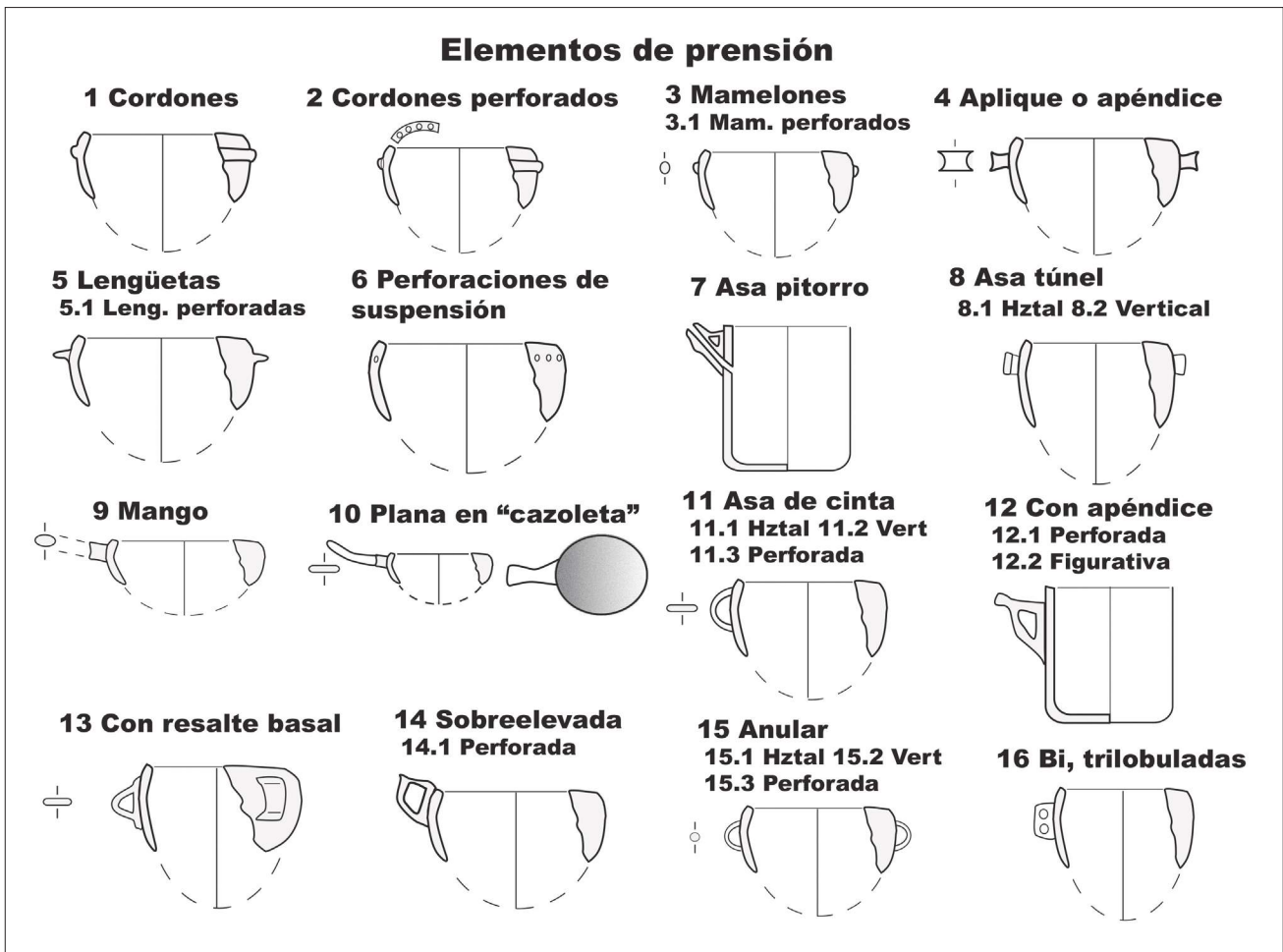


Fig. A.4: Tipología de elementos de presión.

Puntos	Descripción
Terminal	Punto situado entre la pared interior y exterior de la boca del vaso.
Basal	Punto situado del recipiente, que define el punto de unión.
Flexión	El momento de las curvas de las líneas que define la forma superior del perfil.
Inflexión	El momento de las curvas de las líneas que define la forma inferior del perfil.
Ruptura de perfil	Se produce al momento de cambiar de un tipo de perfil a otro.
Arredondamiento	El momento de las curvas de las líneas que define la forma superior del recipiente.

Tab. A.5: Descripción de los principales puntos de inflexión, que determinan las formas de los vasos cerámicos.

perfil y marcan cambios de orientación en sus paredes, produciendo formas simples (monovolumen) y compuestas (dos o más volúmenes). Un resumen de los mismos está en la Tabla A.5.

Los puntos de inflexión definen las 8 formas básicas que encontramos, junto a parámetros métricos

principales, que describimos en la Tabla A.6. Es posible calcular otros índices o métricas, pero los que adjuntamos son los más relevantes para describir la morfología y tipo de vaso.

Dividiremos las 8 formas más habituales en dos grupos: simples y complejos, que ejemplificaremos en la Fig. A.5. Además, incluimos un tercer grupo de “diversos” para ciertas formas heterogéneas, que presentan diferentes puntos definitorios y parámetros métricos, pero con otras características que los unen; también adjuntamos una clasificación de ciertas formas híbridas o semidefinidas, que solo aportan alguno de los datos necesarios para adjudicarlas a un tipo concreto.

- *Formas simples*: derivadas de un solo volumen. Presentan siempre un borde tipo “0” no diferenciado.

- Forma 1: definida por el punto terminal y basal con $Db=Dm$, por lo que son formas simples y abiertas. Hay tres variantes:

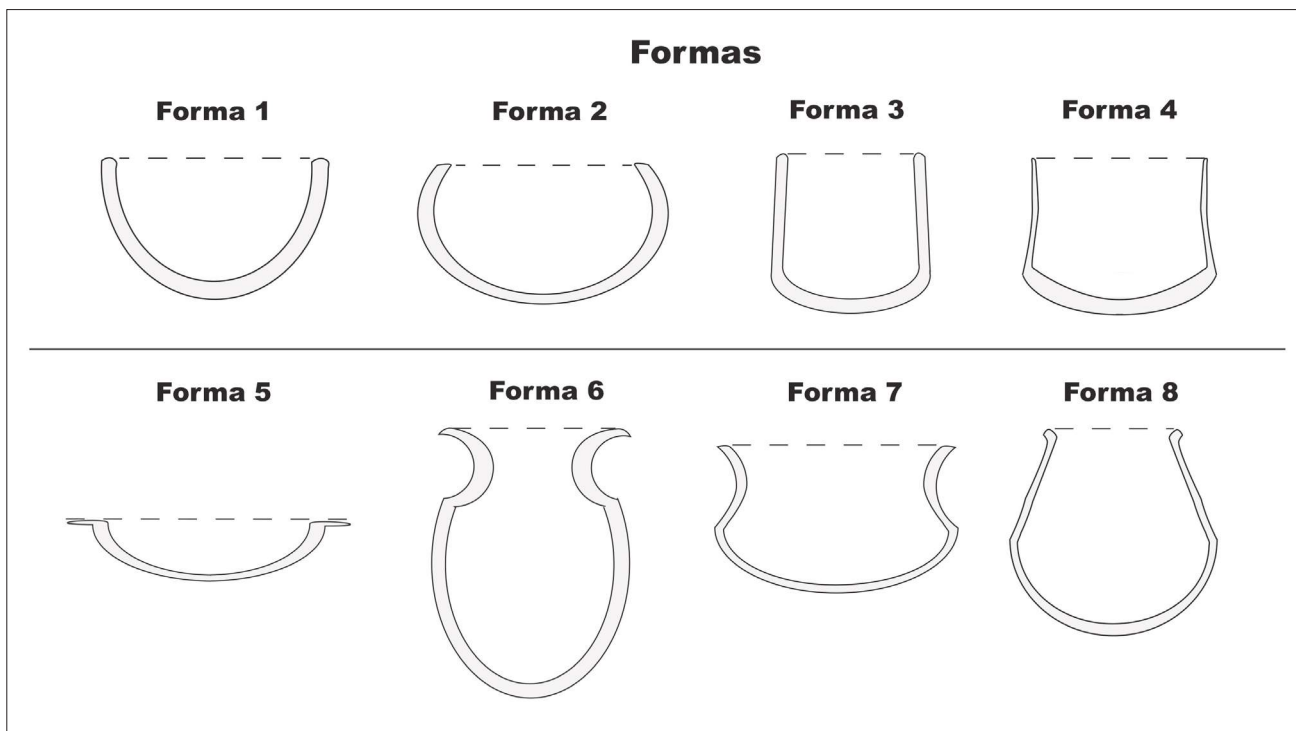


Fig. A.5: Formas 1 a 8. En línea discontinua se representa el Db.

- Hemisféricos: con paredes convexas, son formas derivadas de la esfera.
- Cilíndricos: paredes rectas y derivadas del cilindro.
- Truncocónicos: derivadas de esta geometría, con paredes rectas y perfil exvasado.

- Forma 2: definida por los puntos terminal, basal, tangencial y siempre poseerá $D_m > D_b$. Deriva de esferas y elipsoides sin existencia de líneas de ruptura en el perfil.

- *Formas complejas:* formadas por dos o más volúmenes. A excepción de la forma 3, todos tienen borde diferenciado.

