

MUNIBE Antropologia-Arkeologia	nº 73	47-64	DONOSTIA	2022	ISSN 1132-2217 • eISSN 2172-4555
--------------------------------	-------	-------	----------	------	----------------------------------

Recibido: 2022-05-30
Aceptado: 2022-11-08

El estudio de las tradiciones técnicas de los recipientes cerámicos del neolítico en las Minas Prehistóricas de Gavà (Barcelona, España)

Traditional techniques study of pottery vessels from Neolithic in the Prehistoric Mines of Gavà (Barcelona, España)

PALABRAS CLAVES: Cadena operativa, macro trazas, tradiciones técnicas, grupos tecnológicos.

GAKO-HITZAK: Kate operatiboa, makro aztarnak, tradizio teknikoak, multzo teknologikoak.

KEY WORDS: Chaîne Opératoire, macro-traces, technical traditions, technological groups.

Silvia CALVO PEÑA⁽¹⁾

RESUMEN

Los estudios tecnológicos aplicados a los recipientes cerámicos se están generalizando en diferentes contextos arqueológicos. La aplicación de una metodología analítica y exhaustiva basada en la identificación de las macro trazas de fabricación muestran información sobre las diferentes soluciones técnicas, gestos y procedimientos que el artesanado desarrolla en la elaboración de los recipientes. En este trabajo se presentan los resultados procedentes de los conjuntos hallados en distintas estructuras mineras del Complejo Arqueológico de las Minas Prehistóricas de Gavà (Barcelona) correspondientes al Neolítico Postcardial y al Neolítico Medio catalán (IV milenio cal BC). El objetivo principal es determinar los procedimientos tecnológicos aplicados en la fabricación de los distintos recipientes cerámicos, identificando tradiciones técnicas y, que nos permita documentar la existencia de una dinámica continua en la ocupación del yacimiento.

LABURPENA

Ontzi zeramikoen aplikatutako azterketa teknologikoak orokortzen ari dira testuinguru arkeologiko ugarietan. Fabrikazioko makro aztarnen identifikazioan oinarritutako metodologia analitikoaren eta zorrotzaren aplikazioak artisauek ontziak sortzeko garaian erabilitako irtenbideei, teknikei, keinuei eta prozedurei buruzko informazioa erakusten du. Lan honetan, Gavà-ko (Barcelona) Historiaurreko Meatzeetako Multzo Arkeologikoko meatzaritzako egitura ugarietan aurkitutako multzoetan jasotako emaitzak aurkeztu dituzte. Horiek guztiak Kardial osteko Neolito garaikoak eta Kataluniako Erdiko Neolito garaikoak (K.a. IV. milurtekoa, gutxi gorabehera). Helburu nagusia da ontzi zeramikoen ugariak fabrikatzeko garaian aplikatutako prozedura teknologikoak zehaztea, tradizio teknikoak identifikatuz eta, hala, aztarnategiaren okupazioan dinamika jarraiturik izan zen dokumentatu ahal izatea.

ABSTRACT

Technological studies applied on the pottery vessels are becoming more widespread on different archaeological contexts. The application of an analytical and exhaustive methodology based on the identification of macro-traces of manufacture show the technical solutions, gestures and procedures developed by the artisans to elaborate the vessels. In this work, we have presented the results from assembled potteries found on distinctly mines structures on Prehistoric Mines of Gavà (Barcelona), dating on Post-Cardial Neolithic and Middle Neolithic of Catalonia (IV millennial cal BC), which constitute the oldest evidence of mining centred on variscite. The main objective is to determine the technological procedures applied in the manufacture of pottery vessels, identifying technical traditions and, allow us to related this information with its typological characteristics. Finally, these technical traditions can be related to show the existence of a continuous dynamic in the occupation of the site.

1. INTRODUCCIÓN

Los recipientes cerámicos constituyen un elemento importante y con fuerte presencia en los conjuntos materiales arqueológicos desde su aparición a inicios del Neolítico. Sus estudios, generalmente, se han desarrollado desde una perspectiva estética, morfológica

y tipológica, y sobreponiendo aquellos recipientes conservados en su totalidad por delante de todos aquellos que se recuperaban fragmentados y que no podían ser reconstruidos (Orton, Tyers y Vince 1993). Esto ha generado una amplia bibliografía en que los recipientes cerámicos han sido empleados para la determinación de grupos cronológicos o culturales en arqueología,

⁽¹⁾ IORCID: 0000-0002-4380-4709

Filiación profesional: Investigador independiente. Tutora en la Universidad Nacional de Educación a Distancia – Centro de Barcelona.

Correo-e: scalvope@gmail.com

Dirección Postal: C/ Vía Alexandra 97, 3º2ª, 08206 Sabadell (Barcelona).

convirtiéndose en un fósil director de culturas arqueológicas. Como consecuencia, esto ha dejado un vacío importante de información respecto a los estudios que incluyen los análisis entorno a las técnicas de fabricación y la caracterización tecnológica de los recipientes.

En la actualidad, el estudio de las formas de fabricación de los recipientes cerámicos se está incrementando de forma considerable. De esta manera, se ha generado una bibliografía importante con el desarrollo de distintos enfoques que integran los datos arqueológicos y datos etnográficos en los análisis de laboratorios. Estos permiten caracterizar mejor los fenómenos técnicos en el curso de las diferentes etapas de fabricación de los recipientes cerámicos (Balfet 1953; Rice 1987; Rye 1981; Shepard, 1980; Gosselain, 2002; Roux, 1994, García Roselló, 2008; García y Calvo 2013).

Los distintos trabajos aplicados a los conjuntos arqueológicos, han generado un volumen importante de información sobre las tradiciones tecnológicas de fabricación cerámica en distintas partes del mundo y en distintas cronologías (Gomart *et al.* 2017; Colas 2007; Ard 2014; Gelbert 2003; Gorgues y Salisbury 2017; Manem 2008; Lara 2017; Lozada 2020). En el contexto peninsular se están desarrollando diferentes estudios tanto en contextos neolíticos como de la Edad del Bronce. Estos se caracterizan tanto por su estudio de los materiales arqueológicos como por el desarrollo de trabajos en el ámbito de la arqueología experimental (Cámara *et al.* 2021a, 2021b; Calvo *et al.* 2018; Calvo, 2019; Clemente *et al.* 2019; Díaz, 2019; Díaz *et al.* 2020; Dorado 2019; Padilla *et al.* 2020).

En relación a los recipientes cerámicos de las Minas Prehistóricas de Gavà, destaca la importante cantidad de publicaciones derivadas de los trabajos arqueológicos. La mayoría se enfocan en la descripción de las características básicas, complementados con otros trabajos donde se incorporan los estudios arqueométricos o, de análisis de residuos (Villalba *et al.*, 1986; Bosch, Estrada y Segura, 1994; Bosch y Estrada, 1993; Bosch y Gómez, 2009; Clop y Álvarez, 2009; Tresserres, 2009; Tarifa, 2019).

El trabajo que presentamos aquí, forma parte del estudio de las tradiciones de fabricación desarrolladas en el conjunto minero con el objetivo de analizar las cadenas operativas y documentar las tradiciones técnicas en detalle (Calvo, 2019). Desde esta base de partida, se han analizado los resultados obtenidos del estudio con el fin de resolver cuestiones relacionadas con los períodos de ocupación, observando la posibilidad de una continuidad estable de las comunidades entre el Neolítico Postcardial hacia el Neolítico Medio a partir de la identificación de tradiciones técnicas.

2. LAS MINAS PREHISTÓRICAS DE GAVÀ

Los diferentes trabajos arqueológicos desarrollados en las Minas Prehistóricas de Gavà (Barcelona – Figura 1) son relevantes para reconocer este sitio como centro minero especializado. La explotación, transformación y distribución del mineral extraído, la variscita – un mineral verde, considerado de ostentación con uso ornamental – y, la compleja red de estructuras mineras

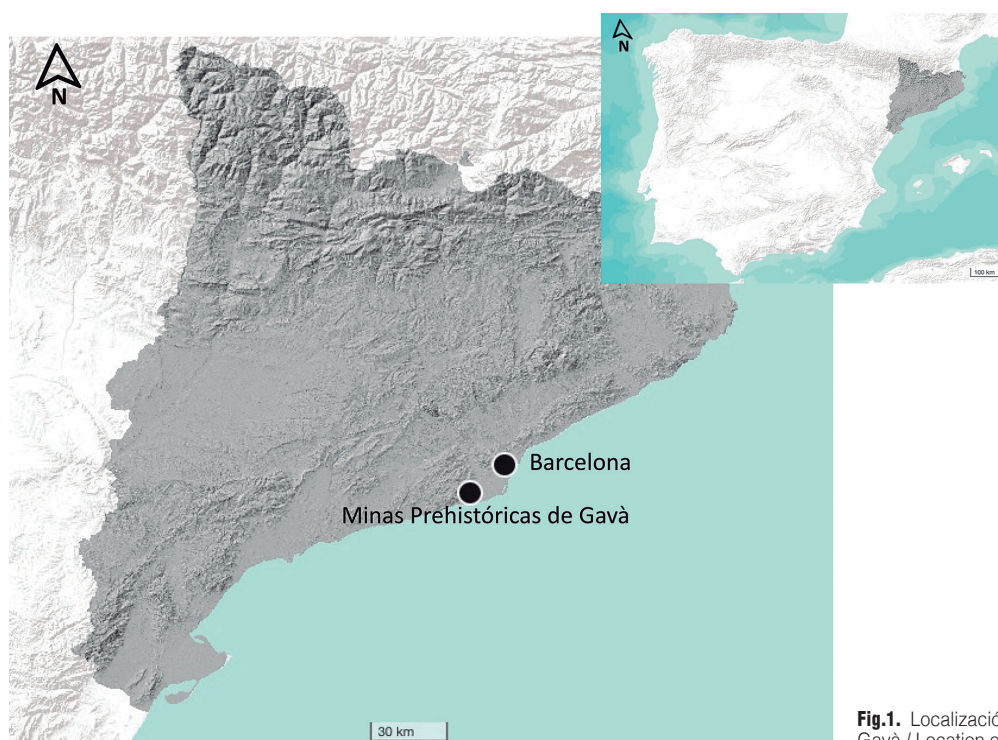


Fig.1. Localización de las Minas Prehistóricas de Gavà / Location of the Prehistoric Mines of Gavà.

formadas por pozos, cámaras y galerías, construidas durante el IV milenio cal BC, son algunos de los principales conocimientos que hemos podido obtener a través de su investigación.

Cuando la extracción mineral se daba por completada, cada estructura minera era clausurada con elementos residuales de la vida diaria como: restos de fauna, restos botánicos, fragmentos cerámicos, industria lítica, industria ósea, restos del trabajo minero y, fragmentos de pizarra (Borrell y Bosch, 2012; Gimeno *et al.*, 1996; Villalba *et al.*, 1986). Este tipo de cierre, ha generado una conservación excelente del material arqueológico y, en especial, de los restos cerámicos (Calvo, 2019).

De esta manera, las Minas Prehistóricas de Gavà muestran claramente las características propias de operaciones mineras y del trabajo de elaboración de los ornamentos neolíticos. Productos que fueron objeto de una importante difusión, principalmente en el noreste de la Península Ibérica, el sureste de Francia y parte del Mediterráneo oriental (Bosch *et al.*, 2020). Tanto la evidencia arqueológica, como las dataciones radiocarbónicas han permitido situar de forma clara tanto los inicios de la explotación minera como los momentos finales.