- Forma 3: los puntos terminal, basal y ruptura de perfil definen esta figura, sin formar nunca una carena. Su borde es no diferenciado del tipo "0". Está formada a partir de un volumen superior cilíndrico o truncocónico y uno inferior derivado de la esfera. Las principales variantes son las de tendencia cilíndrica ($IA=1$) y bicónica ($IA < 0.9$).

- Forma 4: similar a la anterior pero la unión entre volúmenes es una carena. Marcada por los puntos terminal, basal, tangencial y siempre poseerá $D_m > D_b$, igual que en la forma 2.

Abreviatura	Parámetros métricos
Db	radio de la base
Dm	radio máximo del vaso (radio en el punto más ancho)
Dc	radio del cuello
Dcs	radio de la carena (radio en su punto más ancho)
H	Altura
Hc	Altura del cuello
IP	radio de la parte superior (H/D_m)
IA	radio de la parte inferior (H/D_b)
Apura	radio H

Tab. A.6: Variables métricas y abreviaturas en la Base de Datos.

Clase	Valor del IP	Características comunes de cada Clase
Clase A	IP > 0.85	Planas, captan y muestrean líquidos, gases.
Clase B	IP > 0.75 y < 0.85	Redondeadas, para líquidos, gases, sólidos.
Clase C	IP < 0.75	Muy profundas, para líquidos, gases, sólidos, etc.
Clase D	IP < 0.55	Especializadas para gases, líquidos, sólidos, etc.
Clase E	IP < 0.45 y < 0.55	Tipología más avanzada de las formas anteriores.

Tab. A.7: Tipología. Clases de vasos A-D.

Grupo	Tipo	Clase C	
		Subtipo	Caracteres definitorios
9 Vaso perfil compuesto	1 carenados	-	Formas 7 y 8, carenada
Pequeño: D=15 cm, H=18 cm, IP=0,9-1,1	1 con hombros	-	Formas 6 y 7, compuesta perfil 10, cetero obsoletos
Grande: D=20 cm, H=25 cm	11 perfil en S	-	Perfiles compuestos y rampantes
10 Vasos	1 parvas	-	D=7-11 cm, Formas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
Profundus: IP=90, asas verticales	1 profundas	-	D=7-11 cm, Formas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
11 Bien vertical	1 casi perfectas	-	Perfil en S, asas verticales, Formas 7 y 8
Profundus: IP=90, asas, pequeños, D=7 y H=18 cm	1 casi perfectas	-	Perfil en S, asas verticales, Formas 7 y 8
12 Con cuello	1 parvas	-	Ruptura del 1
Profundus: IP=90, cetero rectos, D=10-12, H=16-18, asas, base convexa	1 parvas	-	Punto de inflexión
		-	Asa
		-	Asa, D=10-12 cm
	11 cetero rectos	-	Subtipos 1 y 2, el 1 y 2
13 Ollas	1 globulares	-	Surcos perfil 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
	1 globulares	-	Surcos perfil 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
	1 globulares	-	Parabólicos perfil 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
	1 globulares	-	Formas 3
14 Vasos con base convexa o plana	11 perfil de flexión	a, b, c	Doble recto, convexo/10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
	11 perfil de flexión	b	Doble saliente
	11 perfil de flexión	c	Doble cóncavo
	11 perfil de flexión	-	Formas 7 y 8, carenada
14 Contenedores	11 cetero rectos	-	Forma 1, perfil saliente, base convexa o plana
	11 cetero rectos	-	Forma 1, perfil recto, base convexa o plana
	11 perfil en S	-	Forma 6, alejada, D=10-12, grupo 12-13
Profundus, asas, gran tamaño	11 cetero rectos	-	Forma 7, D=10-12
	11 cetero rectos	-	Forma 8, D=10-12
	11 cetero rectos	-	Forma 9, D=10-12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
15 Ollas y tinajas	11 cetero rectos	-	Forma 1
	11 cetero rectos	-	Forma 2
Muy profundus IP=110, aberturas, D=10-12, grandes áreas, H=20-30 cm, asas	11 perfil en S	-	Forma 7, D=10-12, perfil destacado
	11 cetero rectos	-	Forma 8, base plana

Tab. A.10. Tipología de la Clase C.

- Forma 11: toneletes.
- Forma 12: copas.
- Forma 13: vasos polípodos.
- Forma 14: formas no vasculares: soportes, tapaderas, pesas de telar, etc.

- **Formas híbridas:** algunos fragmentos poco informativos a nivel morfológico se clasifican así, cuando no es posible averiguar la forma concreta por falta de perfil.

- Forma 3/4: existe un galbo con pared recta, pero el punto de inflexión es desconocido.

- Forma 4/7: carenados de los que no es posible conocer el desarrollo de la pared.
- Forma 6/7: perfiles en “S” con borde recto/reentrante (borde tipo 1) o saliente (borde 2) sin más información.

- **Tipología:** es el nivel más complejo al que podemos llegar en la definición de un vaso. Se basa en la jerarquización de las características observadas anteriormente, para construir un sistema estructurado en 4 subniveles de generalidad: Clase, Grupo, Tipo y Subtipo, cada uno con sus correspondientes códigos alfanuméricos.

Clase D		
Grupo	Tipo	Caracteres definitorios
16 Berrillas	.	Laminar, H. Berra, pedunculadas
17 Cuchetas	.	Laminar, H. Berra, pedunculadas, con decoración
18 Miculinas	.	Laminar, H. Berra, pedunculadas, con decoración
19 Diversas	Tapas	Cúpula
	Tapas	Forma de masa
	Elizoidales	Desarrollo de formas berrilladas
	Wondales	Formas cilíndricas horizontales
	Vapores	Aplicadas basales y basales
20 No concluidas y burradas	Miquetas	Formas de tipo de gallo
		Forma de sepata, follas, pesas de labare

Tab. A.11. Tipología de la Clase D.

La categoría Clase se define por el valor de IP del vaso (Tabla A.7), el Grupo viene definido por la forma o tamaño y el Subtipo marca el perfil, aunque a veces refleja alguna característica que distingue entre variantes habituales (si aparecieran nuevas en el registro, el sistema es abierto para poder añadir las en la categoría correspondiente). Los caracteres definitorios están basados en el material arqueológico conocido, pero para no reiterar, no lo indicaremos en ese apartado cada vez.

Característica	Código	Descripción
Lañado	..	Ausado
Erosión	..	Suavizado
	..	Escariado

Tab. A.12: Lañado y Erosión, junto a su codificación.

-**Otras variables** consideradas en la valoración tipológica.

Además de las mencionadas, en nuestra Base de Datos se indica la presencia de lañado, erosionado y rodado. En la Tabla A.12 recogemos dichas características y su valoración.

Igualmente, en la ficha de cada vaso se incluyen fotografías, perfiles y diseños decorativos siempre que es posible, junto a comentarios, bibliografía y una conexión con otras Bases de Datos locales (Fragmentos, Dataciones, etc.).

- **Decoración:** Se adjunta una imagen con los elementos y las reglas de movimiento utilizadas para elaborar los diseños decorativos.

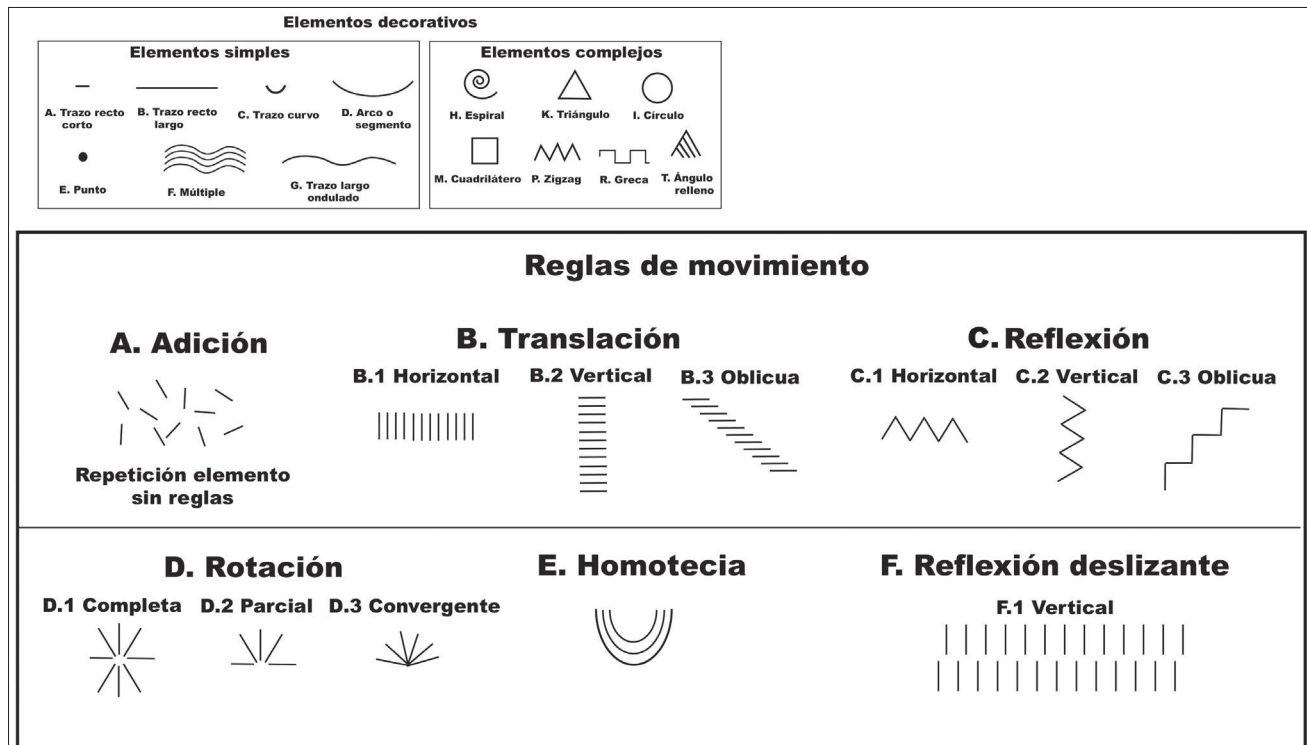


Fig. A.6: Tipos de elementos: simples y complejos. Reglas de movimiento utilizadas para desarrollar motivos a partir de dichos elementos, tanto las reglas de simetría (traslación, reflexión, rotación y reflexión deslizante) como las de propiedades asimétricas (adición, homotecia).

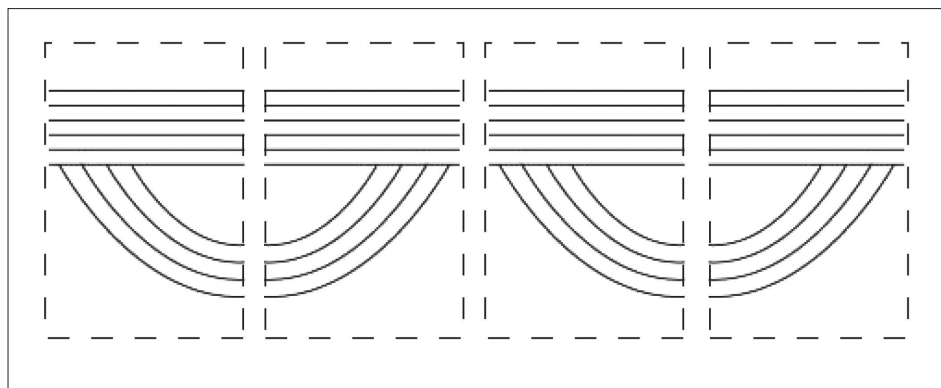
B. GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN SIMETRÍA Y DECORACIÓN CERÁMICA

Sobre la terminología, hemos decidido incluir un pequeño glosario de conceptos adaptado a nuestro contexto arqueológico, que explique claramente a qué nos referimos exactamente cada vez que usemos un término u otro. Creemos que es necesario sobre todo por la falta de consenso entre el mundo de la Cristalografía y el resto de autores que exploran el tema de la simetría desde diferentes disciplinas, unido a las particulares características del registro arqueológico, que requiere una adaptación al contexto. En su mayoría, estas definiciones se han elaborado por nosotros y se han adjuntado aquí con el único objetivo de aclarar los términos usados en esta Tesis; por ello, es posible que en su redacción sean menos complejos y abstractos que en su uso en la geometría o en las matemáticas. Precisamente lo que buscamos es esa sencillez y claridad, para que cualquiera que no tenga una base de conocimientos geométricos, matemáticos o cristalográficos pueda comprender y aplicar los conceptos de los que hablamos.

CELDA BASE

Concepto cercano al de “célula, celda primitiva o dominio fundamental” en cristalografía (Schattschneider, 1978). Es la parte mínima considerada del dibujo, que se traslada en el espacio para la construcción total de la decoración estudiada. Puede ser movida de forma completamente isométrica o tener pequeñas irregularidades, en cuyo caso, se considerará la tendencia a la isometría. Siguiendo nuestra denominación, puede estar formada por diversos elementos, motivos o composiciones decorativas, ya sean completos o no. En el ejemplo de la guirnalda (Fig. B.1), vemos que la celda base está formada por dos motivos decorativos (las líneas intermitentes separan las 4 celdas base de este diseño).

Fig. B.1: Compartimentación en celdas base de un diseño decorativo habitual en nuestro registro. Cada celda está rodeada por líneas intermitentes.



COMPOSICIÓN

Es aquel **motivo** o motivos ligados que o están espacialmente delimitados (aislados) de otros motivos o poseen un desarrollo diferenciado. También puede ser un conjunto de **elemento-os** y motivo-os. Distinguimos varios niveles de complejidad en las composiciones. Básicamente, cada orden o nivel de composición equivale al número de motivos que posee. Si la composición es de primer nivel equivale al concepto motivo, mientras que una composición de segundo nivel significaría que tiene dos motivos que la componen.

ELEMENTO

Es aquel gesto técnico realizado con un instrumento. Constituye la mínima expresión de cualquier decoración y lo representamos como una abstracción de las formas reales y le adjudicamos un código para su conteo (hacer referencia a la tabla de códigos de elementos). Ejemplos de elementos son el punto, la línea corta, el arco, etc.

FRISO

Decoración compuesta por el desarrollo simétrico y unidireccional de una **celda base**. Si no cumple las leyes de la **simetría**, consideramos friso a aquel diseño cuya abstracción se puede convertir en una franja que recorre el vaso de forma paralela al borde o labio. En la imagen del vaso 220 de Costamar (Fig. B.2), el friso simétrico, formado por el cordón impreso con puntos, se ha simplificado en una franja horizontal que lo representa. Cualquier decoración, por compleja que sea, que pueda abstraerse de esta forma, es considerada un friso. Será un friso **simple** cuando su lectura sea horizontal, como en este caso; o **complejo**, cuando posea motivos verticales (Fig. B.3).

HOMOTECIA

A partir de un punto fijo, se multiplican todas las distancias por el mismo factor. Es decir, hay un cambio de tamaño de la celda base, por tanto no es



Fig. B.2: Ejemplo de friso simple. Costamar vaso 220 (Flors, 2009. Material complementario).

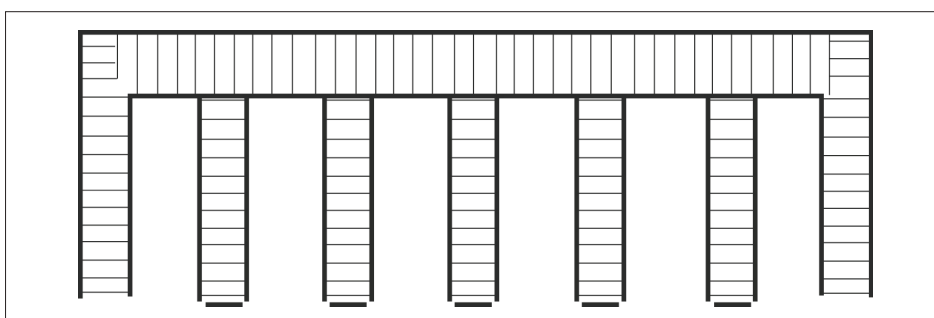


Fig. B.3: Friso complejo formado por una metopa rellena de bandas verticales. Puede considerarse un finito (si hay hasta un máximo de 2 metopas en todo el vaso) o un friso según la disposición en el vaso, pero lo consideramos válido para este ejemplo. Diseño del vaso 35 Cova de la Sarsa.

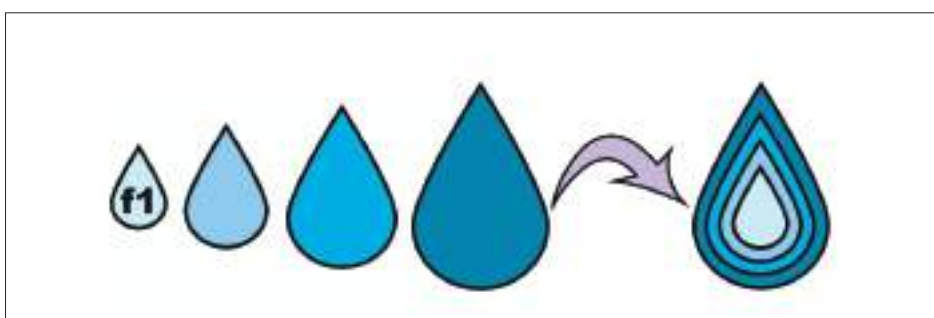


Fig. B.4: Ejemplo del movimiento asimétrico por homotecia. La celda base es f1 y se aumenta de forma proporcional su tamaño para obtener la figura final.

una isometría, aunque sí posee proporcionalidad y similaridad. Se utiliza en nuestras decoraciones para componer nuevas figuras con la misma forma pero diferente tamaño que la celda base (f1 en Fig. B.4).

ISOMETRÍA

En nuestro caso, sinónimo de **simetría**. Consiste en la transformación de una figura a través del plano manteniendo la misma distancia entre sus puntos y los homólogos (vectores equipolentes) y tamaño de la **celda base**.

MOSAICO

Es una decoración formada por el movimiento bidireccional de un motivo o celda base a través del plano. Suele formar patrones cubrientes en los vasos cerámicos. Hay 17 tipos de mosaicos simétricos según las leyes de la Cristalografía y la combinación bidimensional de los 4 movimientos simétricos vistos, pero en nuestra muestra arqueológica no son habituales.

MOTIVO

Un **elemento** que se desplaza por el vaso con una sola regla de movimiento es un **motivo**. Los motivos tienen tres características principales: a) la orientación del elemento; b) la repetición: marcada por la dirección del vector de movimiento (vertical, horizontal, diagonal) y su desarrollo, que puede ser limitado o continuo.