Las primeras estructuras mineras se documentan durante el Neolítico Postcardial (4500 – 4000 cal BC). Las hipótesis sobre esta incipiente extracción minera se refuerzan a partir de evidencias indirectas, como la presencia de variscita en diferentes yacimientos arqueológicos como La Caserna de Sant Pau (Barcelona) y la Cueva de Can Sadurní (Begues – Molist *et al.*, 2012; Antolín *et al.*, 2017); y por evidencias directas como las dataciones radiocarbónicas del mismo conjunto minero (Mina 8/13 Sala 1 y la Mina 70 – Tabla I).

Otras dataciones radiocarbónicas muestran la continuidad y la intensidad de la extracción minera durante el primer cuarto del IV milenio cal BC y comienzos del segundo (Borrell y Orri, 2009; Borrell y Bosch, 2012 –

Tabla I). Durante este período, la región catalana estará habitada por las poblaciones de la cultura conocida como la *Cultura dels Sepulcres de Fossa*, un homogéneo grupo cultural asociado a la consolidación de las prácticas agrícolas y ganaderas.

La fase final minera se asocia a la reutilización de las estructuras como sepulturas funerarias, representado por el uso de algunas cámaras de extracción como lugar de enterramiento colectivo durante el Neolítico Final. Estas fechas coinciden con la disminución de los hallazgos de variscita en los yacimientos arqueológicos del período en todo el territorio catalán (Borrell y Bosch, 2012; Borrell y Orri, 2009; Bosch y Estrada 1994; Calvo, 2019; Villalba, 2002 – Tabla I).

Aun así, la zona se caracteriza por una importante actividad minera demostrado por la gran cantidad de estructuras documentadas (más de un centenar) como por la explotación de distintos minerales en momentos cronológicos distintos (neolíticos, ibéricos, romanos y época moderna). Por ello, para poder realizar los estudios tecnológicos se seleccionaron cinco estructuras mineras neolíticas (N.º 5/11, 16, 42, 68 y 70) según el tipo de recipientes recuperados (aspectos morfológicos o decorativos), su grado de conservación y, por las dataciones radiocarbónicas que permiten situarlas cronológicamente.

2.1. Estructuras mineras 42, 68 y 70 – Neolítico Postcardial

Estas estructuras presentan un orificio de entrada de tendencia elíptica, en ocasiones en forma de pozo o galería. Las tres presentan unas dimensiones considerables, destacando la Mina 70 con la presencia de una galería de casi 6 metros de largo (Figura 2 – Bosch y Estrada, 1994b).

En ellas fueron recuperadas una serie de recipientes cerámicos con las características morfológicas y tipológicas que definen estos momentos cronológicos:

MINA - NIVEL	C14 DATACIÓN	CALIBRACIÓN (2 SIGMA 95.4%)	MATERIAL	CÓDIGO
6	5070±100 BP	4051 – 3643 cal BC	Carbón	I – 11.786
8	4880±110 BP	3947 – 3496 cal BC	Carbón	I – 12.158
5/11	5160±40 BP	4049 – 3928 cal BC	Carbón	Beta 268.775
13/SALA F – SEPULCRAL	4310±150 BP	3366 – 2568 cal BC	Carbón	I – 12.730
13/SALA F1	5350±190 BP	4550 – 3709 cal BC	Carbón	I – 12.731
16 – 3	5030±40 BP	3950 – 3710 cal BC	Carbón	Beta 268.777
28 – SEPULCRAL 1	4810±100 BP	3795 – 3365 cal BC	Carbón	I – 13.009
28 (1)	4690±100 BP	3650 – 3310 cal BC	Carbón	UBAR – 48
70 – 4	5100±60 BP	3994 – 3760 cal BC	Carbón	Beta 72553
90/GALERÍA 1 - 3	5000±40 BP	3819 – 3696 cal BC	Carbón	Beta 250.404

Tabla 1: Tabla con algunas dataciones radiocarbónicas (curva Reimer) realizadas en el yacimiento/Table with some radiocarbonic data (Reimer curve) realized on the site (Villalba *et al.* 1986; Villalba, Bañolas y Arenas, 1992; Bosch, J. Comunicación personal – 29/4/2019; Bosch, 2010; Alonso y Villalba, 1984; Buxó, Català y Villalba, 1991; Bosch y Estrada, 1994a.).

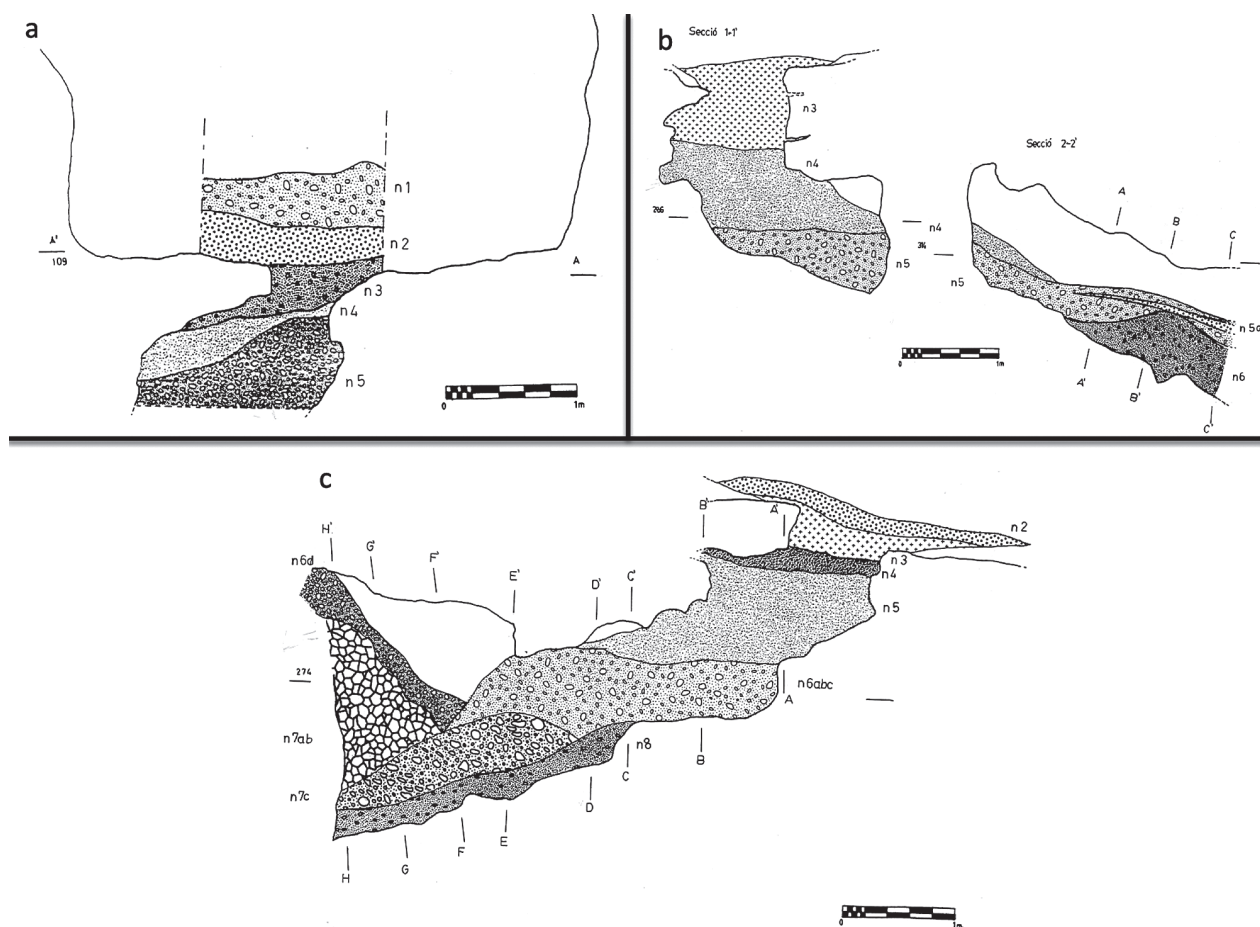


Fig.2. Secciones de las minas 42(a): se muestran cinco niveles compuestos por arcilla y fragmentos de pizarra, destaca el nivel 1 y el nivel 2 son los únicos que proporcionaron material arqueológico; 68(b): se compone de cuatro niveles rellenos de arcilla y fragmentos de pizarra. En todos se localizaron materiales arqueológicos, destacando los niveles 5 y 6 en el que se documentaron únicamente materiales neolíticos; y 70(c): se distinguieron siete niveles compuestos de arcillas mezcladas en ocasiones de fragmentos de pizarra y en ocasiones de gravas o calcáreas. En todos se documentaron materiales arqueológicos neolíticos / Sections of the 42(a) mines: five levels composed of clay and slate fragments are shown, level 1 and level 2 are the only ones that provided archaeological material; 68(b): Consists of four levels filled with clay and slate fragments. In all archaeological materials were located, highlighting levels 5 and 6 in which only Neolithic materials were documented; and 70(c): seven levels composed of mixed clays were distinguished, sometimes of slate fragments and sometimes of gravel or calcareous. Neolithic archaeological materials were documented in all (Bergadà, Bosch and Estrada 1994, p. 46 – 51).

formas globulares, superficies bruñidas o peinadas y coloraciones rojizas u oscuras y algunas decoraciones llamadas “bigotis” y crestas. Estos contextos presentan un buen nivel de fiabilidad vinculada a otras estructuras con materiales similares del mismo complejo minero, aunque sus materiales neolíticos se recuperaron en los niveles de relleno, mezclados con fragmentos cerámicos de época ibérica.

Así, el conjunto cerámico estudiado se define por seis tipologías de vasijas. En términos generales, forman un conjunto bastante homogéneo con unas morfologías bien definidas y constantes en el repertorio anteriormente descrito.

Divididos en dos grupos cerámicos principales: recipientes abiertos y recipientes cerrados (Figura 5). Los primeros se dividen en tres sub grupos diferentes: los esféricos (con paredes convexas), los recipientes con paredes rectas (pueden presentar inflexiones en el

labio o las paredes orientadas hacia el exterior) y, los carenados (marcados por la existencia de un punto de intersección a media altura del recipiente).

Los recipientes cerrados también se documentan los sub grupos: esféricos (con paredes entrantes hacia el interior), aquellos con paredes rectas (estas se documentan inclinadas hacia el interior) y, los carenados (con ese punto de intersección que cerrará los diámetros de las aperturas).

2.2. Estructuras mineras 5/11 y 16 – Neolítico Medio

Las morfologías de estas minas son más complejas en comparación a los del período anterior. En el primer caso, la mina 5/11, tanto su interpretación como su excavación fue compleja. Compuesta por dos minas, la mina 5 con una abertura circular que se abre en forma

de pozo. En la base se localizaron cuatro galerías (A, B, C y D – Villalba *et al.*, 1986). La mina 11 presenta una forma circular, con un pozo de acceso y, una primera galería que conduce a un complejo subterráneo. Este se forma por una sala de considerable tamaño y diferentes galerías. Entre estas dos minas existe un importante complejo de galería formado en su parte superior por una amplia trinchera y, en su parte inferior, dos niveles de galerías excavadas (Figura 3 – Bosch, 1992).

La mina 16, por su parte, se caracteriza por una apertura circular de 1,5 metros de diámetro que da acceso a un pozo de cinco metros de profundidad en dirección sur – norte, la cual da un giro y da paso a una galería de nueve metros de largo. La excavación de este relleno aportó un importante volumen de material arqueológico de diversa índole, entre el cual destaca la presencia de la representación femenina conocida como Venus de Gavà (Figura 4 – Bosch, 2010; Calvo *et al.* 2021).



Fig.3. Fotografía de las Minas 5 y 11. / Picture of Mine 5 and Mine 11.

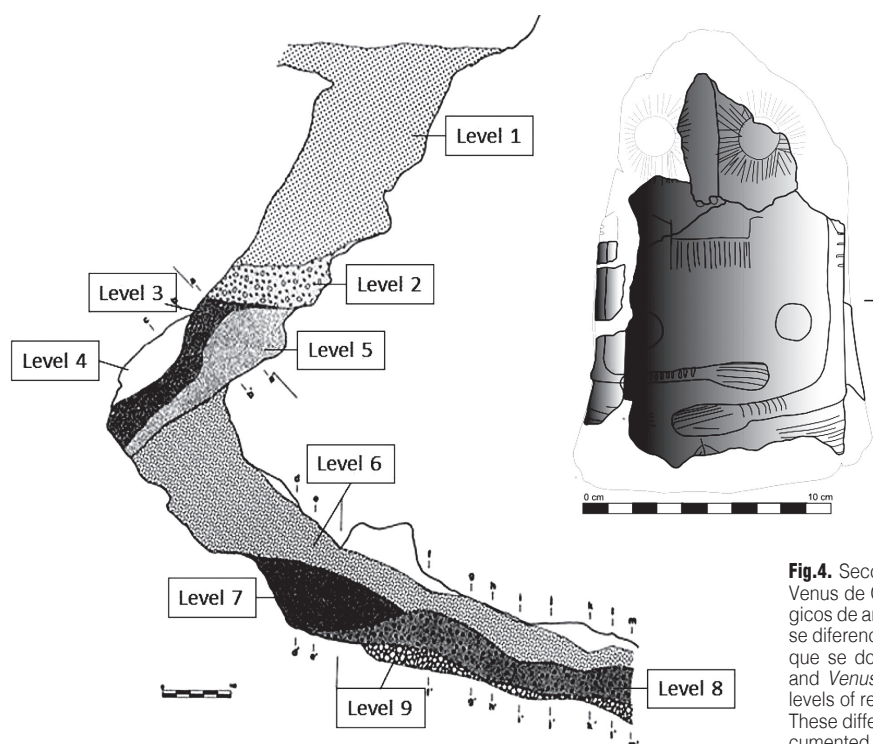


Fig.4. Sección de la mina 16 con la representación de la Venus de Gavà. Se diferenciaron nueve niveles arqueológicos de arcilla de color rojizo mezclada con pizarra. Estos se diferenciaron principal, etc por la cantidad de carbones que se documentaban en cada nivel / Section mine 16 and *Venus de Gavà* representation. Nine archaeological levels of reddish clay mixed with slate were differentiated. These differed mainly by the number of coals that were documented each level. (Bosch 2010 modified by S. Calvo).

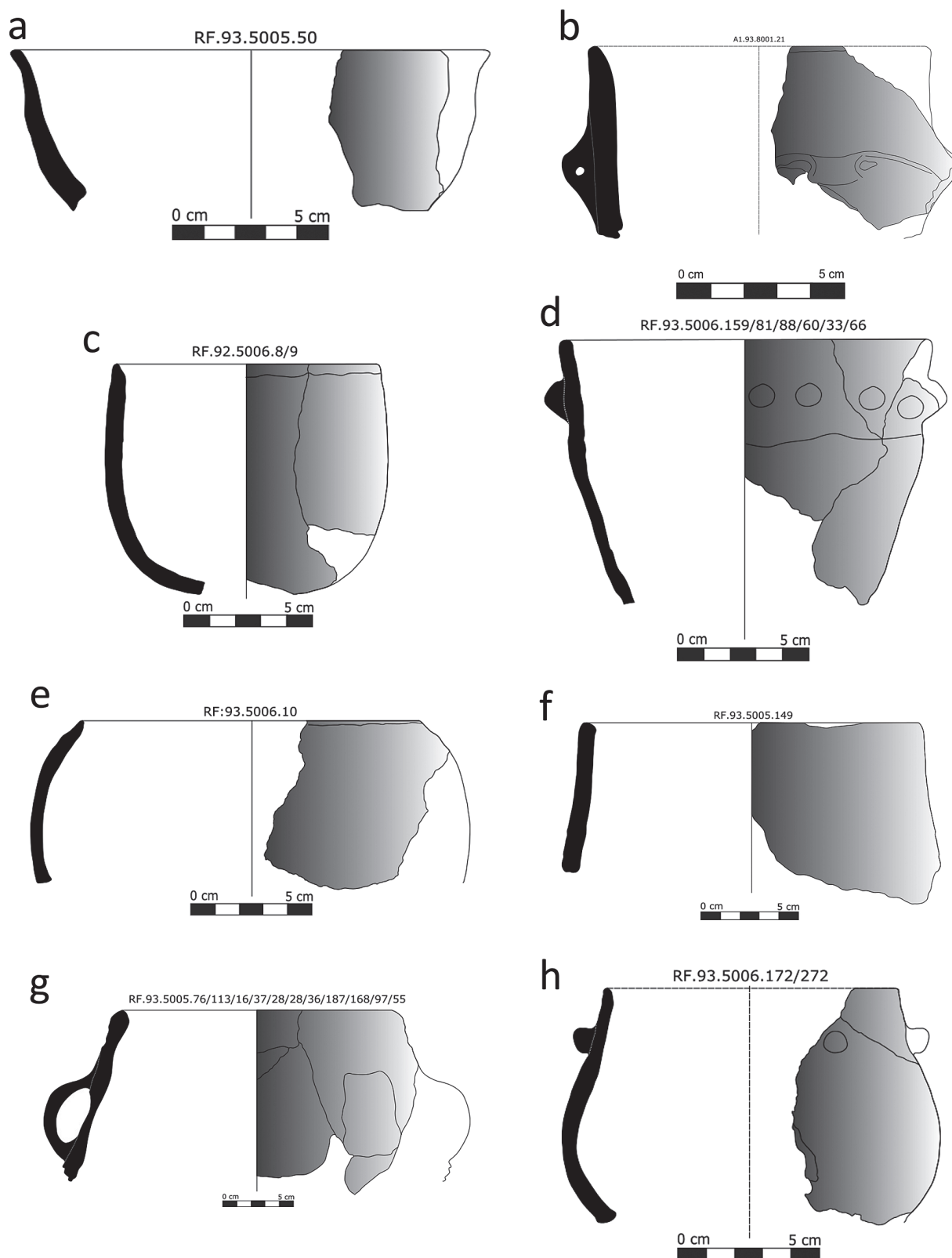


Fig.5. Tipologías cerámicas definidas para las minas del Neolítico Postcardial. a.- Recipientes abiertos esféricos; b.- y c.- Recipientes abiertos de paredes rectas; d.- carenados abiertos; e.- esféricos cerrados; f. y g.- de paredes rectas cerrados; h.- carenados cerrados / Ceramic typologies defined for the mines of the Postcardial Neolithic. a.- Spherical open containers; b.- and c.- Open containers with straight walls; d.- Open carinated; e.- Closed Spherical; f. and g.- with closed straight walls; h.- Closed carinated.

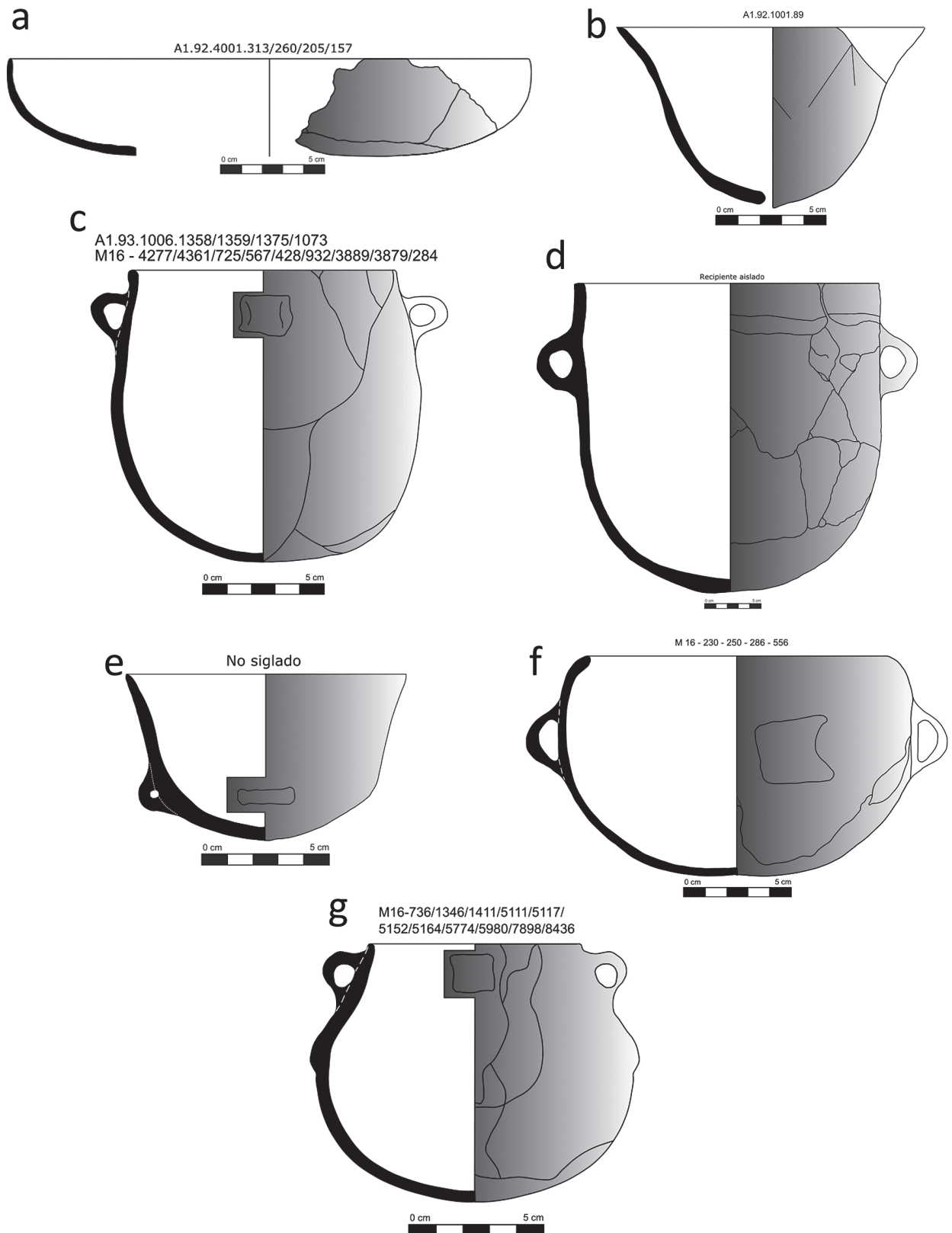


Fig.6. Tipologías cerámicas definidas para el Neolítico Medio: a.- Recipientes abiertos semi esféricos; b.- Recipientes abiertos esféricos 1; c.- recipientes abiertos esféricos 2; d.- recipientes abiertos de paredes rectas; e.- recipientes abiertos carenados; f.- recipientes esféricos cerrados; g.- recipientes cerrados carenados / Ceramics typologies defined to Middle Neolithic: a.- open semi espherical; b.- open spherical 1; c.- opne spherical 2; d.- straight walls opened; e.- carinated opened; f. spherical closed; g.-carinates closed.

El conjunto cerámico recuperado en estas minas fue clasificado de la misma manera que el conjunto de las minas neolíticas postcardiales. Por lo tanto, también los encontramos divididos entre recipientes abiertos y cerrados (Figura 6). Para el primer grupo, se divide en 5 tipos:

1. Formas semi esféricas.
2. Esféricos 1: formas globulares con las paredes parcialmente orientadas hacia el exterior.
3. Esféricos 2: con paredes convexas y continuas.
4. Recipientes de paredes rectas.
5. Recipientes carenados.