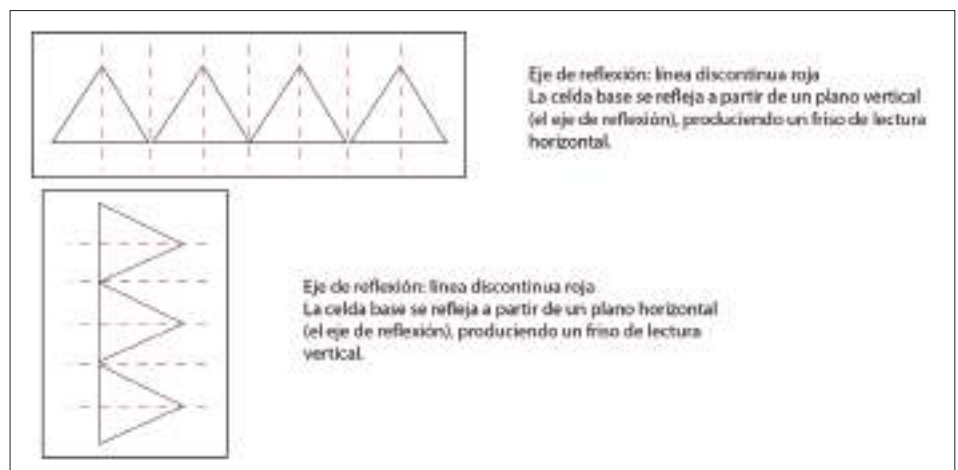
MOVIMIENTOS BIDIRECCIONALES

En simetría, existe movimiento bidireccional cuando la celda base se traslada en las dos direcciones de un plano. Forma los denominados **mosaicos**.

MOVIMIENTOS UNIDIRECCIONALES

Hay solamente 4 tipos simétricos: translación, rotación, reflexión y reflexión deslizante. Consisten en repeticiones de figuras o diseños en una sola dirección del plano. Ellos componen lo que se ha denominado habitualmente **frisos** (o “bandas”, en algunos casos), de los que hay 7 tipos con simetría

Fig. B.5: Ejemplos de reflexión vertical (arriba) y horizontal (abajo). La línea discontinua roja marca el plano de reflexión de la celda base.



PATRÓN O MODELO

Consiste en aquellas regularidades y repeticiones presentes en cierto diseño dado. Como en la cerámica prehistórica hay ciertas imperfecciones e irregularidades, se abstraerá la parte más regular de los diseños para extrapolar los patrones presentes y después se puntualizarán las desviaciones de estos modelos ideales. Christie definió “patrón” en 1969 como aquel diseño compuesto por una o más partes (equivalentes a nuestra **celda base**), que son multiplicadas y organizadas en una secuencia ordenada. Una sola parte, por más complicada o completa que sea en sí misma, no es un patrón, pero puede ser una unidad con la que el diseñador, trabajando de acuerdo a un plan de acción predefinido, puede componerlo (Christie, 1969).

PUNTOS HOMÓLOGOS

Dos puntos (A y A') son homólogos cuando el original (A) se corresponde con el transformado (A') a través de un vector equipolente, que forma la repetición del primero en el plano. Cuando hay varias figuras en el plano con un desarrollo simétrico, se considera que los puntos homólogos son aquellos puntos que se corresponden uno a uno con los de la celda base o figura original, pero han sido desplazados en el plano mediante vectores equipolentes. En las imágenes de los ejemplos de simetría axial y central (Figs. B.7 y B.8), los vectores AA', BB' y CC' son equipolentes, es decir, tienen la misma distancia, dirección y sentido respecto del eje (en la reflexión) o del punto p (en la rotación).

REFLEXIÓN

Movimiento en base a una línea dada (habitualmente horizontal o vertical y denominada “plano o eje de reflexión”), sobre la que el diseño bascula hasta repetirse al otro lado de dicho plano. Si el plano es vertical, habrá un movimiento en la línea horizontal

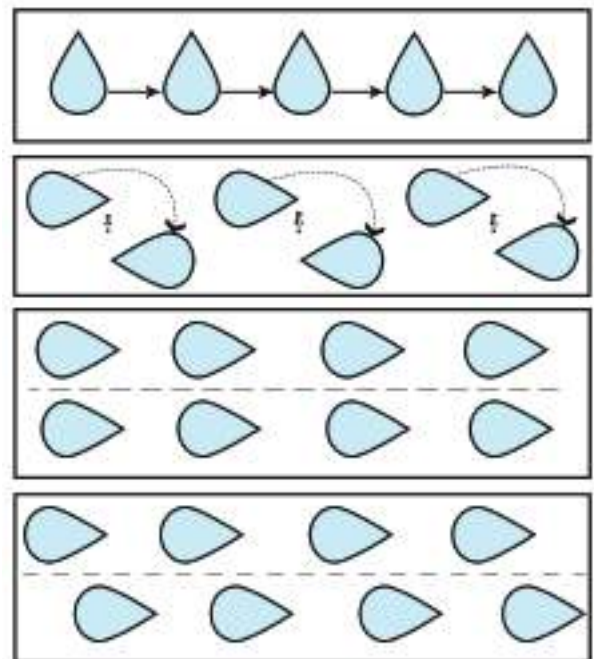


Fig. B.6: Los 4 movimientos de la simetría (de arriba abajo): translación (T), Rotación o Giro (Ro/G), Reflexión (R) y Reflexión Deslizante (RD). Los 7 patrones de movimiento unidireccional (frisos) se componen de todas las posibles combinaciones de los cuatro movimientos citados.

y viceversa, por lo que hay que tener cuidado con este concepto opuesto: reflexión (de lectura) vertical es la que tiene un eje en horizontal (RH) y reflexión (de lectura) horizontal (RV) es cuando su eje tiene una disposición vertical. Aquí se ha considerado RV cuando el eje es vertical y RH cuando el eje lo es. En la imagen (Fig. B.5) vemos un ejemplo de cada tipo: arriba reflexión vertical y abajo reflexión horizontal.

REFLEXIÓN DESLIZANTE

Se produce una reflexión seguida de una traslación vectorial en una línea paralela a la de reflexión

(línea de deslizamiento), que puede coincidir o no con el plano de reflexión, y que provoca que las figuras no estén alineadas en vertical (Fig. B.6).

REGLA DE MOVIMIENTO

Es el tipo de movimiento realizado a partir de la celda base para la formación de un diseño. Incluye los tipos de simetría (movimientos simétricos como la translación o reflexión) y los que no lo son (como la homotecia, la adición, etc.).

ROTACIÓN

Movimiento a partir de un punto de giro dado en un ángulo dado α , que determina los máximos giros posibles en situación de simetría.

SIMETRÍA

Aquello que se comporta con las reglas geométricas de la **isometría**, que consiste en la transformación de una figura (en nuestro caso) a través del plano

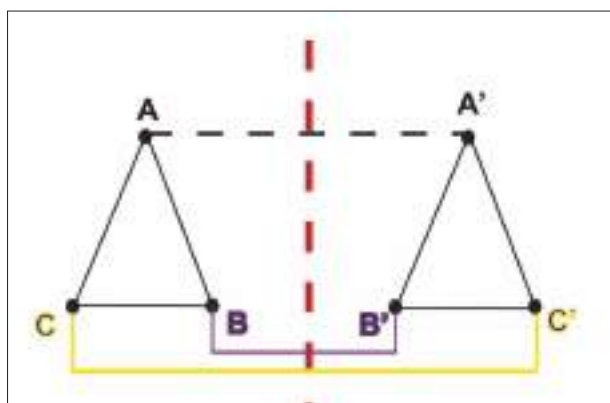


Fig. B.7: Desarrollo de la simetría axial o reflexión. En este caso, la celda base es un triángulo y el plano de reflexión es vertical (RV). A, B y C son los puntos que se desplazan por RV a partir de vectores equipolentes para producir A', B' y C'.

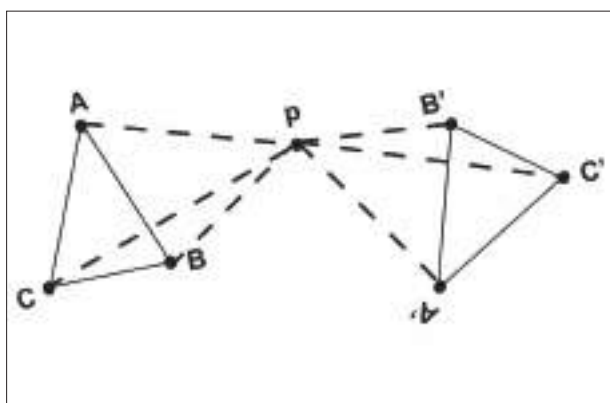


Fig. B.8: Representación de un movimiento de simetría central (rotación o giro) a partir del punto p. La celda base es el triángulo y los puntos A', B' y C' se obtienen por el giro de α grados.

manteniendo la misma distancia y tamaño. Difiere del uso coloquial que le atribuimos habitualmente, más cercano al concepto de equilibrio o armonía (Darvas, 2007), y es menos restrictivo respecto a la definición matemática, puesto que en este campo, definen simetría como lo que nosotros llamamos “**reflexión**” (Washburn, 2004). Una figura en el plano es simétrica cuando hay isometrías que mueven todos los puntos de un objeto, pero dejando invariable su forma (Bodner, 2013). Hay dos tipos de simetría: la **axial** o **reflexión** y la **central** o **rotación**.

SIMETRÍA AXIAL (REFLEXIÓN)

Cuando todos los puntos de una figura coinciden completamente con los de otra, al tomar como referencia una línea entre ambos conocida como eje de simetría. Es decir, entre el eje y los puntos homólogos de las figuras simétricas la distancia siempre será la misma. En la imagen, A' es homólogo de A, B' es homólogo de B y C' de C y todos mantienen la misma distancia desde el eje a su punto homólogo. En el ejemplo, se ha proyectado la línea entre puntos y eje y coloreado diferente para que se aprecie mejor las distancias iguales entre homólogos (vectores equipolentes).

La simetría axial se puede dar también respecto a varios ejes de simetría en una serie de diseños, aunque es menos habitual en nuestra muestra.

Siguiendo los conceptos de la cristalografía, este tipo concreto de simetría será para nosotros la denominada reflexión y producirá una imagen especular.

SIMETRÍA CENTRAL (ROTACIÓN)

A diferencia de la **simetría axial**, las distancias se miden respecto a un punto (p). Dos figuras tendrán simetría central si todos los puntos que las forman están a la misma distancia entre dicho punto central (p) y cada uno de los puntos que forman una figura

Grados de simetría	Repeticiones	Nº de figuras en total
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
6	6	6

Tab. B.1: Relación de grados de giro, repeticiones posibles de la celda base y número de figuras que se forman con los movimientos de giro simétricos.

y los homólogos de otra (en el ejemplo: A respecto a A', B con B' y C con C'). La transformación se realiza a través de una rotación o giro con α grados a partir de la figura origen o **celda base**, cuyo centro es **p**.

Podemos conocer α midiendo el ángulo entre los vectores equipolentes que hay entre dos puntos homólogos, de forma que a mayor ángulo α , menos repeticiones de la figura origen. En cristalografía se consideran 5 giros simétricos, que serán relevantes para la clasificación de frisos y mosaicos (hacer referencia a la tabla de grados de abajo).

SIMILARIDAD

En geometría, consiste en una transformación en el plano en donde se mantiene la forma, pero no el tamaño. Esta propiedad la poseen las composiciones

con **homotecia**. En este caso, la distancia entre las **celdas base** es igual, pero el tamaño de la celda se altera, con lo que ya no hay **isometría (simetría)**.

TRANSLACIÓN (también traslación)

Movimiento en el plano con una distancia dada en una dirección dada, es decir, es un movimiento en el que un vector determina la distancia y la dirección en la que se mueven todos los puntos que forman una figura (Bordner, 2013). Puede ser horizontal, vertical y oblicua.

VECTORES EQUIPOLENTES

Varios vectores son equipolentes cuando tienen el mismo valor numérico, dirección y sentido que los otros. Cuando los vectores son equipolentes entre los **puntos homólogos** de varias figuras, se considera que dichas figuras poseen **simetría**.

Anexo 2:

**RESUMEN CON LOS PRINCIPALES DATOS DEL
TOTAL DE VASOS ESTUDIADOS**

Vagümiendo	Ub. (agrupación)	Nº caso	Acuerdo	Esquema	Tipología Simétrica	Forma	Clase	Tempo	Tipo	Subtipo	Corporación
Vagümiendo		1	6	71	C	1	B	7	1		3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		1	7	71	C	1	B	8	1		3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		2	6	71	C	1	B				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		2	7	71	C	1	B				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		3	6	41	12b	1	B	6			3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		3		41	12b	1	B	8			3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		4	6	41	C	1					3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		4		41	C	1					3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		5	6	41	C	5	B	6			3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		5	7	41	C	2	B	7			3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		6	6	61	C	3	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		6	7	61	C	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		7	6	71	3b	1	B	6			3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		8	6	41	C	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		8	7	41	C	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		9	6	41	3c	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		10	7	41	3c	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		11	6	41	C	2	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		12	6	51	C	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		13	6	51	C	1	C				3 Afiliados Ubu
Vagümiendo		14	7	51	C	1	C				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		1	11	61	4b	6	C	2	1	2	1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		2	11	71	3b	5	C				1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		3	11	61	2	1	C				1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		4	11	41	3c	1	C				1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		5	11	61	C	1					1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		6	11	51	C	1					1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		7	11	51	C	1					1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		8	11	61	C	1					1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		9	11	51	C	1					1 Bello Ubu DM
Buñabümiendo		10	11	61	4b	6	C	2	1	2	3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		11	8	1b	ep	6		2	1	5	3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		12	4	1b	ep	6	C	2	1	2	3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		13	5	11	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		14	4	11	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		15	4	71	C	3					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		16	6	11	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		17	3	4	71	C	1				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		18	3	71	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		19	3	71	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		20	3	71	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		21	3	71	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		22	3	71	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		23	3	71	C	1					3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		24	4	4	61	C	1				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		25	4	5	51	C	1				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		26	4	6	61	C	1				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		27	5	4	1b	C	5	B	7	1	3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		28	5	5	1b	C	2	B	6	1	3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		29	5	6	1b	C	2	B	7	1	3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		30	6	4	11	C	3				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		31	6	5	11	C	C				3 Afiliados Ubu
Buñabümiendo		32	6	6	11	C	1				3 Afiliados Ubu

Vaschietto	GF Ingruppamenti	N. Anso	Verdura	Estilo tecnico	Tipode Simetria	Forma	Clase	Grupo	Tipu	Subtipo	Grupogeografico
Car. Ballesca 21/NDI		15	5	1	35	2	1	13			1 Palares
Car. Ballesca 22/NDI		15		1	35	2	1	13			1 Palares
Car. Ballesca 23/NDV		1	5	5	9/50	2	1	13			4 Palares
Car. Ballesca 31/NDV		1		5	9/50	2	1	13			1 Palares
Car. Ballesca 32/NDV		2	5	5	1	5	1				1 Palares
Car. Ballesca 33/NDV		9		5	1	5	1				1 Palares
Car. Ballesca 34/NDV		11	5	11	25		1				1 Palares
Car. Ballesca 35/NDV		11		11	25		1				4 Palares
Car. Ballesca 36/NDV		11	5		55	3	1				1 Palares
Car. Ballesca 37/NDV		11			55	3	1				1 Palares
Car. Ballesca 38/NDV		15	5	5		2	1				1 Palares
Car. Ballesca 39/NDV		28		5	2	2	1				1 Palares
Castell de Morell		1	5		10		1				2 Baranès
Castell de Morell		1			10		1				2 Baranès
Castell de Morell		2	5	2	10		1				2 Baranès
Castell de Morell		5		2	10		1				2 Baranès
Castell de Morell		7	5		35		1				2 Baranès
Castell de Morell		1			35		1				2 Baranès
Castell de Morell		1	5		10		1				2 Baranès
Castell de Morell		1		2	10		1				2 Baranès
Castell de Morell		5	5		5/1		1				2 Baranès
Castell de Morell		7			7/1		1				2 Baranès
Castell de Morell		5	8	5	10		1				2 Baranès
Castell de Morell		5		5	10		1				2 Baranès
Castell de Morell		7	8	1	3/1	2	1				2 Baranès
Castell de Morell				1	3/1	2	1				2 Baranès
Cosma 1/1/50		8	1		10	10	1				10 Cosma
Cosma 1/10/50		9	1		10	10	1				10 Cosma
Cosma 1/1/50		1	1	17	10	1	1				10 Cosma
Cosma 1/10/50		14	1	11	10	10	1				10 Cosma
Cosma 1/1/50		5	1	9	1	1	1				10 Cosma
Costalunç		5	5	7	5/2	2	1				3 Alantes Ebre
Costalunç			5	11	2/1		1				3 Alantes Ebre
Costalunç		8	5	8	10	10	1				3 Alantes Ebre
Costalunç		1	5	5	2		1				3 Alantes Ebre
Costalunç		7	8	7	35	2	1				3 Alantes Ebre
Costalunç		1	5	1	22/1	5	1				3 Alantes Ebre
Costalunç		11	8	4	5/1		1				3 Alantes Ebre
Costalunç		25	5	5	10	2	1				3 Alantes Ebre
Costalunç		1	1	2	17/5		1				3 Alantes Ebre
Costalunç 1		1	7	11	12/1	2	1				3 Alantes Ebre
Costalunç 1		1	5	1	17/5		1				3 Alantes Ebre
Costalunç 2		2	1	11	1	1	1				3 Alantes Ebre
Costalunç 2		2	2	11	1	1	1				3 Alantes Ebre
Costalunç 2		7	5	11	1	1	1				3 Alantes Ebre
Costalunç 2		1	1	11	1	1	1				3 Alantes Ebre
Costalunç 2		1	5	11	1	1	1				3 Alantes Ebre

Yacimiento	Ed. (siglos/aprox.)	Nº vasos	Acabados	Estilo termin.	Tipos de Sumaria	Forma	Clase	Grupo	Espej.	Subtipo	Grupos geográficos
Costalata 57		1	5	97	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 57		1	1	97	128	57	1				3 Afluente IPR
Costalata 57		2	5	97	128	9	1				3 Afluente IPR
Costalata 62		1	5	97	128	5	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		9	5	8	97	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 6		5	7	8	97	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		9	4	81	97	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 52		9	1	81	9	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		9	5	81	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 2		9	5	81	1	5	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		10	4	81	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		10	5	81	1	5	1				3 Afluente IPR
Costalata 67		11	3	81	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 62		13	4	81	128	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 6		13	5	81	128	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		13	5	81	128	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 5		13	5	81	81	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		14	5	81	81	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 2		13	4	81	81	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		15	4	1	1	1	1	15		a	3 Afluente IPR
Costalata 62		17	7	11	9	2	1	15		a	3 Afluente IPR
Costalata 7		15	5	1	1	1	1	15		a	3 Afluente IPR
Costalata 7		18	7	81	8	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 67		18	5	81	32	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		18	4	81	8	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 5		21	1	81	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		20	5	81	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 52		20	5	81	1	5	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		21	5	97	39	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 67		21	5	97	38	5	1				3 Afluente IPR
Costalata 67		21	4	97	38	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 2		22	4	91	2	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 62		22	3	91	2	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 62		22	5	91	2	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 6		23	1	91	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 7		23	5	91	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata 5		23	5	91	1	1	1				3 Afluente IPR
Costalata	Ed. 8	7	5	4	17	1	1				5 Interior
Costalata	Ed. 8			1	17	1	1				5 Interior
Costalata	Ed. 11	15	8	4	32	1	1				5 Interior
Costalata	Ed. 11	15		4	32	1	1				5 Interior
Costalata	Ed. 11	15	5	4	32	7	1				5 Interior
Costalata	Ed. 11	15	7	4	32	7	1				5 Interior
Costalata	Ed. 12	20	5	1	17	5	1	15			5 Interior
Costalata	Ed. 12	20	7	1	17	5	1	15			5 Interior
Costalata	Ed. 13-181	25	5		87	2	1	15			5 Interior
Costalata	Ed. 13-181	25	7	7	87	7	1	15			5 Interior