En relación con los recipientes cerrados, se documentan principalmente dos tipologías: los esféricos con cuerpos continuos de perfil convexo; y, los recipientes carenados, caracterizados por presentar cuerpos discontinuos que orientan las paredes hacia el interior.

3. MATERIALES

En general, el conjunto cerámico que se ha estudiado se caracteriza por la abundante cantidad de individuos que se han podido recuperar en los trabajos arqueológicos. En total, fueron estudiados unos 1329 individuos cerámicos, seleccionados en base el grado de conservación. Gran parte del conjunto recuperado de las minas está formado por fragmentos informes o de dimensiones pequeña que dificultan el reconocimiento de trazas y la reconstrucción del proceso de fabricación. Para poder alcanzar los objetivos marcados, se seleccionaron aquellos recipientes (indicados como individuos) que fueron recuperados o reconstruidos entre un 40% - 50% de su forma total o bien, completos.

Estos criterios de selección, junto con la diferencia en la preservación del material; los recipientes recuperados en las minas del Neolítico Medio presentan unas condiciones excelentes; y la diferencia en las dimensiones de las minas, siendo de menor tamaño las del Neolítico Postcardial, muestran un desequilibrio en el volumen de material estudiado entre un período y otro (Tabla II).

En términos generales, cada conjunto presenta sus propias características. El conjunto cerámico del Neolítico Postcardial (42, 68 y 70) presenta un alto grado de fragmentación, y algunos de estos presentaban un mal estado de conservación, rodados o bien con concreciones importantes posiblemente por una percolación de agua en la estructura minera (Calvo 2019).

PERIODO	FRAGMENTOS	NÚMERO MÍNIMO DE INDIVIDUOS
MINAS 42, 68 Y 70	105	58
MINAS 5/11 Y 16	1252	891

Tabla 2: Cuantificación de los materiales estudiados para cada período / Quantities of materials studied from each period.

Aun así, esto no ha sido un problema para la reconstrucción tecnológica de los recipientes, aunque en ocasiones no se han podido reconocer algunas etapas del proceso de fabricación.

Por su lado, el material cerámico recuperado en las minas pertenecientes al Neolítico Medio (5/11 y 16) presenta una conservación excelente. Algunos de los recipientes estudiados han sido recuperados en un 50% de su totalidad y en buen estado. En alguna ocasión, se ha podido recuperar más de la mitad del recipiente o bien el recipiente completo. Como se ha mencionado anteriormente, esto es un aspecto que siempre destaca en los distintos estudios realizados en los conjuntos cerámicos de este yacimiento. En comparación con otros sitios (ya sean del mismo momento cronológico o no), la presencia de perfiles completos es escasa o incluso inexistente.

4. MÉTODOS

El trabajo se fundamenta en una metodología analítica planteada a partir de los principios de Cadena Operativa, considerada como una serie de operaciones que incluye cuatro fases que deben ser consideradas para su reconstrucción y que pueden diferir entre grupos sociales.

Estas fases son: la adquisición y preparación de la materia prima – relacionado con el entorno físico y cultural –; el modelado del recipiente (segunda fase) – para conocer las diferentes técnicas y métodos utilizados en la fabricación de un recipiente con las mismas características –; el acabado y el tratamiento de las superficies (tercera fase) – todas las técnicas relacionadas con la modificación de la superficie del recipiente, incluyendo la decoración, y su relación con los factores funcionales o culturales –; y, finalmente, las técnicas de cocción (cuarta fase) (Gelbert, 2003; Livingstone – Smith, 2007; Skibo, 1994; Stark *et al.*, 2000; Roux, 2016).

La identificación tecnológica de un recipiente cerámico, se ha de tener en consideración que se trata de un ejercicio difícil por diferentes razones. En primer lugar, porque cada gesto produce una serie de trazas que pueden ser eliminadas con otras trazas y los siguientes gestos. Segundo, por la variabilidad de macro trazas existente: una misma traza puede obtenerse por diferentes técnicas y la misma técnica puede generar diferentes trazas. Y finalmente, porque los procesos tafonómicos pueden afectar a la preservación del fragmento. Es a partir de la combinación de una serie de trazas que se podrá identificar la técnica de fabricación mediante la cual el recipiente fue realizado y, por lo tanto, proceder a la reconstrucción de la Cadena Operativa (Roux, 2016).

La caracterización de una Cadena Operativa se define a partir de los términos: métodos, técnicas, procedimientos, gestos y herramientas; que facilitan la identificación del proceso de modelado. El *método*, se

entiende como la secuencia de operaciones utilizadas para la fabricación de un recipiente e incluye, por un lado, las fases: el modelaje del cuerpo, de la base o del borde; y por otro lado, las etapas: basado en el esbozado (se refiere a un volumen hueco sin la forma geométrica final del recipiente) y el preformado (se refiere al momento en que se le da al recipiente la forma geométrica final sin las operaciones de acabado y tratamiento de las superficies); y, finalmente, las operaciones de acabado (Courty y Roux, 1995; Roux, 2016).

Las modalidades físicas que se utilizan para transformar la materia prima son conocidas como técnicas y presentan cinco parámetros que las describen: la fuente de energía (muscular o energía cinética rotatoria), el volumen elemental sobre el que se ejercen las fuerzas (homogéneo o heterogéneo), las fuerzas (presión o percusión), el tipo de presión (discontinuo o continuo) y, por último, el estado hídrico de la pasta (estado húmedo o en estado cuero). Los procedimientos describen las estrategias funcionales de las operaciones (modalidades de explotación de la arcilla). Los gestos se identifican mediante información de contextos etnográficos basados en la posición de los brazos respecto al eje del cuerpo o mediante la descripción de la conducta de las manos. Finalmente, las herramientas incluyen todos aquellos elementos que se han utilizado para la fabricación del recipiente (Roux, 2016).

Es a partir de estos elementos principales y, mediante la observación de las macro trazas del proceso de modelado que no han sido borradas de la pieza, en el que este estudio se desarrolla.

La identificación de estas trazas es necesaria para identificar la Cadena Operativa y ampliar las estrategias de estudio para poder conocer los procesos de fabricación (Roux, 2016). Gracias a los trabajos realizados en contextos etnográficos y el desarrollo de la arqueología experimental en el laboratorio in situ, se han revelado los conjuntos de atributos (o macro trazas) de diagnóstico de las distintas tecnologías tras el análisis de la deformación mecánica del material arcilloso (Balfet 1953; Courty y Roux, 1995; Gelbert, 2003; Livingstone – Smith, 2007; Manem, 2008, 2010; Pierret, 2001; Rice, 1987; Shepard, 1980; Martineau, 2000; Roux, 2003; Rye, 1981).

A partir de aquí se desarrollan dos escalas de observación complementarias e indivisibles que permiten identificar las diferentes operaciones técnicas realizadas en el proceso de fabricación: por un lado, la macro escala (a simple vista), y por otro, la micro escala (Dino – Lite x10 a x50). Este método implica el uso de un cuadro de análisis único, que se basan en el mismo principio: los parámetros y variables utilizados para registrar la deformación y la transformación de la pasta cuando está en estado húmedo, en estado cuero y en estado seco (Roux, 2016).

Este cuadro descriptivo de las propiedades macroscópicas se aplica a las superficies interiores y exte-

riores del recipiente. Incluye atributos que son visibles a simple vista y otros que requieren una observación con mayores aumentos: el primer tipo de observaciones puede proporcionar información sobre la fuerza aplicada a la pasta, las herramientas y los gestos que afectan a la capa superficial de la vasija, e información tras la cocción. Estos datos se obtienen mediante la observación del relieve de la superficie, los tipos de fractura, el brillo y el color de la superficie, los rasgos decorativos, el color y la dureza de la sección; el segundo tipo de observación está relacionado con la superficie de la pared, pero a escala microscópica. Esta sufre una serie de deformaciones que dependen de la fuerza aplicada, el estado de la pasta a nivel de carga de agua, el tipo del material arcilloso, las herramientas utilizadas y la cinemática del gesto (Roux, 2016).

El estudio tecnológico de este conjunto junto con la identificación tipológica de los recipientes, fue desarrollado en trabajos anteriores (Calvo, 2019). En ellos, se afirmaba la existencia de una continuidad en la tipología relativa a las vasijas que se produjeron y utilizaron en ambos períodos cronológicos, corroborando el establecimiento de las morfologías creadas en los primeros momentos y consolidándose en el Neolítico Medio.

Con la aplicación de esta metodología sobre ambos conjuntos cerámicos se obtienen los conocimientos necesarios para la identificación de las diferentes macro trazas que permiten reconocer las técnicas de fabricación y su posterior reconstrucción de la Cadena Operativa, representada a partir de los que llamamos Árboles tecno – estilísticos. Estos se desarrollan a partir de los principios cladísticos de la filogenética (Manem, 2008).

5. RESULTADOS

5.1. Resultados tecnológicos del conjunto de las minas 42, 68 y 70

En este conjunto, los resultados obtenidos muestran una cierta homogeneización. De hecho, solo han podido documentarse tres formas de hacer (Figura 7 y 8).

La primera de ellas, se trata de una fabricación a partir de las *técnicas de bobinado* (churros de arcilla o “colombins”), que se detecta por la presencia de ondulaciones rítmicas en la superficie, variaciones en el grosor de las paredes, fracturas de las juntas de unión o impresiones alargadas. Esta técnica se ha documentado en todas las tipologías de grandes dimensiones a excepción de los recipientes esféricos cerrados y los recipientes carenados abiertos.

La segunda técnica documentada es el *modelado mediante el uso de un molde*. Esta se detecta en los mismos tipos de recipientes que la técnica anterior y, en los recipientes esféricos cerrados. Generalmente, los recipientes fabricados con esta técnica presentan pequeñas dimensiones y las trazas que se documentan suelen ser la regularidad en el grosor de las paredes y formas regulares en la base.