Vaciamento	Col (Incorporação)	Nº vagas	Acadêmicos	Escola técnica	Tipo de matrícula	Forma	Classe	Grupo	Curso	Subtipo	Grupos geográficos
Costa Mar	10 137 381	20	8		950	2	1	18			5 (total)
Costa Mar	10 137 381	20	8		950	2	1	14	A		5 (total)
Costa Mar	10 137 381	2			950	2	1	14	A		5 (total)
Costa Mar	10 137 381	20	8		950	2	1	14	A		5 (total)
Costa Mar	11 137 381	28	9	01	120	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 137 381	28		01	120	2	1				5 (total)
Costa Mar	11 137 381	28	8	01	120	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 137 381	31	9	1	30	2	0	6	1		4 (total)
Costa Mar	11 137 381	31	7	1	30	2	0	6	1		5 (total)
Costa Mar	10 137 381	31	8	1	30	2	0	6	1		5 (total)
Costa Mar	17 137 381	35	9	1	30	2	0	6	1		5 (total)
Costa Mar	10 137 381	35		1	30	2	0	6	1		5 (total)
Costa Mar	10 137 381	37	8	01	120	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 137 381	37		01	120	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 137 381	36	9	01	30	2	1	14			5 (total)
Costa Mar	10 137 381	29		01	30	2	1	14			5 (total)
Costa Mar	10 137 381	36		01	30	2	1	14			5 (total)
Costa Mar	10 137 381	30	8	1	950	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 147 381	9	8	1	950	2	1	14	A		5 (total)
Costa Mar	10 147 381	9			950	2	1	14	A		5 (total)
Costa Mar	10 178 381 (III)	97	8	1	950	2	1	14	1		5 (total)
Costa Mar	10 187 381	73			70	5	1	14			5 (total)
Costa Mar	10 187 381	73	8	1	70	5	1	14			4 (total)
Costa Mar	11 178 381 (III)	78	8	1	950	5	1	12	1	B	5 (total)
Costa Mar	10 190 381	77	9	01	70	2	1				4 (total)
Costa Mar	17 190 381	77		01	70	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	77	8	01	28	2	1				4 (total)
Costa Mar	10 190 381	78	8	1	30	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	8			30	2	1				5 (total)
Costa Mar	11 190 381	78			30	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	80			30	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	80	8	1	70	2	1	14	1		5 (total)
Costa Mar	11 190 381	80	8	1	70	2	1	14	1		5 (total)
Costa Mar	10 190 381	80	8	1	950	2	1	14	1		5 (total)
Costa Mar	11 190 381	80	8	1	950	2	1	14	1		5 (total)
Costa Mar	10 190 381	81			30	2	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	81	8	1	30	2	1				4 (total)
Costa Mar	17 190 381	80	9	1	950	5	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	80			950	5	1				5 (total)
Costa Mar	11 190 381	80	8	1	950	5	1				5 (total)
Costa Mar	10 190 381	82	9	1	30	2	1				5 (total)
Costa Mar	11 190 381	82		1	30	2	1				5 (total)

Vaciunorto	GF (grupparian)	N. vacin	Academia	Exhibe tegniru	Tipu de Simetria	Forma	Clase	Gruppo	Tipu	Subtipu	Gruppo geografico
Costa, an	II, 257200	294	8	7	34	2	D	10			5. lateral
Costa, an	II, 257300	296	7	7	36	1	F				5. lateral
Costa, an	II, 257400	296	8	7	36	1	F				5. lateral
Costa, an	II, 260180	292	9	4	36		H				5. lateral
Costa, an	II, 260180	292	7	4	36		H				5. lateral
Costa, an	II, 260180	292	9	9	218		F				5. lateral
Costa, an	II, 260180	307	7	9	308		F				5. lateral
Costa, an	III, 260180	302	8	9	218	2	F				5. lateral
Costa, an	III, 260180	308	7	7	98		H	6	1		5. lateral
Costa, an	III, 260180	306	8	7	98	2	H	6	1		5. lateral
Costa de a Mammia		1	9	7	1		F				6. Millas, Ab. M.
Costa de a Mammia		1	7	7	1		F				6. Millas, Ab. M.
Costa de a Torre de Me. pass				4	36	1	F				4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		7	8	4	36	1	F				4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		1			9.80	9	F	12			4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		1	8	7	9.40	97	F	12			4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		1			98		D				4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		3		7	98		D				4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		7		90	98	1	D				4. P. anca
Costa de la Torre de Me. pass		1	8	10	98	1	D				4. P. anca
Costa Negra Montane os		1			1		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		2		9	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		1		4	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		1		9	1	2	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		8		4	36		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		9		10	128		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		7		10	36	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		8		7	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		9		7	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		9		7	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		10		9	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		11		7	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		12		7	1	2	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		13		4	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		14		9	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		15		4	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		18		7	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		1		4	34		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		18		4	34		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		19		4	34		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		19		4	34		F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		20		9	1	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa Negra Montane os		2		4	36	1	F				6. Millas, Ab. M.
Costa, Anca			9	10	1	1	F				5. lateral
Costa, Anca				14	1	1	F				5. lateral
Costa, Anca		1	8	11	1	1	F				5. lateral
Costa, Petrolu		2	9	9	170	6	F				5. lateral
Costa, Petrolu		2		9	128	9	F				5. lateral
Costa, Petrolu		5	8	9	170	6	F				5. lateral

Yacimiento	CE (geométrico)	Nº vasos	Acabado	Estilo técnico	Hipo de Sumaria	Forma	Clase	Grupo	Tip.	Subtipo	Grupo geográfico
Casa Betobé		1	9	0	H	1	1'				5 Int. cal.
Casa Betobé		1	7	0	H	1	1				5 Int. cal.
Casa Betobé		1	8	0	H	1	1'				5 Int. cal.
Casa Betobé		1	5	00	S	5	1	12			5 Int. cal.
Casa Betobé		1	7	00	S	6	1'	12			5 Int. cal.
Casa Betobé		1	8	00	S	5	1	12			5 Int. cal.
Casa Betobé		5	6	0	S	5	1	15			5 Int. cal.
Casa Betobé		5	1	0	S	5	1	12			5 Int. cal.
Casa Betobé		5	8	0	S	5	1	15			5 Int. cal.
Casa Betobé		1	9	00	S	1	1				6 Vas. lab.
Casa Betobé		1	7	00	S	1	1				6 Vas. lab.
Casa Betobé		1	6	00	S	1	1				6 Vas. lab.
Casa Betobé		2	5	0	S	12S	5	1			6 Vas. lab.
Casa Betobé		2	8	00	S	17S	6	1			6 Vas. lab.
Casa Betobé		2	1	00	S	1,8	5	1			6 Vas. lab.
Dables		1	6	5	9,60	6	1'	12	1	a	5 Int. cal.
Dables		1	1	5	9,20	5	1	12	1	a	5 Int. cal.
Dables		2	6	0	S	1	1	6			5 Int. cal.
Dables		1	1	2	S	1	1	6			5 Int. cal.
Dables		1	6	0	S	1	1	6	1		5 Int. cal.
Dables		1	1	0	S	1	1	6	1		5 Int. cal.
Fosca A		35	0	7	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		35	10	7	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		25	0	11	1	2	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		55	10	11	1	2	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		2	10		9,60		1	12	1		6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		57	0	7	9,60		1'	15	1		6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		58	10	5	7	1	1	6			6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		63	0	6	7		1	6			6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		66	0	5	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		65	10	5	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		67	0	7	1	2	1	6	1		6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		67	10	7	1	2	1	6	1		6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		68	0	6	1	2	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		68	10	5	1	2	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		69	0	8	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		69	10	5	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		71	0	6	1	8	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca A		71	10	5	1	5	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		5	7	7	18	7	1	13			6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		6	8	7	18	2	1'	13			6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		5	5	7	18	7	1	13			6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		17	0	6	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		17	7	5	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		17	8	6	1	1	1				6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		17	5	8	20	5	1	12			6 Mil. as. Mi. M.
Fosca B		17	7	8	20	5	1'	12			6 Mil. as. Mi. M.

Vaciunanta	Gal (gruparium)	N. vapo	Acetana	Estrib securu	Tipu de Sunetra	Forma	Clasr	Grup	Tipu	Subtipu	Grup geograficu
Losa B		1	8	8	120	5	A	12			e Milas, XI-M
Losa B		50	6	7	1	5	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa B		60			1	2	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa B		50	5	7	1	7	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa B		7	8	7	2	1	A				e Milas, XI-M
Losa b			6	5	2	1	A				e Milas, XI-M
Losa B		72		7	2	1	A				e Milas, XI-M
Losa b		77	6		17a		B				e Milas, XI-M
Losa B		72	7	11	17a	2	B				e Milas, XI-M
Losa b			8	11	17a		B				e Milas, XI-M
Losa B		73	6	9	2	2	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa b		1		9	2	2	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa B		75	6	9	2	2	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa b		1	6		82a	2	A	14	X		e Milas, XI-M
Losa b		74			87a		A	14	X		e Milas, XI-M
Losa B		1	8		82a	2	A	12	X		e Milas, XI-M
Losa b		20	6		1	6,7	A				e Milas, XI-M
Losa B		80			1	6,7	A				e Milas, XI-M
Losa b		20	6		1	6,7	A				e Milas, XI-M
Losa B		8	5		1	1	A				e Milas, XI-M
Losa b		7			1	1	A				e Milas, XI-M
Losa B		8	8		1	1	A				e Milas, XI-M
Losa b		7	6	6	17	1	A				e Milas, XI-M
Losa B		87	7	5	17	1	A				e Milas, XI-M
Losa b		7	8	6	17	1	A				e Milas, XI-M
Losa B		87	8	1	5,6		B				e Milas, XI-M
Losa B		87		1	4,5		B				e Milas, XI-M
Losa B		87		4	5,7		B				e Milas, XI-M
Losa B		81	6		15	2	B				e Milas, XI-M
Losa B		81			15	2	B				e Milas, XI-M
Losa b		75	8	1	3e	1	A				e Milas, XI-M
Losa B		88		11	3e	1	A				e Milas, XI-M
Losa b		77	8	1	3e	1	A				e Milas, XI-M
Losa B		88	6		11	2	B				e Milas, XI-M
Losa b		78	8		3e	1	B				e Milas, XI-M
Losa B		88		1	7	2	B				e Milas, XI-M
Losa B		7	6		4e	1	B				e Milas, XI-M
Losa B		87		71	4	2	B				e Milas, XI-M
Losa b		87	8		4e	2	B				e Milas, XI-M
Losa B		88	6	71	11	6,7	A				e Milas, XI-M
Losa b		88			11	6	A				e Milas, XI-M
Losa b		88	8	71	11	6,7	A				e Milas, XI-M
Losa b		89	7	14	11	2	B				e Milas, XI-M
Losa b		89	7	14	11	7	B				e Milas, XI-M
Losa b		89	8	14	11	2	B				e Milas, XI-M
Losa B		100	6	4	1	1	A				e Milas, XI-M

Vacuante	GF (grupparian)	N. vaso	Ventana	Estilo tecnico	Hipode Simetra	Forma	Clase	Grupo	Topo	Subtipo	Gruppo generacion
DesaB		16	9	9.	90	9	II				6 M'ans. GI-M.
DesaB		16	7	5.	90	5	II				6 M'ans. VI-M.
DesaB		16	8	9.	90	9	II				6 M'ans. GI-M.
DesaB		17	9		95	1	II				7 M'ans. VI-M.
DesaB		17	"	"	90	1	II				6 M'ans. GI-M.
DesaB		17	8		95	1	II				7 M'ans. VI-M.
DesaB		18	6	"	1	5	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		18	7	7.	1	2	I				6 M'ans. XI-M.
DesaB		18	8	"	1	5	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		19	9	9.	2	1	I				6 M'ans. XI-M.
DesaB		19	7	3.	7	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		19	8	7.	7	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		19	9	10	95	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		20	7	10	90	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		20	8	10	95	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		21	6	"	1	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		22	"	"	1	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		22	9	2.	92	2	I				6 M'ans. XI-M.
DesaB		22	7	2.	92	5	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		22	8	2.	92	2	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		23	9	8.	95	1	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		23	"	8.	90	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		23	8	8.	95	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		24	"	9	1	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		24	9	9.	1	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		24	8	9.	1	1	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		25	9	7.	1	2	II				7 M'ans. VI-M.
DesaB		25	7	"	1	2	II				6 M'ans. VI-M.
DesaB		25	8	7.	1	2	II				6 M'ans. VI-M.
DesaB		26	8	7.	1	2	II				6 M'ans. XI-M.
DesaB		27	9	5.	7	1	V				6 M'ans. VI-M.
DesaB		27	"	9.	2	1	V				6 M'ans. GI-M.
DesaB		27	8	9.	7	1	V				7 M'ans. VI-M.
DesaB		28	9	8.	7	2	II				6 M'ans. GI-M.
DesaB		28	"	8.	7	2	II				7 M'ans. VI-M.
DesaB		28	8	8.	7	2	II				6 M'ans. GI-M.
DesaB		29	7	5.	7	5	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		29	8	2.	74	9	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		29	9	5.	74	5	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		30	9	7.	1	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		31	9	7.	1	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		31	8	7.	1	1	I				6 M'ans. VI-M.
DesaB		31	8	7.	1	1	I				6 M'ans. GI-M.
DesaB		32	"	"	1	1	I				7 M'ans. VI-M.
DesaB		32	9	9.	94	2	V				7 M'ans. VI-M.
DesaB		32	7	9.	94	3	I				6 M'ans. GI-M.

Vocimurto	Cl. (grupparium)	N. vaso	Acetina	Esriba (cermru)	tipo de somrua	Forma	Clasr	Grupo	Equo	Subtipo	Grupo geogrificu
Lesca B		112	S	6	32	3	A				6 M'ans VCM
Lesca B		113	S	7	1	1	I				6 M'ans VCM
Lesca B		114			9	9	I				6 M'ans VCM
Lesca B		115	S	7	1	1	I				6 M'ans VCM
Lesca B		116	S	7	36	2	I				6 M'ans GCM
Lesca B		117			38	2	I				6 M'ans VCM
Lesca B		118	S	7	36	2	I				6 M'ans GCM
Lesca B		119	S	6	1		I				7 M'ans VCM
Lesca B		120	7	6	1	7	I				6 M'ans GCM
Lesca B		121	S	6	1		I				7 M'ans VCM
Lesca B		122	S	7	60	7	I				6 M'ans GCM
Lesca B		123			90	2	I				7 M'ans VCM
Lesca B		124	S	7	60	7	I				6 M'ans GCM
Lesca B		125	S	2	32	2	II				7 M'ans VCM
Lesca B		126			32	5	II				6 M'ans VCM
Lesca B		127	S	2	32	1	II				6 M'ans VCM
Lesca C		35	S	6	7	5	I				6 M'ans VCM
Lesca C		27	2	9	5	7	I				6 M'ans VCM
Lesca C		74	1	8	38	5	II	6	I		6 M'ans VCM
Lesca C		78	1	8	35	2	II	6	II		6 M'ans GCM
Lesca C		79	2	0	7	1	II				6 M'ans VCM
Lesca C		79	2	0	2	1	II				6 M'ans MCM
Lesca C		80	1	0	38	7	II				7 M'ans MCM
Lesca C		81	5	0	32	7	II				6 M'ans MCM
Lesca C		82	1	0	35		II				7 M'ans MCM
Lesca C		82	5	0	32	7	II				6 M'ans MCM
Lesca C		83	1	0	3		I				7 M'ans MCM
Lesca C		83	5	0	7	7	I				6 M'ans MCM
Lesca C		84	1	0	1	1	I				7 M'ans MCM
Lesca C		85	5	0	1	1	I				6 M'ans MCM
Lesca C		86	1	0	1	1	I				7 M'ans MCM
Lesca C		88	5	0	1	1	I				6 M'ans MCM
Lesca C		89	1	0	35	2	I				6 M'ans MCM
Lesca C		87	5	0	38	7	I				6 M'ans MCM
Lesca C		88	4	0	12	1	I				6 M'ans MCM
Lesca C		89	1	0	17	1	I				6 M'ans MCM
Lesca C		90	1	0	0	1	I				6 M'ans MCM
Lesca C		92	1	0	0	1	I				6 M'ans MCM
Lesca C		115	1	0	3	7	I				6 M'ans MCM
Lesca C		116	2	0	35	2	I				6 M'ans MCM
Lesca C		119	1	7	0	1	1'				6 M'ans MCM
Lesca C		120	4	0	0	7	1'				6 M'ans MCM
Lesca C		120	5	0	0	7	1				6 M'ans MCM
Lesca C		11	1	0	1		1'				6 M'ans MCM
Lesca C		11	2	0	1		1				6 M'ans MCM
Lesca C		117	4	7	0	8	1				6 M'ans VCM