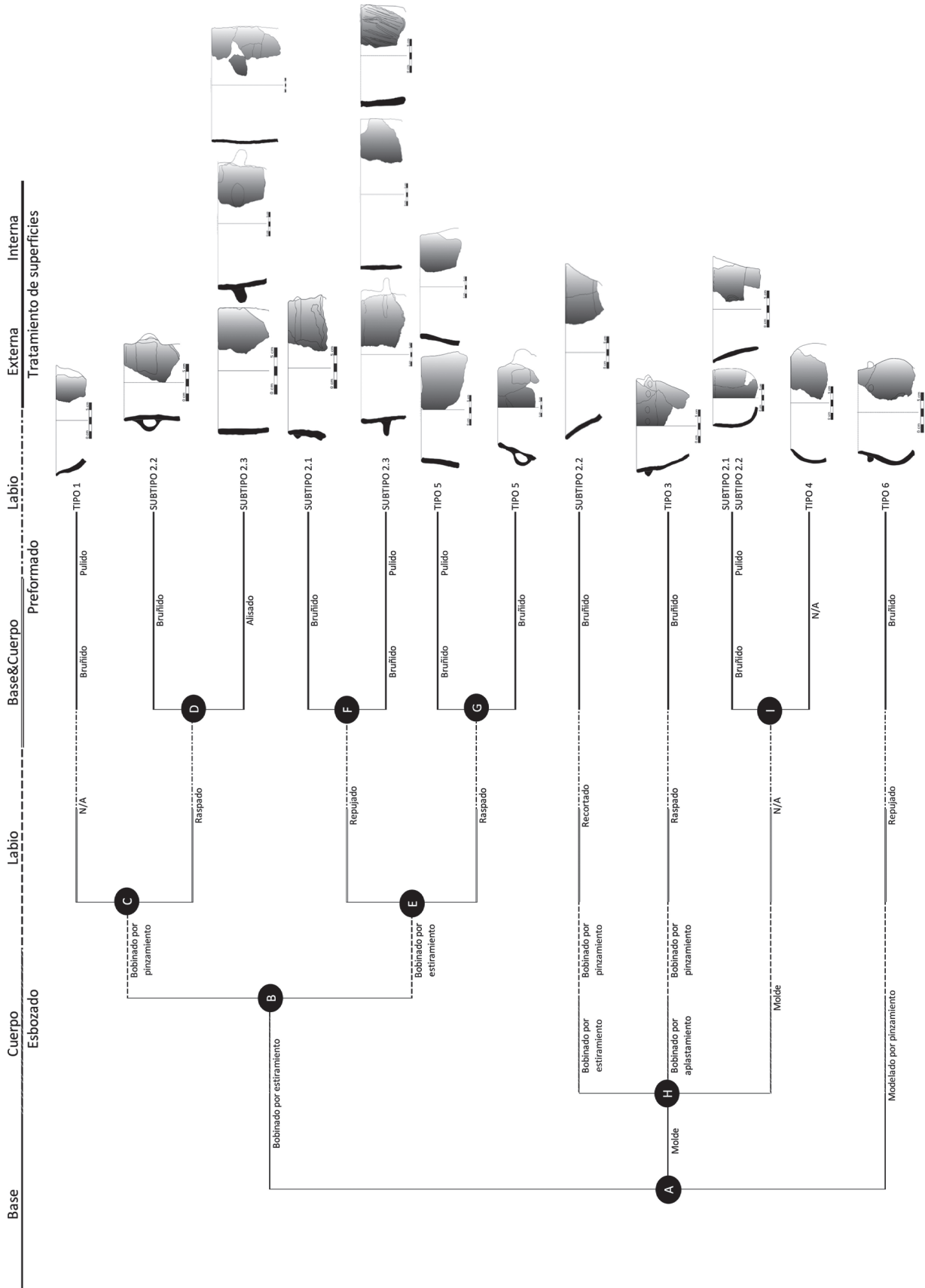


Fig. 7. Árbol tecno – estilístico de las Minas Postcardiales / Techno – stylistic tree from post – Cardial Neolithic mines.

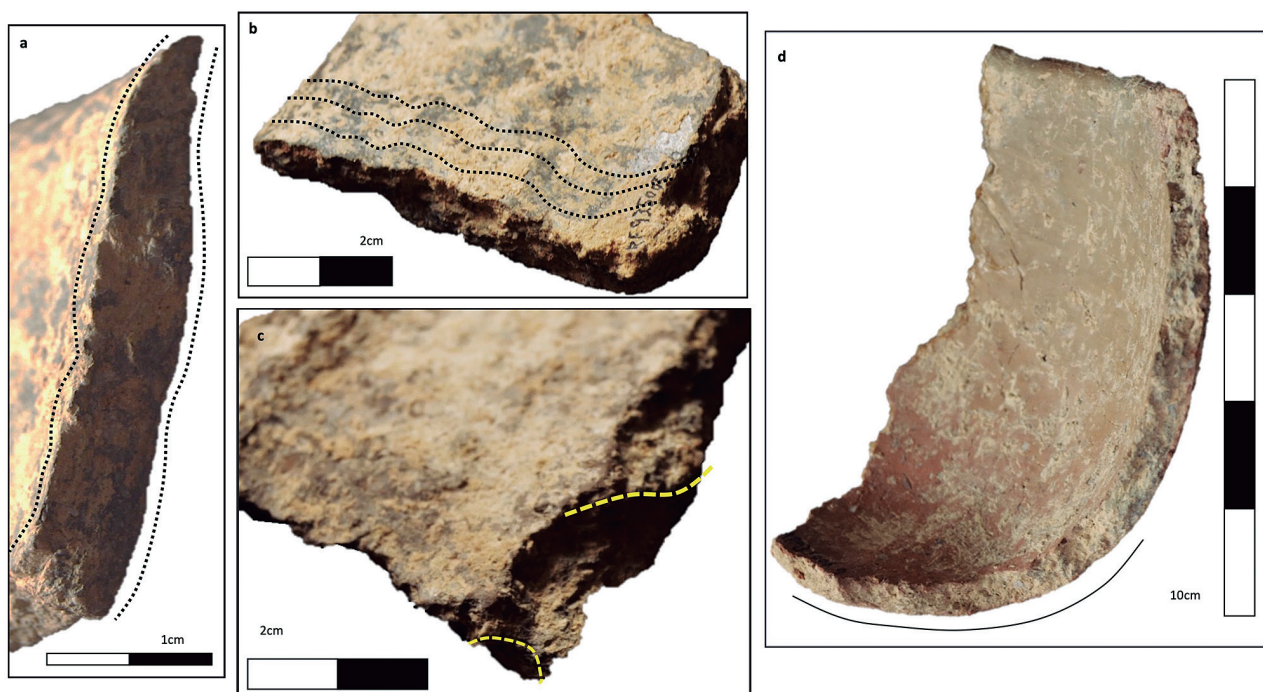


Fig.8. Ejemplos de macro trazas documentadas en el conjunto cerámico Postcardial: a. Variaciones del grosor de las paredes; b. ondulaciones rítmicas en las paredes; c. fracturas por juntas defectuosas; d. curvatura de la base del recipiente perfecta / Some examples of macro traces documented on the pottery vessels from Postcardial: a. variations on wall thickness; b. rhythmic undulations on the walls; c. joints fractures; d. perfect curvature of the base.

Y finalmente, la tercera técnica se documenta en recipientes con dimensiones medianas con tipologías como formas esféricas (tanto cerradas como abiertas), recipientes con paredes rectas y recipientes abiertos carenados. La técnica ha sido reconocida como *técnicas mixtas*, en las que se muestra el uso de dos o más técnicas de diferente naturaleza para la fabricación del recipiente. Las trazas que se documentan suelen ser diferencias entre el grosor de las paredes entre la parte superior y la parte inferior y, en ocasiones, las marcas dejadas por el molde, sobre todo en el punto de carenado.

Esta documentación de diferentes técnicas para cada tipo de recipiente nos permite observar no solo la existencia de una tradición técnica en el conjunto cerámico, sino también la evidencia de la elección de un tipo de técnica para el modelaje del recipiente condicionada por, en primer lugar, el tipo de recipiente que se fabrica y, en segundo lugar, las dimensiones (Figura 7).

5.2. Resultados tecnológicos del conjunto de las minas 5/11 y 16

La variabilidad a nivel tecnológico incrementa de forma considerable en el conjunto de las minas nº 5/11 y 16. En estudios previos, se documentaron un total de seis grupos tecnológicos distintos en el conjunto cerámico, que muestran una diversificación de las formas de hacer considerable (Calvo, 2019).

En el caso de estudio que se presenta en este trabajo se han seleccionados tres grupos de los seis documentados, los llamados grupos tecnológicos 2, 4 y

6 (Figura 9). Considerados como la representación de dos tradiciones distintas de fabricación, y con los mismos grupos tipológicos de recipientes cerámicos.

Esta selección se debe a diferentes factores. Por un lado, porque ambos grupos comparten algunos aspectos de la fabricación, como la obtención y tratamientos de la materia prima, los tratamientos de superficie y la cocción. El segundo factor está en relación con el gran número de recipientes que se han documentado con estas formas de hacer. De todo el conjunto cerámico, un 74% de los recipientes pertenece a alguno de estos dos grupos cerámicos. Esto llevó a interpretar que las otras formas de hacer tenían un carácter minoritario en el conjunto cerámico. Finalmente, y en relación con el grupo tecnológico 6, representado por los recipientes con formas carenadas tanto abiertas como cerradas, se consideró como un grupo tecnológico de producción de recipientes cerámicos de carácter comunal (Calvo, 2019).

El grupo tecnológico 2 se caracteriza por la gran cantidad de recipientes con una representación de todos los grupos tipológicos, a excepción de uno. Este grupo emplea las técnicas de bobinado y técnicas mixtas (golpeado y bobinado) en la primera etapa de fabricación (esbozado). En cambio, en la segunda etapa, en el preformado se les aplicó la misma técnica a todos los recipientes con pequeñas diferencias en el borde que se deben a aspectos tipológicos de los recipientes. Las diferentes variaciones tecnológicas documentadas responden a aspectos funcionales relacionados con las dimensiones de los recipientes (Figura 9 y 10).

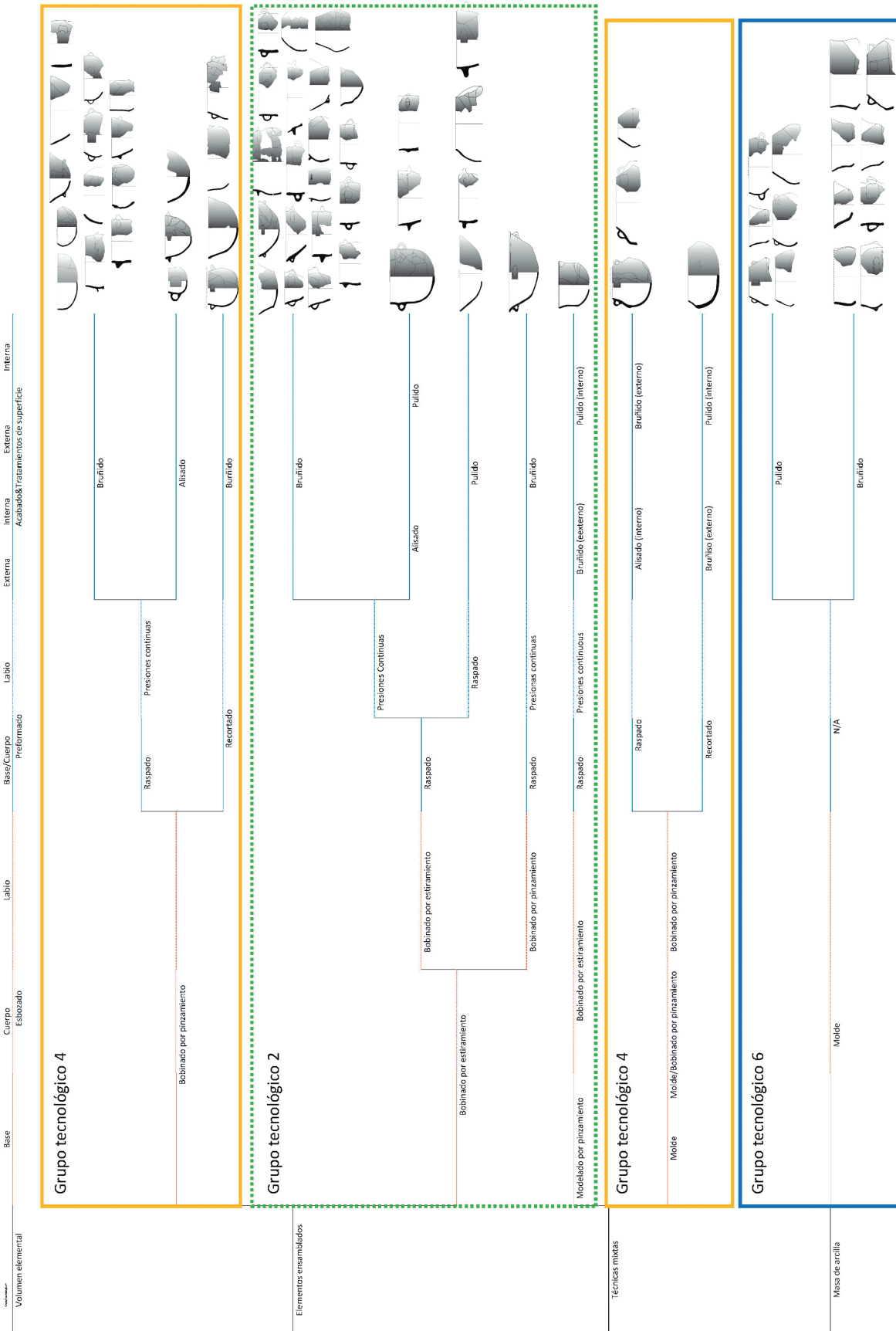


Fig.9. Árbol tecnó – estilístico de las Minas del Neolítico Medio / Techno – stylistic tree from Middle Neolithic mines.