Vacuunimo	GF (grupparioni)	N. vasso	Venduta	Evolve tecnica	Hipode Sanctua	Forma	Clase	Grupo	Topo	Subtipo	Gruppo generazion
Lesar3		142	7	71	9	9	A				6 M'ans Cl M
Lesar3		144	3	7	18	1	B				7 M'ans V Cl M
Lesar3		145	4	71	30	1	B				6 M'ans Cl M
Lesar3		147	4	8	1	9	A				7 M'ans V Cl M
Lesar3		148	8	8	7	8	A				6 M'ans Cl M
Lesar3		149	1	8	1	9	A				7 M'ans V Cl M
Lesar3		148	8	8	1	1	A				6 M'ans V Cl M
Lesar3		15	1	11	1	1	A				6 M'ans Cl M
Lesar3		147	1	1	1	1	A				6 M'ans V Cl M
Lesar3		148	4	91	7	7	A				6 M'ans Cl M
Lesar3		148	3	1	7	8	A				7 M'ans V Cl M
Messe Maria		1	8	91	7	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Maria		1	1	9	7	1	A				7 M'ans V Cl M
Messe Maria		2	4	11	1	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Maria		4	7	11	1	1	A				7 M'ans V Cl M
Messe Maria		3	4	91	1	1	A				6 M'ans V Cl M
Messe Maria		7	7	91	1	1	A				6 M'ans V Cl M
Messe Maria		4	1	4	19	7	B	u	1		6 M'ans V Cl M
Messe Maria		4	4	4	19	7	B	u	1		6 M'ans V Cl M
Messe Natal		2	5	5	1	1	A				2 Bergames
Messe Natal		2	7	91	9	1	A				2 Bergantes
Messe Natal		7	8	9	1	1	A				2 Bergames
Messe Natal		1	7	91	1	1	A				2 Bergantes
Messe Natal		1	8		5	1	A				2 Bergames
Messe Natal		4	7	7	30	1	A				7 Bergantes
Messe Natal		7			1	1	A				2 Bergantes
Messe Natal		8	8	7	1	1	A				7 Bergantes
Messe Natal		9		71	1	1	A				2 Bergantes
Messe Natal		9	8		1	1	A				7 Bergames
Messe Natal		1	4	11	1	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Natal		1	5	1	1	1	A				7 M'ans V Cl M
Messe Natal		1	7	11	1	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Natal		8	4	3	17	5	A				7 M'ans V Cl M
Messe Natal		7	9	31	30	7	A				6 M'ans Cl M
Messe Natal		4	1		12	1	A				7 M'ans V Cl M
Messe Natal		1	8	11	530	9	D	Du			6 M'ans V Cl M
Messe Natal		7	9	11	210	9	D	Du			6 M'ans V Cl M
Messe Natal		3	4	1	530	5	D	Du			6 M'ans V Cl M
Messe Natal		4	4	11	1	9	A				6 M'ans V Cl M
Messe Natal		4	9	11	1	1	A				8 M'ans V Cl M
Messe Natal		4	7	11	9	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Natal		3	1	11	1	1	A				7 M'ans V Cl M
Messe Natal		7	9	14	1	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Natal		8	8	11	1	1	A				7 M'ans V Cl M
Messe Natal		9	4	71	1	1	A				6 M'ans Cl M
Messe Natal		9	7		1	9	A				7 M'ans V Cl M
Messe Natal		9	9	7	1	1	A				6 M'ans Cl M

Vacimiento	GF (grupos/cm)	N. vasos	Ventana	Esquema referencia	Hipo de Sensitiza	Forma	Clase	Grupo	Ejeto	Subtipo	Grupo geográfico
Mis No. 1		7	2	S.	1	1	I				6 Milars. G.M.
Mis No. 1		7	5	X	1	1	I				7 Milars. X.M.
Mis No. 1		7	9	S.	1	1	I				6 Milars. G.M.
Mis No. 1		10	2	01	1,5	1	D	18			7 Milars. X.M.
Mis No. 1		10	5	01	1,5	1	D	18			6 Milars. G.M.
Mis No. 1		10	1	01	1,5	1	D	18			7 Milars. X.M.
Mis No. 1		11	4	I	1	1	I				6 Milars. G.M.
Mis No. 1		11	7	I	1	1	I				6 Milars. X.M.
Mis No. 1		11	5	I	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		12	2	0	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		17	2	1	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		17	5	0	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		19	1	S	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		13	5	S	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		13	5	S	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		14	2	J	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		14	7	0	1	1	I				7 Milars. M.M.
Mis No. 1		14	5	J	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		15	2	II	0	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		15	3	II	0	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		15	5	II	0	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		16	1	S	1	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		16	5	S	0	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		16	6	S	0	1	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		17	5	01	1,5		I	14			6 Milars. M.M.
Mis No. 1			6	01	1,5		I	12			6 Milars. M.M.
Mis No. 1		7	4	01	1,5		I	14			6 Milars. M.M.
Mis No. 1		18	4	01	0	0	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		8	3	01	0	0	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		8	6	01	0	0	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		9	1	0	0	0	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		10	5	00	0	2	I				6 Milars. M.M.
Mis No. 1		9	6	0	0	5	I				6 Milars. M.M.
Plas del Pulido sp			1	I	0	2	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp			1	I	0	2	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp			5	I	0	2	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		7	3	S	0	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		7	4	S	0	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		7	5	S	0	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		1	1	S	1,5	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		3	1	1,2	1,5	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		3	2	2	1,5	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		4	3	I	0	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		3	3	I	1	1	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		2	5	I	0	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		5	3	0	0	0	I				3 Alhambra. EPR
Plas del Pulido sp		5	1	0	1	0	I				3 Alhambra. EPR

Vaciamento	Col. (aproximativo)	N.º de pto.	Academia	Estilo (tecnico)	Tipos de Simetria	Forma	Clase	Grupo	Tempo	Subtipo	Tempo geografico
vacios		1	7	01	123	1	1				3 Vacantes (PR)
vacios		1	1	01	16	7	1				3 Vacantes (PR)
vacios		1	7	01	15	7	1				3 Vacantes (PR)
vacios		1	1	01	18	7	1				3 Vacantes (PR)
Soma (vacios)		1	0	7	1	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		1	10		1	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		2	0	0	1	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		7	10		1	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		1	0	0	1	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		7	10	0	1	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		2	0	1	170	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		1	10	0	120	1	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		8	0	2	30	7	1				3 Pr. (vacios)
Soma (vacios)		7	10	4	30	2	1				3 Pr. (vacios)
Vacantes (vacios)		10	0	7	30	7	1	13		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		10			30	7	1	13		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		5	0	0	170	1	1	13	1		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	7	0	170	1	1	13	1		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		25	7	2	120	1	11	0			3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	0	7	30	0	1	13			3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	7	8	30	0	1	12			3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	0	7	030	7	1	13		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	7	7	010	7	1	13		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	7	7	50		11	0			3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		1	7	7	50	7	11	0			3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		1	0	0	830	2	1	17	X		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		2	7	0	830	7	17	13	X		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	0	1	1	0	1	13	11		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		8	7	1	1	0	1	13	11		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	0	7	0	7	1	13		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		7	7	7	30	7	1	13		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		17	0	8	30	2	1	13	X		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		1	7	0	30	7	1	13	X		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		13	0	2	1	2	1	13	11		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		13	7	2	1	7	1	13	11		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		14	0	2	1	0	1	13	11	7	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		14	7	2	1	0	1	13	11	7	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		15	0	01	1	0	1	13	11		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		13		01	1	0	1	13	11		3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		16	0	8	1	7	1				3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		16	7	8	1	7	1				3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		18	0	2	10	0	17	12		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		18		4	10	0	1	12		a	3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		27	0	2	30	1	1				3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		22		2	30	1	1				3 Vacantes (PR)
Vacantes (vacios)		31	0	01	30	7	1				3 Vacantes (PR)

Yacimiento	GF (grupación)	Nº caso	Armadura	EMDB (orden)	Dipolo (simetría)	Forma	Use	Grupo	Tipo	Subtipo	Grupo geográfico
Valmayor Fase III		1		50	30	1	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		17	8	8	30a	1	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		32		87	30a	1	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		18	8		0	2	1				2M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		18		77	0	2	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		18	6	1	0	2	1				2M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		18		17	0	2	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		38	6	7	0	7	B	5	1		3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		36		7	0		B	8	1		3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		40	6	41	3e	2	C	17	1		2M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		40		4	3e	2	C	1	1		3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		1	6	41	3e	7	B	5	1		3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		1		4	3e		B	5	1		3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		13	6	2	0	2	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		13		2	0	2	1				2M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		44	6	47	0	7	1				3M, entas, 1 br
Valmayor Fase III		11		17	0		1				2M, entas, 1 br
Valbe I			8	67	01	2	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	27	20	2	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			4	7	0		1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			2	8	7	0	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	4	1	0	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			3	8	1	0	7	1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	7	0		1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			4	67	0	7	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	17	3e	2	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			8	8	47	3e	2	1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			6	17	30	7	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			6	8	47	30	7	1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	1	00	7	C				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			3	4	00	0	C				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			8	41	2e	2	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			8	4	7e	5	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			9	1	7	0	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			8	2	7	0	1				1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			10	1	77	30	0	C			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			10		7	30	0	C			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	8	17	3e	7	1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	1	17	3e	7	1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			7	4	7	30		1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			2	8	7	30		1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			1	4	7	30		1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			3	8	7	30		1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			4	4	7	30	3	D	8		1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			11	8	77	30	3	D	8		1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			7	1	7	30		1			1D, 1b, 1 br BM
Valbe I			8	8	77	30		1			1D, 1b, 1 br BM

Văzământ	CE logon (pasini)	N. vase	Aciditate	ES/DB termen	Elipsoide Simetria	Forma	Clasa	Grup	Tip	Subtip	Grup geografic
Vale I		16	1	80	2	2	1				1 Delt. 3 buc HV1
Vale I		18	3	92	7	5	1				1 Delt. 3 buc HV1
Vale I		17	1	80	6	7	1				1 Delt. 3 buc HV1
Vale I		17	2	92	6		1				1 Delt. 3 buc HV1
Vale E		18	4	93	26	6	1				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		8	7	93	26	6	1				1 Delt. 3 buc HV
Vale I		5	1	95	26	6	1				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		9	8	89	26	6	1				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		20	4	93	6	5	1				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		20	8	83	36	2	1				1 Delt. 3 buc HV2
<hr/>											
Vale I		7	4	1	61	6	1				1 Delt. 3 buc HV
Vale I		27	8	1	61	6	1				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		28	4	4	36	6	6				1 Delt. 3 buc HV
<hr/>											
Vale E		22	6	4	36	6	6				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		23	1	4	6	6	6				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		23	6	24	6	6	6				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		24	1	1	6	2	6				1 Delt. 3 buc HV2
Vale I		24	6	4	6	5	6				1 Delt. 3 buc HV