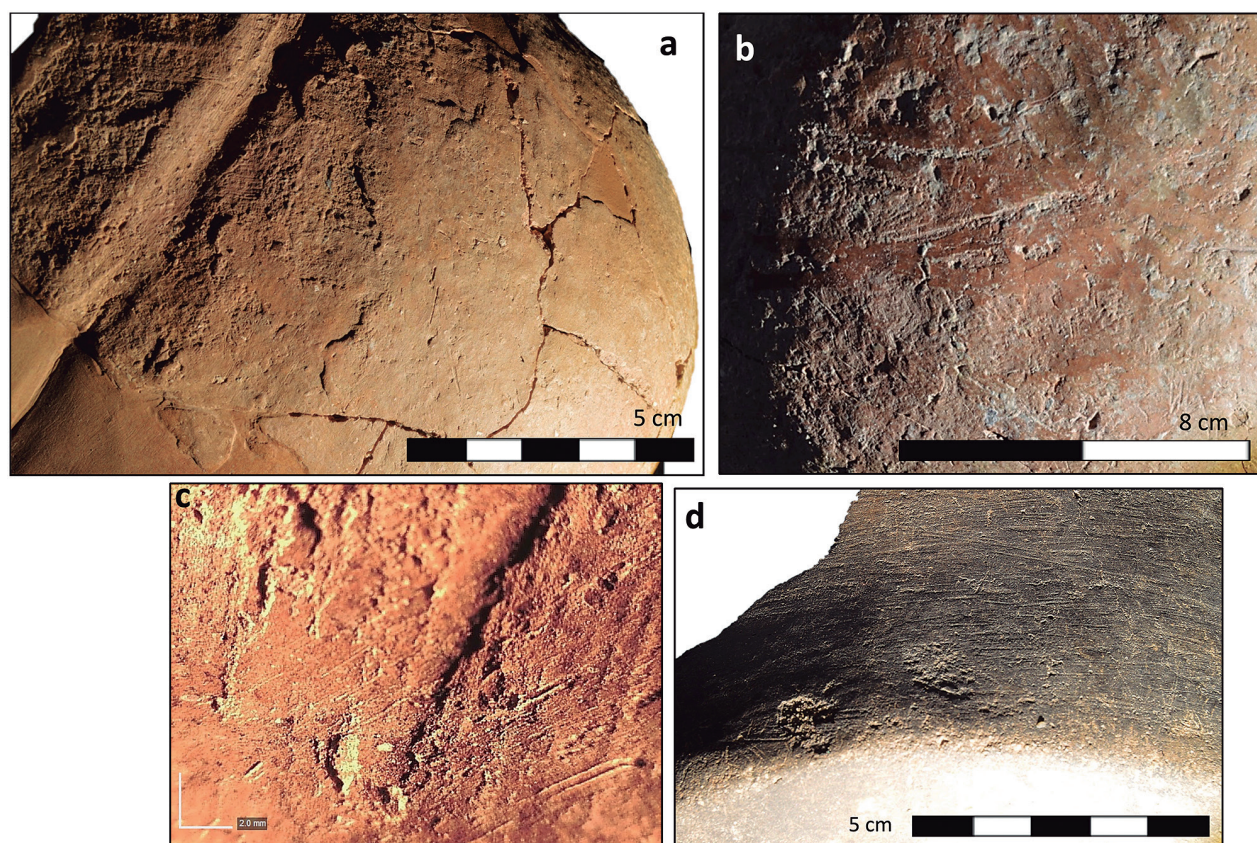


Fig.10. Macro trazas documentadas en el Grupo Tecnológico 2: a. Ondulaciones en la superficie externa; b. Improntas de dedos; c. Estriaciones; d. Improntas aplanadas / Macro traces documented on technological group 2: a. external Surface with undulations; b. fingerprints; c. striations; d. flat prints.

El otro grupo que destacamos es el llamado grupo tecnológico 4. Este presenta un número importante de individuos y una gran variedad tipológica, que da lugar a la presencia de todas las tipologías definidas en el conjunto cerámico. En este grupo se documentan dos ramas de fabricación distintas dependiendo de si se fabrican mediante la técnica de bobinado o bien mediante técnicas mixtas (molde y técnicas mixtas). Se documentan algunas similitudes importantes en diferentes puntos de la Cadena Operativa. Estos aspectos se centran, sobre todo, en la segunda etapa del modelado (preformado) con las técnicas de recortado o raspado de la superficie. En cambio, la diferencia más destacable entre ambos procedimientos depende de la tipología de los recipientes. Los recipientes simples ya sean abiertos o cerrados se fabrican mediante la técnica del bobinado y las siguientes variabilidades dependen de las dimensiones de los recipientes. Para los recipientes complejos, ya sean abiertos o cerrados, se producen con técnicas mixtas centrando el punto de intersección que cambia la dirección de las paredes como el punto de cambio de técnica. Asimismo, el uso de las distintas técnicas de preformado depende del tamaño del recipiente (Figura 9 y 11).

Finalmente, el grupo tecnológico 6 destaca, por un lado, por la cantidad de recipientes que se documen-

ta y, por otro lado, por la especialización del tipo de recipientes que se producen (tipo 7). Todos estos recipientes presentan una fabricación realizada por el uso de un molde, y con algunas variaciones en la Cadena Operativa relacionadas con los aspectos funcionales. La diferencia más importante es el tratamiento de la superficie. Estos cambios se relacionan con las variaciones morfológicas, los recipientes con superficies pulidas son cerrados con medianas dimensiones y los abiertos con pequeñas dimensiones. Cuando los recipientes presentan bruñidos como tratamientos de las superficies, se relacionan con los recipientes abiertos y cerrados medianos (Figura 9).

6. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten dibujar una serie de conclusiones que muestran la existencia de cierta evolución y continuidad tecnológica en la fabricación de las vasijas cerámicas a través del tiempo.

Si se observan los árboles tecno - estilísticos generados para cada conjunto cronológico, podemos observar que el grupo tecnológico perteneciente al Neolítico Postcardial presenta cuatro Cadenas Operativas distintas que responden a rasgos tipológicos y dimensionales. De esta manera, se considera que las

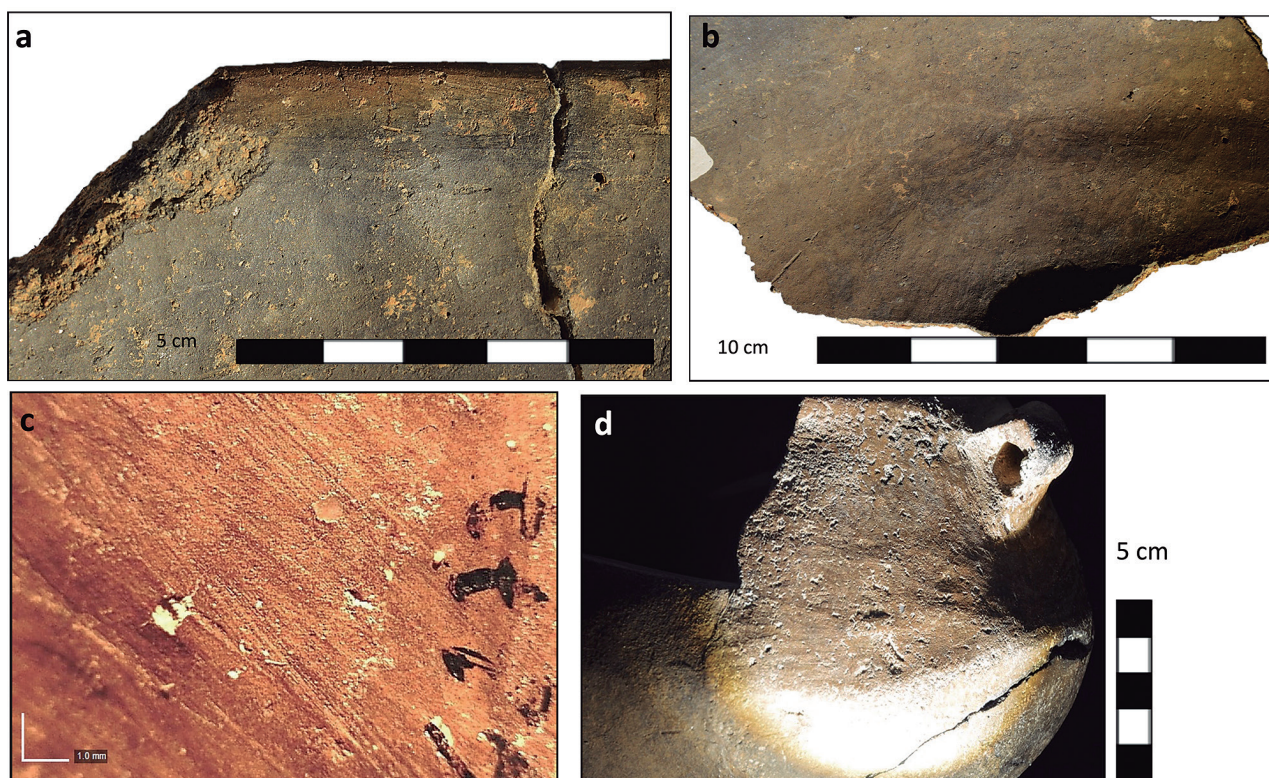


Fig.11. Macro trazas documentadas en el Grupo Tecnológico 4: a. – d. Improntas de dedos; b. Ondulaciones en la superficie interna; c. estriaciones / Macro traces documented on technological group 4: a. – d. fingerprints; b. internal Surface undulations; c. striations.

diferencias entre gestos técnicos que se producen a la hora de fabricar los diferentes recipientes se deben a factores funcionales. Por lo tanto, consideramos que todas las variables tecnológicas documentadas pertenecen a un mismo grupo tecnológico y, por ende, a una misma tradición técnica.

En el caso del Neolítico Medio se documentaron seis grupos tecnológicos, pero, en este caso, solo fueron seleccionados tres grupos a analizar. Por un lado, dos de ellos por el número de individuos documentados en cada grupo con las mismas formas de hacer y, por otro, el tercero se seleccionó según la especificidad del tipo de vasija que produjo con la misma forma de fabricación. Estos resultados se interpretan como dos tradiciones técnicas establecidas en el mismo momento en las minas (Calvo 2019).

Si comparamos los datos recuperados en el momento Postcardial con los resultados recuperados en el estudio de los recipientes del Neolítico Medio, podemos observar algunas características con continuidad tecnológica de un período a otro.

La primera de ellas es la continuidad de la técnica del bobinado por estiramiento utilizada en ambos momentos, sobre todo documentada en el grupo tecnológico 2. El segundo rasgo tecnológico es el uso de la técnica mixta en ambos periodos a través de la técnica de molde y del bobinado por estiramiento. La siguiente

característica que destacar es el uso de la técnica de molde para elaborar las vasijas, representada por la Cadena operativa del grupo tecnológico 6 (Figura 12). Finalmente, la última característica documentada en el conjunto Postcardial es el modelado por estiramiento en algunas vasijas, como también algunas de las técnicas de preformado y la técnica de bobinado por pinzamiento para el esbozado; pues estas tecnologías no están documentadas en los grupos tecnológicos del Neolítico Medio.

Finalmente, en el contexto del Neolítico europeo, así como las relaciones tipológicas han sido claramente definidas, existen pocos trabajos que nos permitan crear unos paralelismos claros a nivel tecnológico. Para los conjuntos cerámicos del *Chasséen* meridional, se han documentado la aplicación de ciertos lustrados sobre superficies previamente bruñidas (Lepère 2012) poniendo en relevancia los tratamientos de superficies que se documentan en el conjunto. Otros trabajos que se han realizado en este ámbito corresponden a C. Colas (2007) donde mostraba una gran homogeneidad en las tradiciones técnicas con un importante cuidado en todas las etapas de la Cadena Operativa, con un predominio de las técnicas de bobinado, tal y como documentamos en nuestro conjunto.

Para momentos anteriores, son distintos los trabajos tanto peninsulares como europeos que han documentado que estas técnicas de bobinado están bien

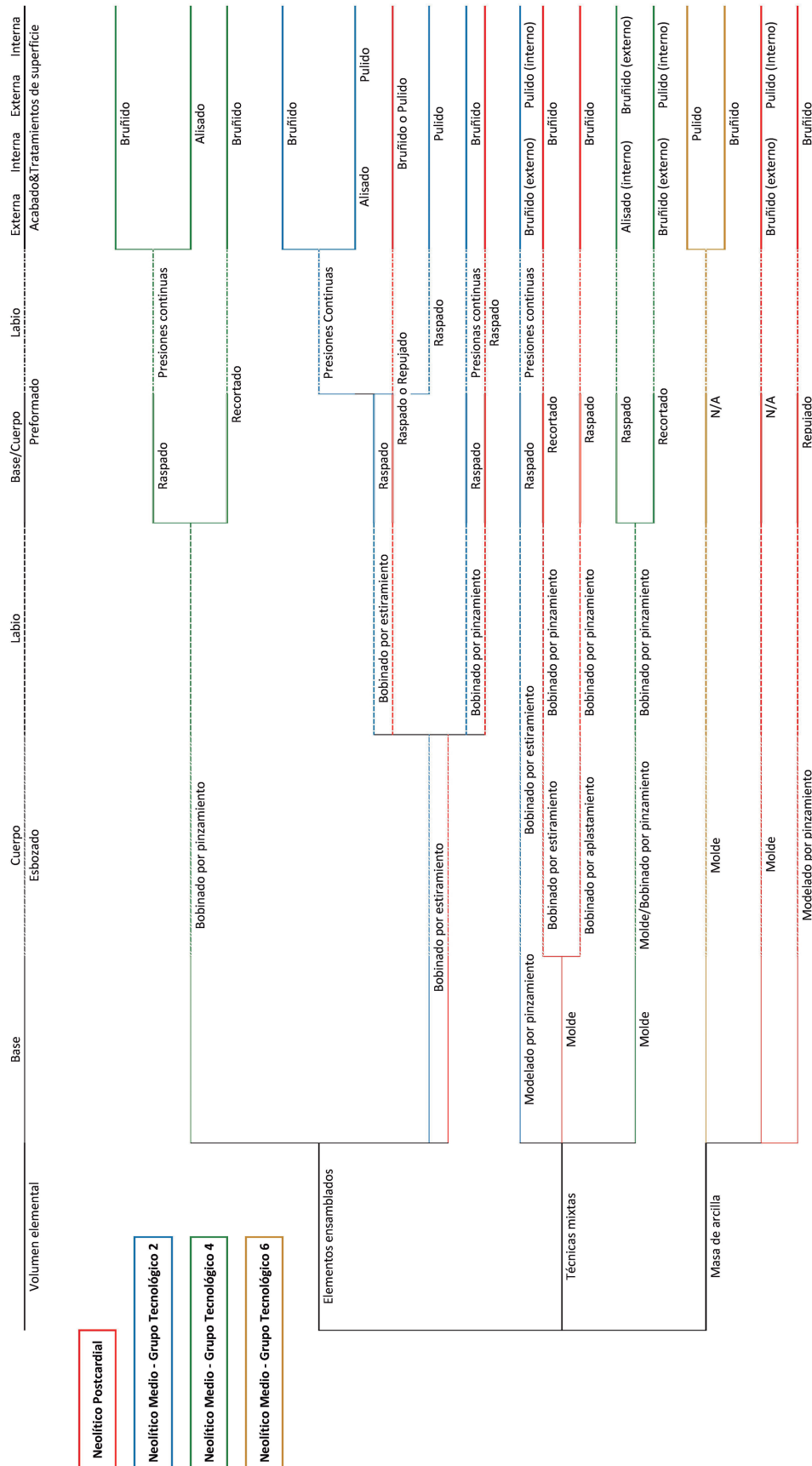


Fig.12. Evolución tecnológica de ambos momentos cronológicos de ocupación / Technological evolution from both chronological occupation.

consolidadas en los grupos sociales, aunque con distintas estrategias de empleo (Cámara 2021a; Gomart *et al.* 2017). Aun así, nos permiten observar una gran tradición a nivel europeo de esta técnica para la elaboración de recipientes cerámicos.

7. CONCLUSIONES

En el marco histórico de las sociedades agrícolas del noreste peninsular, la contribución de aportar una nueva y significativa información sobre las técnicas de fabricación de los recipientes cerámicos, adquiere más relevancia si se combina con los intercambios a corta y larga distancia que caracterizan el período cronocultural en cuestión.

Tras los datos recogidos, hemos documentado la existencia de una evolución tanto tipológica como tecnológica en la producción de las vasijas, relacionada con la evolución del contexto arqueológico y, por tanto, con la expansión de la ornamentación de la variscita en la red de intercambio, protagonista en el Neolítico Medio europeo. De forma más evidente hemos visto que la variabilidad tipológica del Neolítico Postcardial tiene continuidad en momentos posteriores, con una definición más clara y justa de las tipologías producidas sobre el conjunto cerámico.

Sin embargo, los aspectos tecnológicos nos dan más información. Se ha observado que la mayoría de las técnicas documentadas en el Neolítico Postcardial tienen continuidad en muchos momentos posteriores, como la técnica mixta a molde, aunque otras características desaparecieron y aparecieron otras nuevas.

Esta información nos muestra una simplificación en las formas de hacer para fabricar una gran variabilidad de tipologías con la misma técnica. En otras palabras, parece que la variabilidad tecnológica documentada en el primer período responde a aspectos tipológicos y funcionales de las vasijas simplificándose mediante técnicas más prácticas o adquiridas en el conocimiento de los artesanos para elaborar los mismos tipos de recipientes con mejor calidad a través de toda la Cadena Operativa.

Estas comunidades centradas en el trabajo de la variscita que, al mismo tiempo, se considera como elemento de prestigio y que participan directamente en las redes de intercambio, muestran una gran calidad en los procesos de fabricación, sobre todo en algunos aspectos de la Cadena Operativa. Por ejemplo, en cuanto al tratamiento de la superficie, a pesar del mal estado de conservación del conjunto cerámico del Neolítico Postcardial, se observa una importante calidad del bruñido por el conocimiento del proceso de secado de las vasijas cerámicas, al igual que ocurre en el conjunto del Neolítico Medio (Calvo *et al.*, 2018).

Esto es probable que se documente por la existencia de una cierta especialización y, en consecuencia, una mayor habilidad en la fabricación de cualquier tipo-

logía, manteniendo el conocimiento de un momento a otro. Es un aspecto que ya se documenta en el conjunto minero junto con las estrategias de explotación, relacionables diacrónicamente con las ocupaciones que generan dichos materiales y, por tanto, de esa expansión de la ornamentación en variscita en una red de intercambio que abarca gran parte de la Europa Mediterránea.

8. AGRADECIMIENTOS

El trabajo fue posible al desarrollo de los proyectos: 437K17 – 2014/100280 – *Mines Prehistòriques de Gavà. Espai i temps, dinàmica evolutiva i caracterització mineralògica*; y, CLT009/18100028 – *Rius, assentaments i mineria a les valls de l'Ebre, Ter i Gavà*; financiados por el Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya. También fue financiado por las ayudas para Contratos predoctorales para la formación de doctores del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Estado Español.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, M., Villalba, M.J., 1984. Informe sobre les excavacions d'urgència realitzades en el jaciment arqueològic de Can Tintorer, Gavà (Baix Llobregat) – 1982/1983 (inédito).
- Antolín, F., Martínez, P., Fierro, E., León, M., Martínez, H., Gascón, M., Bergadà, M.M., Prats, G., Barceló, J.A., Edo, M., 2017. Towards the periodization of the uses of Can Sadurní Cave (Begues, Catalonia) during the Middle Neolithic I. The contribution of Bayesian modelling to radiocarbon dating sequences. En: Barceló, J.A., Bogdanovis, I., Morell, B. (eds), *Ibercrono. Cronometrías para la historia de la Península Ibérica (IberCrono 2017)*, Barcelona, Spain, September 17-19, 2015, 55-66. CEUR-WS vol. 2024.
- Ard, V., 2014. Produire et échanger au Néolithique. Traditions céramiques entre Loire et Gironde au 4e millénaire. CTHS, Paris.
- Balfet, H., 1953. Note sur le façonnage des poteries préhistoriques. *Bulletin de la Societe Prehistorique française* L, 211-217.
- Borrell, F., Bosch, J., 2012. Las minas de variscita de Gavà (Barcelona) y las redes de circulación en el Neolítico. In: Borrell, M., Borrell, F., Bosch, J., Clop, X., Molist, M. (coord.), *Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII – III mil·lenni aC)*, 315-322. *Rubricatum, Revista del Museu de Gavà*. 5.
- Borrell, F., Orri, E., 2009. Excavacions arqueològiques a la serra de les Ferreres, Mines Prehistòriques de Gavà. In: *L'Arqueologia a Gavà. Homenatge a Àlicia Estrada.*, 67-86. Col·lecció La Nostra Gent, 5.
- Bosch, J., 1992. Memòria de intervenció arqueològica. (Inédita).
- Bosch, J., 2010. Representaciones antropomorfas muebles del Neolítico en Cataluña: primeros ídolos oculados. In: Cacho, C., Maicas, R., Galán, E., Martos J.A. (coord.) *Los ojos que nunca se cierran- Ídolos en las primeras sociedades campesinas*, 13-37. Museo de Gavà.
- Bosch, J., 2012. Producir, distribuir y redistribuir. In: Borrell, M., Borrell, F., Bosch, J., Clop, X., Molist, M. (eds.), *Actes Congrés Internacional Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII*

- III mil·lenni aC), Gavà/Bellaterra, 2-4/2/2011, 575-580. Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural - Ajuntament de Gavà, Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 5.
- Bosch, J., Estrada, A. (Coord.), 1994a. El Neolític Postcardial a les Mines Prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat). Museu de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 0.
- Bosch, J., Estrada, A., 1994b. Les estructures mineres del Neolític Postcardial: localització i morfologia. In: Bosch, J., Estrada, A. (coord.), El Neolític Postcardial a les Mines Prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat), 19-22. Museu de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 0.
- Bosch, J., Estrada, A., Segura, M.T., 1994. Estudi dels materials. Ceràmica. En: Bosch, J., Estrada, A. (coord.), El neolític Postcardial a les Mines Prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat), 53-121. Museu de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 0.
- Bosch, J., Gómez, A., 2009. Estudi de les ceràmiques neolítiques procedents de les mines 83, 84, 85 i 90 de Gavà. En: Bosch, J., Borrell, F. (Coord.), Intervencions Arqueològiques a les Mines de Gavà (Sector Serra de les Ferreres). Anys 198 – 2008, 63-83. Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural. Ajuntament de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 4.
- Bosch, J., Gómez, A., Calvo, S., Molist, M., 2020. Green beads during the Late Prehistory in the northeast Iberian Peninsula: social dynamics in a production and consumption context. In: Rodríguez-Rellán, C., Nelson, B.A., Fábregas, R (ed.), A Taste for Green. A global perspective on ancient jade, turquoise and variscite Exchange, 59-76. Oxbow books.
- Buxó, R., Català, M., Villalba, M.J., 1991. Llavors i fruits en un conjunt funerari situat en la galeria d'accés de la mina 28 del Complex Miner de Can Tintorer (Gavà). *Cypsela* IX, 65-72.
- 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 – Departament de Prehistòria. Tesis doctoral. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35308.18567>
- Calvo, S., Bosch, J., Molist, M., Gómez, A., 2018. Aproximación a los tratamientos de superficie de los recipientes cerámicos de las Minas Prehistóricas de Gavà (Barcelona). *Butlletí Arqueològic* V(40), 251-256.
- Calvo, S., Bosch, J., Gómez, A., Molist, M., 2021. Use of imaging and chemical techniques to observe technological features of the Venus of Gavà. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 40, Part B, 103237. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103237>
- Cámara, J., Clop, X., García, J., Pons, E., Saña, M. 2021a. Identifying forming techniques and ways of doing from diachronic perspective: the example of pottery production of La Dou (Northeast Iberian Peninsula) during the Middle Neolithic I and Late Bronze Age. In: *Archaeopress, Contribution of Ceramic Technological Approaches (UISPP XVIII)*, 19 – 35.
- Cámara, J., Clop, X., García Roselló, J., Pons, E., 2021b. Técnicas de modelado de cerámicas y prácticas funerarias durante el Bronce Fina: análisis traceológico de las producciones cerámicas de la necrópolis de incineración del Pi de la Lliure (NE Península Ibérica). *Saguntum, Papeles de Laboratorio de Arqueología de Valencia* 53, 9-34.
- Clemente, I., Mazzucco, N., Mozota, M., Díaz, S., 2019. Cerámica prehistórica y el kit instrumental para su producción. Descripción del registro arqueológico de Coro Trasito (Tella-Sin, Huesca). *Treballs d'Arqueologia* 23, 118-152. <https://doi.org/10.5565/rev/tda.100>
- Clop, X., Álvarez, A., 2009. Estudi de caracterització petrogràfica d'un vas de boca quadrada neolític de la mina 83 de Gavà. En: Bosch, J., Borrell, F. (Coord.), Intervencions Arqueològiques a les Mines de Gavà (Sector Serra de les Ferreres), Anys 1998-2009, 85-91. Ajuntament de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 4.
- Colas, C., 2007. Reconstitution des techniques de fabrication des céramiques des constructeurs d'enceinte du Néolithique Moyen II en France septentrionale. In: Agogué, O., Leroy, D., Verjux, C. (dir.), Camps, Enceintes et Structures D'habitat Néolithiques en France Septentrionale. Actes du 24eme Colloque Interrégional sur le Néolithique, Orléans, 19 au 21 novembre 1999, 217-228. 27eme Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France.
- Courty, M.A., Roux, V., 1995. Identification of Wheel throwing on the basis of ceramic surface features and microfabrics. *Journal of Archaeological Science* 22, 17-50.
- Díaz, S., 2019. Experimentación aplicada a la cerámica prehistórica hecha a mano: creación de una colección experimental de referencia para el análisis del tratamiento de superficie. *Treballs d'Arqueologia* 23, 203-222. <https://doi.org/10.5565/rev/tda.98>
- Díaz, S., Mazzucco, N., Gassiot, E., Clop, X., Clemente, I., Benavides, A., 2020. Approaching surface treatment in prehistoric pottery: Exploring variability in tool traces on pottery surfaces through experimentation. *Quaternary International*, Vol. 569-570, 135-149. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.06.27>
- Dorado, A., 2019. Caracterización de las producciones cerámicas de Andalucía oriental y el sudeste de la Península Ibérica: Del Bronce tardío al mundo protoibérica (1550/1500 – 500 cal. AC), Tesis doctoral, Universidad de Granada, Departamento de Prehistoria y Arqueología. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/55777>
- García Roselló, J., 2008. Etnoarqueología de la producción cerámica: identidad y territorio en los valles centrales de Chile. *Mayurqa* 32, 11-328.
- García Roselló, J., Calvo, M., 2013. Making Pots. El modelado de la cerámica a mano y su potencial interpretativo. *BAR International Series* 2540. Archaeopress, Oxford.
- Gelbert, A., 2003. Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du fleuve Sénégal. Éditions de la Maisons des sciences de l'homme. Éditions Épistèmes, Paris.
- Gimeno, D., Fernández, J.L., Villalba, M.J., Edo, M., Blasco, A., 1996. Complejo minero de Can Tintorer, Gavà: geología y técnicas de explotación en el IV milenio. In: Clop, X., Estrada, A., Faura, J.M., Majó, T., Nadal, J., Saña, M. (coord.). Actes del I Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Formació i implantació de les comunitat agrícoles. Gavà – Bellaterra, 27, 28 i 29 de Març de 1995, 259-263. Museu de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 1.
- Gomart, L., Weiner, A., Gabriele, M., Gilles, D., Sorin, S., Anglei, L., Colombo, M., Fabbri, C., Maggi R., Panelli, C., Pisani, D., Radi, G., Tozzi, C., Binder, D., 2017. Spiralled Patchwork in Pottery Manufacture and the Introduction of Farming to Southern Europe. *Antiquity* 91(360), 1501-1514. <https://doi.org/10.15184/aqy.2017.187>
- Gorgyès, A., Salisbury, R.B., 2017. Material Chains: Bronze and Iron Age technologies of production in Europe. Ausonius, Bordeaux.

- Gosselain, O.P., 2002. Poteries du Cameroun meridional: styles techniques et rapports à l'identité. CNRS Éditions, Paris. Collection Monographie du CRA 26.
- Lara, C., 2017. Aportes del enfoque tecnológico a la Arqueología precolombina: pasado y presente de la alfarería en el valle del río Cuyes y su región (Andes sur-orientales del Ecuador). Archeopress, Paris. Monographs in American Archaeology, 47.
- Livingstone-Smith, A., 2007. Chaîne Opératoire de la Poterie. Références Ethnographiques, Analyses et Reconstitution. Publications Digitales. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.
- Lozada, N., 2020. Ancient pots and potters of the Atures Rapids region: occupation and interaction processes in pre-colonial Middle Orinoco, Venezuela. University College London – Institute of Archaeology. Tesis Doctoral.
- Manem, S., 2008. Étude des fondements technologiques de la culture des Duffaits (âge du Bronze moyen. Université Paris – X, Nanterre. Tesis doctoral. (Inédita).
- Manem, S., 2010. "Des habitats aux sites de rassemblement à vocation rituelle. L'âge du Bronze selon le concept de "chaîne Opératoire". Les Nouvelles de l'Archéologie 119, 30-36.
- Martineau, R., 2000. Poterie, Techniques et Sociétés. Études Analytiques et Expérimentales à Chalais et Clairvaux (Jura), entre 3200 et 2900 av.J.-C. Thèse Doctoral, Université de France – Comté, Dijon.
- Molist, M., Bofill, M., Borrell, F., Bosch, J., Buxó, R., Chambon, P., Clop, X., Gibaja, J., Gómez, A., Nadal, J., Oliva, M., Ortiz, A., Saña, M., Vicente, O., 2012. La Caserna de Sant Pau del Camp (Barcelona): una aproximación a los modelos de circulación de productos e ideas en un contexto funerario Postcardial. En: Borrell, M., Borrell, F., Bosch, J., Clop, X., Molist, M. (coord.) Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII – III mil·lenni AC), 449- 458. Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural. Ajuntament de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 5.
- Orton, C., Tyers, P., Vince, A., 1993. La cerámica en arqueología. Ed. Crítica.
- Padilla, J.J., Alarcón, E., García, A., Arboledas, L., Moreno, A., Contreras, F., Chapon, L., 2020. Between the Hearth and the Store. Pottery Specialisation and Use in the Argaric Bronze Age Settlement of Peñalosa (Spain). Documenta Praehistorica XLVII, 312-329. <https://doi.org/10.4312/dp.47.17>
- Pierret, A., 2001. Analyse technologique des céramiques archéologiques: développements méthodologiques pour l'identification des techniques de façonnage. Un exemple d'application: le matériel du Village des Arènes à Levroux (Indre). Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq.
- Rice, P.M., 1987. Pottery analysis: a sourcebook. University of Chicago Press.
- Roux, V., 1994. La technique du tournage: définition et reconnaissance par les macrotraces. In: Binder, D., Courtin, J. (eds), Terre cuite et société. La Céramique, Document Technique, Économique, Culturel, 51-62. Éditions APPDCA. Collection XIV^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes.
- Roux, V., 2003. A dynamic systems framework for studying technological change: application to the emergence of the potter's wheel in the southern Levant. Journal of Archaeological Method and Theory 10, 1-30.
- Roux, V., 2016. Des céramiques et des hommes. Décoder les assemblages archéologiques. Presses Universitaires de Paris Ouest, Paris.
- Rye, O.S., 1981. Pottery technology: principles and reconstruction. Taraxacum, Washington D.C.
- Shepard, S., 1980. Ceramics for the Archaeologist. Carnegie Institution of Washington, Washington D.C.
- Skibo, J.M., 1994. The Kalinga cooking pot: an ethnoarchaeological and experimental study of technological change. In: Longacre, W.A., Skibo, J.M. (eds), Kalinga Ethnoarchaeology: Expanding Archaeological Method and Theory. Smithsonian University Press, Washington, London.
- Stark, M.T., Bishop, R.L., Miska, E., 2000. Ceramic technology and social boundaries: cultural practices in Kalinga clay selection and use. Journal of Archaeological Method and Theory 7(4), 295-332.
- Tarifa, N., 2019. Pottery use on the Mediterranean coast of the Iberian Peninsula (5400 – 3900 cal BC). Universitat Autònoma de Barcelona – Departament de Prehistòria. Tesis Doctoral.
- Tresserras, J., 2009. Anàlisi de residus en ceràmica neolítica. Estudi del contingut d'un vas de boca quadrada de la mina 83. En: Bosch, J., Borrell, F. (coord.), Intervencions arqueològiques a les Mines de Gavà (Sector Serra de les Ferreres), anys 1998-2009, 93- 95. Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural. Ajuntament de Gavà. Rubricatum, Revista del Museu de Gavà 4.
- Villalba, M.J., 2002. Le gîte de variscite de Can Tintorer: Production, transformation et circulation du mineral vert. In: Guilaine, J. (dir.), Matériaux, productions, circulations de Néolithique à l'Age du Bronze. Séminaire du Collège de France, 115-127. Éditions Errance, Paris.
- Villalba, M.J., Bañolas, L., Arenas, J., 1992. Evidències funeràries a l'interior de les mines de Can Tintorer. En: Investigacions arqueològiques a la Cerdanya i zones limítrofes: en el marc del col·loqui: Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9^è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Andorra, 209-212. Servei d'Arqueologia d'Andorra.
- Villalba, M.J., Bañolas, L., Arenas, J., Alonso, M., 1986. Les Mines Neolítiques de Can Tintorer, Gavà. Excavaciones de 1978-1980. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.